



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
DEPARTAMENTO DE DESIGN**

Marco Akira Miura

***Playtest e Design Science Research: o teste do jogo sob a perspectiva da
pesquisa de ciência do projeto***

Brasília
2017



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
DEPARTAMENTO DE DESIGN

Playtest e Design Science Research: o teste do jogo sob a perspectiva da pesquisa de ciência do projeto

Marco Akira Miura

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de mestre em design.

Área de concentração: Design de Informação e Interação

Orientador: Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva

Brasília
2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM685p Miura, Marco Akira
Playtest e Design Science Research: o teste do jogo sob
a perspectiva da pesquisa de ciência do projeto / Marco
Akira Miura; orientador Tiago Barros Pontes e Silva. --
Brasília, 2017.
103 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Design) --
Universidade de Brasília, 2017.

1. design de jogos. 2. playtest. 3. design science
research. 4. design science. 5. jogabilidade. I. Silva,
Tiago Barros Pontes e , orient. II. Título.

Marco Akira Miura

Playtest e Design Science Research: o teste do jogo sob a perspectiva da pesquisa de ciência do projeto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de mestre em design.

APROVADA EM 14/12/2017

BANCA EXAMINADORA

DR. TIAGO BARROS PONTES E SILVA – UNB

DRA. IVETTE KAFURE MUÑOZ - UNB

DR. MAURÍCIO MIRANDA SARMET - IFPB

RESUMO

A indústria dos *videogames* cresceu gradativamente desde a década de 1970 para constituir hoje uma das principais mídias digitais voltadas para o entretenimento. Embora o design de jogos esteja relativamente consolidado como campo de atuação, o foco dos estudos em ludologia tem se concentrado no estudo crítico dos jogos (*game studies*), cujas premissas nem sempre convergem com as necessidades práticas dos desenvolvedores de jogos. Nesse sentido, este trabalho propõe uma discussão acerca da emergência de uma ciência do design de jogos, bem como um método de pesquisa coerente com o processo de design. O *Design Science*, proposto por Herbert Simon, se baseia no objetivo do design de criação de artefatos para solucionar problemas práticos. Essa abordagem visa relacionar o processo de produção de conhecimento com o de design, alimentando um conhecimento diretamente aplicável às soluções projetadas e generalizável à classe de problemas ao qual a solução se refere. Até o momento, a proposta de aplicar essa abordagem ao design de jogos não foi formalizada, embora vários pesquisadores adotem procedimentos similares ao do *Design Science Research* (DSR) em seus estudos. Neste trabalho, serão descritos os principais conceitos do método do DSR – classes de problemas, artefatos, heurísticas de construção e heurísticas contingenciais – aplicados ao campo do design de jogos. Um método de condução do DSR é, então, adaptado para o estudo de problemas em design de jogos. O modelo é evidenciado e discutido a partir de um estudo de caso, no qual são analisadas as heurísticas de construção e de avaliação do artefato. A análise do protótipo foi orientada pelos modelos heurísticos de jogabilidade encontradas na literatura. Quanto ao processo de desenvolvimento do jogo, a definição de um tema inicial guiou o projeto dos quatro elementos que compõem o jogo – estética, narrativa, mecânica e tecnologia –, enquanto o playtest e as heurísticas de jogabilidade permitiram avaliar a adequação da interação com a representação inicial do artefato. Por meio dessa pesquisa, foi possível explorar a possibilidade do estudo sistemático do design do jogo, todavia, o delineamento não permitiu avaliar a utilidade da informação para o redesign efetivo do jogo. Por isso, são necessários estudos complementares para integrar efetivamente o playtest no processo de desenvolvimento de jogos.

Palavras-chave: design de jogos, *playtest*, *Design Science Research*, design science, jogabilidade.

ABSTRACT

The video game industry has grown steadily since the 1970s to become one of today's top digital entertainment media. Although game design is now recognized as playing a relevant role in game development, the field of ludology has focused on the critical study of games (game studies), whose premises do not always converge with the practical needs of the game developers. In this sense, this thesis proposes a discussion about the emergence of a game design science, as well as a research method consistent with the game design process. Design Science, as proposed by Herbert Simon, aims to generate knowledge to help professionals to design better artifacts in order to solve problems in their respective fields. In this sense, this approach links the process of scientific research to that of design in order to feed designers back with information relevant to a class of problems. The Design Science Research (DSR) approach has not been formally proposed to the game design field, although several researchers adopt similar methods in their studies. In this work, the main concepts of the DSR method - classes of problems, artifacts, construction heuristics and contingency heuristics – are adapted to the field of game design. A DSR method is then adapted for the study of game design problems. The model is discussed in a case study, in which the heuristics involved in the synthesis and evaluation of the artifact are analyzed. The analysis of the prototype was based on the gameplay heuristic models found in the literature. The game development process was guided by an initial theme from which the four main game components (aesthetics, narrative, mechanics and technology) were designed. The suitability between the initial concept and the gameplay was assessed through playtest and intrinsic evaluation. This research succeeded to explore the possibility of systematic study on game design, however, the case study did not allow us to evaluate the usefulness of the information for the effective redesign of the game. Therefore, complementary studies are suggested in order to integrate the playtest into the game development process.

Keywords: game design, playtest, design science research, design science, playability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Diagrama ontológico do Design	6
Figura 2.1 – Tétrade elemental de Schell	21
Figura 2.2 – O método Cascata organiza as etapas de produção em um único sentido ...	24
Figura 2.3 – Ciclos rápidos de avaliação caracterizam o método iterativo	24
Figura 3.1 – Representação circular das áreas de conhecimento	35
Figura 3.2 – Interrelação entre a condução da pesquisa e Contribuições para o avanço do conhecimento e da teoria em <i>Design Science</i>	41
Figura 3.3 – Etapas do <i>Design Science Research</i> e suas saídas	42
Figura 3.4a – Narrativa do jogo Apsys (primeira parte)	56
Figura 3.4b – Narrativa do jogo Apsys (segunda parte)	57

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 2.1 – O jogo na matriz de atividades humanas	19
Quadro 3.1 – Distinção entre o <i>Design Science</i> e outras perspectivas	35
Quadro 3.2 – Diretrizes para a condução do <i>DSR</i>	37
Quadro 3.3 – Exemplos Classes de Problemas e Artefatos em Design de Jogos	38
Quadro 3.4 – Primeira fase: Identificação do problema	46
Quadro 3.5 – Quadro comparativo de mecânicas de jogos similares	47
Quadro 3.6 – Segunda fase: Conscientização	49
Quadro 3.7 – Terceira fase: Proposição de artefatos	50
Quadro 3.8 – Quarta fase: Desenvolvimento do artefato	53
Quadro 3.9 – Quinta fase: Avaliação do artefato	66
Quadro 3.10 – Sexta fase: Conclusão	67
Tabela 3.1 – Avaliação das heurísticas pelos designers	63

LISTA DE ABREVIATURAS

D&D – Dungeons & Dragons

DSR – Design Science Research

FPS – First-Person Shooter

GDD – Game Design Document

GTA – Grand Theft Auto

IGDA – International Game Developers Association

MDA – Mechanics, Dynamics, Aesthetics

QA – Quality Assurance

RPG – Role-Playing Game

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O papel do designer no desenvolvimento de jogos	5
1.2 Ludologia e design de jogos	9
1.3 Objetivos do Trabalho	10
2 DESIGN DE JOGOS	13
2.1 Definição geral	15
2.1.1 Componentes do jogo	20
2.2 Playtest	23
2.2.1 Método de playtest	25
2.2.2 Game User Research	30
3 PESQUISA EM DESIGN DE JOGOS	32
3.1 Abordagem do <i>Design Science</i> e o <i>Design Science Research</i>	34
3.2 Etapas do <i>Design Science Research</i>	41
3.2.1 Identificação do problema	42
3.2.2 Conscientização	42
3.2.3 Sugestão	43
3.2.4 Desenvolvimento	43
3.2.5 Avaliação	44
3.2.6 Conclusão	45
3.3 Playtest de um jogo de tabuleiro pela abordagem do <i>Design Science</i>	45
3.3.1 Identificação do problema	46
3.3.2 Conscientização sobre o problema	46
3.3.3 Proposição de artefatos para resolver o problema específico	49
3.3.4 Desenvolvimento do artefato	53
3.3.5 Avaliação do artefato	57
3.3.6 Conclusão	66
3.4 Discussão Geral	68
4 CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS	72
REFERÊNCIAS DE JOGOS	80
ANEXO 1 – GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS DO APSYS	81
ANEXO 2 – DESCRIÇÃO DO PROTÓTIPO DO APSYS	86
ANEXO 3 – HEURÍSTICAS DE JOGABILIDADE (JERZAK & REBELO, 2014)	92

1 INTRODUÇÃO

Na última década, os *videogames* se tornaram uma das principais mídias digitais consumidas para fins de entretenimento, muito disso impulsionado pela internet e pelas tecnologias móveis. Esta modalidade de entretenimento passou por significativas ascensões, primeiro, com a inserção dos consoles portáteis nas residências, no início da década de 1970, e, em seguida, com a febre dos arcades, da segunda metade dos anos 70 aos primeiros anos de 1980 (RABIN, 2010). Recentemente, percebe-se uma nova onda de crescimento do mercado de *videogames* impulsionada pelos jogos *online*, particularmente em plataformas móveis, que correspondem a 27% do faturamento global de jogos e apresentam crescimento anual estimado de 23,7% (NEWZOO, 2016). Esses fenômenos podem ser analisados em função do modo de consumo da tecnologia de entretenimento, que, por sua vez, é resultante da convergência de fatores tecnológicos e sociais. Da mesma forma que os arcades, os consoles e os computadores pessoais marcaram o consumo dos *videogames*, os dispositivos móveis têm contribuído para a disseminação dos jogos por torná-los pervasivos. Este foi um fator fundamental para que os *videogames* emergissem como um importante mercado da indústria cultural atual.

No Brasil, são mais de 66 milhões de jogadores distribuídos nas diferentes plataformas de jogo, cujo gasto mensal médio com jogos é de R\$ 150,00, rendendo à indústria cerca de um bilhão e meio de dólares ao ano (BRASIL GAME DAY, 2015; NEWZOO, 2016). Além disso, vários destes jogos também renderam títulos de filmes no cinema, como Tomb Raider, Resident Evil, Prince of Persia e Warcraft. O fato dos *videogames* atraírem um público crescente e diversificado chama a atenção para a qualidade dos produtos desenvolvidos, tanto por parte dos consumidores quanto dos desenvolvedores. Como um bem de consumo, os *videogames* têm mostrado um enorme potencial, chegando, em alguns casos, a superar as obras cinematográficas mais caras dos últimos anos. Dos títulos recordistas, o Grand Theft Auto 5 e o Destiny elevaram o patamar dos *videogames*, recebendo investimentos de US\$265 e US\$500 milhões, respectivamente (MAKUCH, 2014; VILLAPAZ, 2013). Uma pesquisa comparativa da WCCFTech (2013) mostrou que o investimento no GTA 5 se equipara ao de filmes como Harry Potter 6 (YATES, 2009), Enrolados (GRENO & HOWARD, 2010) e o terceiro filme da série Piratas do Caribe (VERBINSKI, 2007), que custaram US\$ 250 milhões, US\$ 260 milhões e US\$ 300 milhões, respectivamente. A relação entre o cinema e os jogos parece se estreitar com o passar do tempo, envolvendo mais profissionais especializados nas produções de grande porte.

Embora o mercado de *videogames* tenha se provado promissor - até o terceiro dia de lançamento, GTA 5 obteve um faturamento de US\$ 1 bilhão (GOLDFARB, 2013) -, a maior dificuldade da indústria está no custo de produção quando comparado com outras mídias. Enquanto GTA 5 demorou cinco anos contínuos para ser produzido, Piratas do Caribe 3 foi filmado concomitantemente ao filme anterior da série durante 2005 e 2006, para ser lançado em 2007. Isto se deve ao esforço de desenvolvimento, que, diferente dos primórdios do *videogame*, demanda equipes com centenas de profissionais especializados entre designers, programadores, artistas 2D e 3D, testadores, equipes de cinematografia, etc. Com isso, os jogos demandam modelos e ferramentas de gestão específicos para as demandas da sua produção.

Por se tratar essencialmente de um programa de computador, a produção de um *videogame* muitas vezes deriva seus métodos de desenvolvimento de *software* tradicional. No cenário competitivo atual, a pressão para o cumprimento de prazos por parte das distribuidoras e a limitação de recursos de desenvolvimento fazem com que as desenvolvedoras enxuguem ao máximo as etapas de produção e adaptem suas necessidades aos recursos disponíveis. Nesse contexto, o design do jogo pode por vezes ser negligenciado em função das demandas da produção. Embora os métodos de desenvolvimento ágil facilitem a entrega do produto, muitas vezes eles acarretam prejuízos no conceito original do jogo. Chris Crawford (1982) foi um dos pioneiros na construção de um *framework* de design de *videogames*. Um dos seus preceitos – “manter a unidade do esforço de design”¹ – aponta para o descompasso entre o design e a programação e sugere que um bom desenvolvedor de jogos deve partir da sensibilidade artística e da empatia para, então, se concentrar na programação. Nesse sentido, métodos e ferramentas específicos para a programação de *videogames*, como Unity, Game Maker, RPG Maker, Unreal, etc, tem contribuído para a aproximação de designers e programadores. Vê-se, com isso, a necessidade de se adaptar também os processos nativos da programação às abordagens de design de jogos.

¹ “Os jogos devem ser projetados, mas os computadores devem ser programados. Ambas as habilidades são raras e difíceis de adquirir, e sua combinação em uma pessoa é ainda mais rara. Por esta razão, muitas pessoas tentaram formar equipes de design que incluíam um designer de jogos não técnico e um programador não-estatístico. Este sistema funcionaria se a programação ou o design do jogo fossem um processo direto que exigisse pouca dificuldade no cálculo das decisões (*trade-offs*). O fato é que tanto a programação quanto o design de jogos são atividades desesperadamente difíceis que exigem muitas opções dolorosas. Combinar os dois especialistas em conjunto é mais como algar um atleta de salto com vara em um de salto em altura; o desempenho desastroso resultante é o resultado inevitável de seus estilos conflitantes. Mais especificamente, a equipe do designer / programador é obrigada a falhar porque o designer ignorantemente criará demandas irrealistas ao programador, enquanto não reconhece as oportunidades de ouro que surgem durante a programação.” (CRAWFORD, 1982, p. 47)

Apesar de mais de quatro décadas de história dos *videogames*, somada à tradição dos jogos de mesa – de tabuleiro e de cartas -, bons jogos ainda são difíceis de definir. É possível observar nos fóruns de discussão da comunidade de jogos, incluindo periódicos acadêmicos e sites jornalísticos, como diferem as críticas dos consumidores, dos analistas (jornalistas e pesquisadores) e dos desenvolvedores sobre a qualidade dos jogos. Há vários anos, Greg Costikyan chamou a atenção para a necessidade de construir um vocabulário acerca do design dos jogos (2002), assim, desenvolvedores e pesquisadores têm proposto suas visões acerca do que constitui o “bom design” do jogo e como criá-lo. Por um lado, o *videogame* consiste em um grande conjunto organizado de elementos que envolvem áreas como a programação, o design de som, o design gráfico, etc.; por outro lado, ele visa um determinado impacto nos jogadores e, portanto, a adequação do jogo é dada pela relação que ele estabelece com os jogadores, a cultura e os demais meios de comunicação, ou seja, o ambiente no qual ele é inserido. Nesse sentido, este trabalho visa propor um método sistemático de estudo dos jogos orientada ao seu design, focada nos processos de construção e avaliação do produto. Entende-se, partindo da abordagem do *Design Science* (SIMON, 1996), que o design do jogo constitui igualmente o modelo de construtos e relações existentes no jogo, o método adotado para se obter o sistema de jogo e, particularmente, a interação desse sistema com os jogadores.

Com as mudanças ocorridas nos ambientes social e físico dos jogos, é possível perceber a importância da pesquisa para o desenvolvimento de jogos mais adaptados ao seu contexto. Alguns dos artefatos utilizados em jogos modernos, como, por exemplo, um objeto equivalente do dado que usamos para jogar com a aleatoriedade em jogos como o Gamão e *Dungeons & Dragons* era utilizado na idade antiga em rituais de entretenimento e divinação (KOERPER & WHITNEY-DESAUTELS, 1999, p. 74). Além disso, estima-se que os jogos de tabuleiro mais antigos do mundo possuem cerca de cinco mil anos. Tanto o Senet (3.100 a.C.) quanto o Royal Game of Ur (2.600 a.C.) são categorizados como jogos de corrida (similar ao Ludo), porém, devido à falta de informações sobre ambos, tanto os conjuntos de regras atribuídos a eles quanto o significado do jogo para as culturas da época são hipotéticos. Ainda assim, é possível observar a grande relevância que esses jogos apresentam para o seu contexto. O xadrez, que teve como precursor o Chaturanga (século VII), tornou-se um esporte competitivo baseado em lógica e estratégia, enquanto uma versão do jogo projetado para demonstrar as consequências sociais da exploração da propriedade - *The Landlord's Game* (MAGIE, 1904) – sobrevive até os dias atuais como o popular Banco Imobiliário. Dentro desse panorama, os *videogames* são uma revolução bem recente na história dos jogos, tendo a primeira simulação computacional do jogo

de t nis sido feita em 1958 (THE STRONG, s.d.), porém, percebe-se que os jogos eletrônicos constituem uma modalidade em plena fase de amadurecimento.

O ritmo crescente de lançamento anual de jogos, tanto analógicos quanto digitais, é tal que torna difícil uma análise mais minuciosa dos novos g neros criados. Na base de dados do Boardgamegeek.com, os 94.434 jogos cadastrados na plataforma são agrupados em sete g neros: os jogos de família (e.g., Banco Imobiliário, Detetive), os jogos de destreza (e.g., Torremoto, Twister), os jogos de festa (e.g., Imagem e A o, Uno) e os jogos abstratos (e.g., Dama, Xadrez) constituem a família de jogos convencionais, enquanto os jogos temáticos (e.g., Dune, Senhor dos Anéis), os Eurogames (e.g., Catan, Carcassone) e os jogos de guerra (e.g., War, Risco) compõem a família de jogos de hobby. Quanto aos *videogames* (mais especificamente de PC), existem mais de 18.280 produtos cadastrados na plataforma Steam ao longo de 149 meses (STEAMSPY, 2017). A plataforma descreve estes jogos por meio de sete g neros não-excludentes - a o, estratégia, RPG, indie, aventura, esportes e simula o – e 337 etiquetas que indicam elementos particulares (e.g., atmosférico, quebra-cabeças, cooperativo, 2D, 3D, etc.). A taxonomia desses jogos ainda é um conhecimento em constru o e o estudo crítico dos jogos é fundamental para gerar *insights* e modelos para a análise e o design do jogo. Assim, disciplinas como a literatura, o teatro e o cinema, bem como o estudo da história dos jogos e brincadeiras, auxiliam a esclarecer o ambiente no qual o design de um jogo está contextualizado.

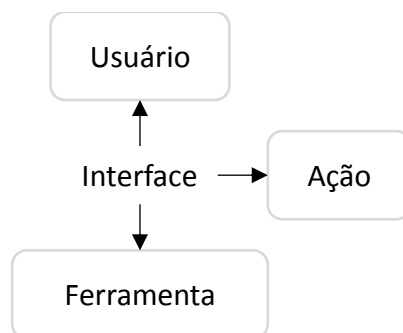
O desenvolvimento do jogo, portanto, ocorre a partir da análise dos seus elementos e das rela es que ele estabelece com os jogadores, a cultura e com outras m dias. O processo de construir um sistema de jogo no qual as a es dos jogadores possuem significado no contexto de jogo define o seu design (SALEN & ZIMMERMAN, 2012). O campo do design de jogos engloba um conjunto de princípios, conceitos e práticas que levam ao desenvolvimento de produtos de alta qualidade e sua prática envolve decisões que visam viabilizar um jogo de um ambiente humano aplicável. Assim, é fundamental que as diversas abordagens e modelos que contribuem para a teoria de design de jogos auxiliem o profissional a dar sentido às decisões acerca de mecânicas, narrativas e os demais aspectos do jogo (e.g., a trilha sonora, os personagens, a interface, etc.).

1.1 O papel do designer no desenvolvimento do jogo

O design de jogos é um campo distinto do desenvolvimento de jogos, que, por sua vez, é mais abrangente do que a programação de jogos. De acordo com a definição da *International Game Developers Association* – IGDA (2008), a **programação** se refere aos aspectos da ciência da computação e engenharia de software envolvidos no jogo e aplica seus conhecimentos para solucionar problemas de programação, tais como os algoritmos de otimização, *path finding*, renderização 3D, etc., enquanto o **design** se concentra na interação, i.e., a jogabilidade, a narrativa, os desafios e o design da interação, e no design da interface entre o jogador e o mundo do jogo. Essa divisão formal se presta ao desenvolvimento tecnológico dos respectivos campos, mas também permite distinguir as atribuições dos membros de um grupo de desenvolvimento na produção do jogo. Dessa forma, tanto a programação quanto o design são atividades englobadas no desenvolvimento do jogo, que se refere à produção de jogos, especialmente às tecnologias utilizadas para criar o jogo, implementando e testando possíveis elementos de jogos com o objetivo de viabilizar o produto. Além do design e da programação, o desenvolvimento do jogo compreende a criação da **interface visual**, da **música** e da **narrativa**.

De modo geral, a atividade do designer envolve a análise crítica e a síntese (materialização) de um conjunto complexo de informações em forma de projeto a fim de propor soluções que atendam seus fins práticos, estéticos e sociais (BONSIEPE, 1997). Com isso, Bonsiepe propõe que o objeto do Design se encontra na interface entre o artefato, o usuário e tarefa (Figura 1.1) e que, por meio dessa interface, ele possibilita uma ação efetiva e orientada ao futuro a partir da **funcionalidade de uso**, associada aos atributos específicos de um objeto relativos à sua função, i.e., seus *affordances* (BONSIEPE, 1997, p. 17). Contemplando a função do design em um mundo em que muitas das relações sociais são em algum nível mediadas por máquinas, Saffer (2006) defende que o design possui a função de facilitar a interação entre seres humanos por meio de produtos e serviços e entre humanos e produtos que possuem uma certa “consciência”, i.e., produtos com microprocessadores capazes de perceber e responder a humanos. O design de interação, em outras palavras, é o design de “produtos que dão suporte à forma como as pessoas se comunicam e interagem na vida cotidiana e no trabalho” (ROGERS, SHARP & PREECE, 2011) e está diretamente relacionado à experiência que os usuários têm ao usar estes produtos.

Figura 1.1 – Diagrama ontológico do Design



Fonte: Bonsiepe (1997)

No processo de design de uma interação, o designer dispõe de diferentes modelos para auxiliá-lo na análise e concepção de soluções mais adequadas. Embora a abordagem esteja normalmente implícita no processo, cada uma delas possui premissas que impactam nas decisões de desenvolvimento do projeto. Uma abordagem bastante popular no desenvolvimento de produtos – **o design centrado no usuário (UCD)** - parte do princípio de que os usuários de um artefato sabem quais são seus próprios objetivos, preferências e necessidades, e que cabe ao designer descobrir e projetar para eles. Partindo dessa perspectiva, a função do designer é a de garantir, por meio de vários testes e consultas com os usuários, que um produto comunique esses valores de modo que ele satisfaça efetivamente os seus objetivos de uso. O risco de basear um projeto nos objetivos dos usuários, todavia, é o de limitar demaseadamente o seu escopo consultando um conjunto de usuários tendenciosos ou particulares. Alternativamente, o designer pode adotar uma abordagem analítica centrada no sistema a ser projetado. O **design de sistemas** é um modo estruturado de abordar um problema de design que, ao invés de se concentrar no usuário, foca o contexto do uso do produto. A partir da definição dos componentes de um sistema (e.g., objetivo, ambiente, os controles do sistema), o trabalho do designer se baseia fundamentalmente em dominar as ferramentas para projetar e avaliar esses componentes. Uma terceira abordagem, representativa entre os profissionais, se baseia na sensibilidade e experiência do(s) designer(s). Com a mudança do paradigma com foco na estrutura do sistema para o seu contexto de uso (BØDKER, 2006), os requisitos de um projeto de interação deixam de ser estritamente formais, como na abordagem do design de sistemas, para incluir as emoções e o ambiente como atores no processo de concepção. Dessa forma, o **genius design** (SAFFER, 2006) busca inspiração tanto nos modelos científicos de interação com o usuário quanto nos modelos estéticos e narrativos. Embora os modelos estéticos sejam menos metódicos, a sua aplicação no projeto demanda sensibilidade e experiência reflexiva por parte dos designers.

A aplicação de uma abordagem específica de design, assim como o papel atribuído ao designer na equipe de desenvolvimento, depende da estrutura e do tamanho da empresa (CHANDLER, 2012). O SEBRAE (s.d.) sugere que, para iniciar uma desenvolvedora de jogos são necessários, no mínimo, quatro a cinco funcionários: um designer de jogo e/ou gerente de projeto responsável por agrupar as ideias e definir o sistema de regras do jogo, um programador para criar o sistema e a interface do jogo, um artista para projetar a experiência sensorial do jogador e um ou dois assistentes administrativos responsáveis pelo marketing, vendas, contratos com fornecedores, etc. Em empresas enxutas com estruturas flexíveis, as decisões relacionadas à jogabilidade do jogo podem ser descentralizadas, definindo-se o design do jogo com os membros da equipe de desenvolvimento. Nesse caso, não há necessidade de um indivíduo dedicado exclusivamente ao design do jogo. Por outro lado, em projetos de maior porte, a equipe de design pode se especializar de tal forma que cada profissional se torna responsável por apenas um aspecto do jogo (e.g., a fase tutorial). Tipicamente, os designers de jogos também assumem os papéis de designer de sistemas, designer de interface do usuário, designer de níveis, roteirista e redator do projeto (CHANDLER, 2012, pp. 31-32).

Na medida em que um projeto se diversifica e se distancia das práticas comuns, é exigido da equipe de design maior atenção aos aspectos da interação, de modo a manter a coerência entre os elementos do jogo. O trabalho do(s) designer(s) na equipe de desenvolvimento de um jogo, portanto, é descrito como planejar e definir todos os elementos de um jogo - o conjunto, a estrutura, as regras, a história, os personagens, os objetos do jogo, o design da interface e os modos de jogo -, bem como simular e balancear diferentes partes do jogo. O designer de jogos enxerga o jogo a partir da visão do jogador (e não do desenvolvedor ou do autor do jogo), analisa o jogo de uma forma sistêmica e comunica-se com a equipe de desenvolvimento para estabelecer os planos voltados para as metas do jogo.

A função do designer não está vinculada a um elemento do jogo, como no caso do programador ou do artista, e foca as relações entre os elementos do sistema e dele com o seu ambiente. Nesse sentido, Schell (2015, pp. 3-5) afirma que quase toda competência pode ser útil para um designer de jogos, e.g., antropologia e história, negócios e administração, artes visuais, animação e cinema, comunicação e oratória, psicologia, escrita criativa e técnica, *brainstorming*, economia e matemática, música e design de som, arquitetura e engenharia, e jogos. Todavia, como mediador no processo de criação do jogo, o designer precisa acima de tudo saber escutar e ponderar as informações obtidas do cliente (quem paga pelo jogo), da equipe de produção (quem cria o jogo), da audiência (quem joga o jogo), do sistema (que faz o

jogo acontecer) e de si mesmo (quem projeta o jogo). Dentre as competências de um designer de jogos, encontram-se conhecimentos sobre conceitos básicos de desenvolvimento de jogos – objetos, regras, dinâmicas, mecânicas, objetivos, conflitos, temas –, modelos de estrutura e os tipos das mecânicas de jogos, bem como as instâncias das mecânicas para promover experiências particulares de jogo. Dominar as abordagens de design de jogos (e genéricos) facilita o processo de concepção, prototipagem e avaliação do jogo sob a perspectiva da interação, enquanto os modelos de balanceamento de jogo (e.g., teoria dos jogos, matrizes de *pay-off*, equilíbrio de Nash, etc.) auxiliam no ajuste dos desafios. Os princípios de Interação Humano-Computador e design de informação fornecem ferramentas para o projeto da interface do jogo. Além disso, é primordialmente interesse do designer analisar aspectos subjetivos e abstratos do jogo, como a motivação dos jogadores, a experiência de jogo e os fenômenos emergentes da interação.

A documentação do design do jogo, pelo qual o designer é responsável, toma forma no *Game Design Document* (GDD) em que ele registra todas as informações relevantes acerca da interação, incluindo o conceito e a proposta do jogo (RYAN, 1999). O conceito se refere à formalização da ideia principal do jogo e se dedica a todos aqueles que ajudarão a desenvolvê-la. A descrição do conceito inclui uma introdução, que visa resumir a ideia do jogo do ponto de vista do desenvolvimento, e uma descrição da jogabilidade sob a perspectiva do jogador. Em seguida, o documento deve comunicar as características principais do jogo para guiar tanto as decisões das equipes de desenvolvimento quanto as expectativas dos jogadores. A definição do gênero do jogo (e.g., tiro em primeira pessoa, estratégia, RPG, etc.) e o tema (e.g., cyberpunk, Segunda Guerra Mundial, fantasia, etc.) permite que a comunidade categorize o produto e crie um nicho do jogo, assim como a plataforma primária do jogo (e.g., console, PC, multijogador online).

Além dos exemplos que contribuíram com padrões vistos até hoje nos *videogames*, de Pong ao The Sims, vários designers vêm propondo modelos para melhor compreensão e construção da interação nos jogos, dos quais se destacam os trabalhos de Chris Crawford (1982), Raph Koster (2005), Jesse Schell (2015), Robin Hunicke, Marc LeBlanc e Robert Zubek (2004), Katie Salen e Eric Zimmerman (2012). A teoria de design de jogos facilita a criação de experiências lúdicas inovadoras e adaptadas aos usuários e a aplicação das mecânicas de jogos em contextos diversos. A base da teoria é o conjunto de conceitos compartilhados entre os desenvolvedores, que fundamentam a concepção e crítica de jogos (ANTHROPY & CLARK, 2014; COSTIKYAN, 2002). Com o desenvolvimento teórico acerca dos jogos e da mídia, os

videogames deixaram de ser meros brinquedos interativos para se tornarem sistemas complexos capazes de transportar os jogadores para realidades alternativas e motivá-los a enfrentar desafios artificiais. Para compreender como o design do jogo evoluiu nas últimas décadas, vale uma breve contextualização do debate ludo-narratológico a fim de compreender como o design do jogo emergiu como objeto singular de estudo.

1.2 Ludologia e Design de Jogos

O estudo sistemático dos jogos não é tão antigo ou vasto. O ensaio do historiador Johan Huizinga, *Homo Ludens* (2010), sobre a relação do jogo com a cultura é comumente citado como a primeira abordagem dos jogos como objeto primário de pesquisa ao propor que o conceito do jogo deve se manter distinto das outras formas de pensamento por meio das quais expressam-se as estruturas da vida espiritual e social. Em seguida, diversos autores deixaram suas contribuições para a ciência moderna dos jogos. Esta seção visa contextualizar o estudo dos jogos do ponto de vista da ludologia, introduzindo o debate recente acerca da natureza dos *videogames* conhecido como o debate ludo-narratológico. Posteriormente, na seção 2.1, serão discutidas as concepções do fenômeno pela perspectiva de ludologistas e designers de jogos, mas, antes, é importante apontar que existe uma tradição no campo de estudo dos jogos.

Os *videogames* podem ser definidos como jogos que fazem uso de interface digital para gerar *feedback* ao usuário. Isto implica que o usuário interage com um ambiente virtual, geralmente mediado por um artefato (e.g., *joystick*, sensor de detecção de movimento, tela sensível ao toque, etc.), e que a interface é apresentada em forma audiovisual por um terminal que pode ser específico ou não do jogo (CAROUX *et al.*, 2015). Visto de outra perspectiva, o *videogame*, como o próprio computador, é também um meio de comunicação que permite ao ser humano contar histórias mais envolventes por meio da interação (MURRAY, 2003). Essas definições compõem um debate no estudo dos *videogames* ainda em efervescência (FRASCA, 1999; GOMES, 2009; JUUL, 2012) e trazem implicações para a própria definição dos componentes de um jogo.

O primeiro livro dedicado à teorização dos *videogames* foi *The Art of Computer Game Design* (1982), no qual Chris Crawford questiona o que é o jogo e por que as pessoas o jogam. Antes disso, as principais teorias sobre o design de jogos surgiam da prática dos designers de *videogames* que propunham inovações e desenvolviam a mídia com cada avanço feito (WOLF & PERRON, 2003). Em 2001, foi publicada a primeira edição de *Game Studies*, um periódico científico de acesso aberto, revisado por pares, com o objetivo de explorar o rico gênero cultural

dos jogos, dar aos acadêmicos um fórum revisado por pares para suas ideias e teorias e fornecer um canal para discussões atuais sobre jogos entre os acadêmicos. Na nota de abertura da revista, o editor-chefe Espen Aarseth aponta para a oportunidade de se criar uma disciplina única que una os aspectos estéticos, culturais e técnicos do design, evitando, assim, a denominação pejorativa dada pelos estudos da nova mídia. Entretanto, novas publicações acadêmicas foram criadas para acompanhar o desenvolvimento do campo da ludologia: é possível encontrar no site da IGDA 16 periódicos revisados por pares e dedicados a publicações sobre temas relacionados a *videogames* (IGDA, s.d.).

O debate ludo-narratológico foi resultante de diferentes concepções acerca da natureza dos *videogames* (FRASCA, 1999), que culminou na proposta de um campo de investigação particular dedicado a compreender o jogo como uma forma em si mesma. Pesquisadores autodenominados ludologistas propuseram formas particulares para estudar os jogos, desafiados pelas ideias de estudiosos da mídia, como Janet Murray (2003), Marie-Laure Ryan (2001) e Henry Jenkins (2008), que analisam os *videogames* sob a perspectiva da crítica literária. A princípio, a perspectiva narratológica foi acusada de minimizar o potencial do jogo como uma mídia em si, tratando-a como um meio alternativo para a transmissão de narrativas textuais, porém, percebe-se que mesmo os ludologistas divergem entre si quanto à definição do jogo, desde a negação radical do aspecto narrativo na composição do jogo (e.g., ESKELINEN, 2001) até a integralização das contribuições do conhecimento acerca das narrativas nas mídias tradicionais (e.g., JÄRVINEN, 2007). Embora a ludologia se dedique ao debate acerca dos limites do conceito dos jogos (e.g., COPIER, 2003; GOMES, 2009; JÄRVINEN, 2007; JUUL, 2012), o design do jogo visa predominantemente a adequação e inovação da experiência de jogo pela aplicação desses conceitos sobre o desenvolvimento do projeto. Isso fica evidente no recente desenvolvimento de modelos e métodos sistemáticos de análise da forma do jogo e da experiência envolvida na interação. Nesse sentido, este trabalho se apropria do estado atual do debate ludo-narratológico para propor uma abordagem abrangente para o estudo do design dos jogos.

1.3 Objetivos do trabalho

O objetivo geral deste trabalho é de adaptar um modelo metodológico para o estudo do design do jogo. A proposta surge do interesse em gerar um modelo de desenvolvimento e avaliação de jogos focado no design do jogo. Embora a literatura técnica enfatize a importância do *playtest* no processo de desenvolvimento do jogo, observa-se a falta da aplicação dos

métodos procedentes do design de jogos para a análise da interação. Nesse sentido, tem sido apontada como uma necessidade para o campo a criação de convenções que ajudem tanto os designers quanto os jogadores a escaparem de taxonomias que ancoram as avaliações de jogos a gêneros estanques como jogos de “ação”, “aventura” e “estratégia” (ANTHROPY; CLARK, 2014; COSTIKYAN, 2002; JÄRVINEN, 2007; KOSTER, 2015). Espera-se que o modelo de análise do projeto conduza a prática de desenvolvedores e gere parâmetros mais confiáveis tanto para a construção do jogo quanto para a sua avaliação.

Não é o intuito deste trabalho examinar a relação existente entre aspectos específicos do jogo e a experiência dos jogadores a partir da aplicação do *playtest* e, com isso, argumentar em prol do seu uso no desenvolvimento do jogo. Em vez disso, com base no *Design Science* (DRESCH, 2013; LACERDA *et al.*, 2013; SIMON, 1996), pretende-se prescrever um método particular de design que facilite a generalização de aspectos de um projeto particular a outros projetos pertencentes à mesma classe de problemas. É importante destacar que, embora se proponha a aplicação do método na análise da jogabilidade de um jogo de tabuleiro, a pesquisa visa extrapolar o objetivo do *playtest* discutindo sua aplicabilidade ao estudo de problemas típicos do design do jogo. Na seção 2.1, é apresentada a revisão do conceito do jogo, considerando as diferentes concepções das áreas da ludologia e do design, seguida pela descrição dos objetivos e métodos de *playtest*, a fim de fundamentar o estudo empírico realizado.

O objeto dessa pesquisa é descrito na seção 3, na qual é proposta a aplicação do método do *Design Science Research* (DSR) (DRESCH, 2013) no desenvolvimento e na avaliação de um jogo de tabuleiro em fase de desenvolvimento (Apsys; MENDES & CATALDI, 2013). A pesquisa tem como objetivo explorar as condições teórico-metodológicas para a aplicação do método do DSR no desenvolvimento e estudo do jogo. Para isso, como primeira etapa da pesquisa, são observados os elementos centrais da abordagem do *Design Science*: (a) as classes de problemas e artefatos existentes, (b) a existência de modelos referentes à interface entre o jogo e o ambiente, e (c) métricas de avaliação da adequação do artefato. Em seguida, é descrito o procedimento geral de pesquisa em *Design Science* proposto por Dresch (2013) de modo a compará-lo com o processo de desenvolvimento de um jogo. Seguindo as premissas da abordagem do *Design Science*, o processo do DSR visa sistematizar e comunicar o conhecimento obtido no processo de desenvolvimento e avaliação do artefato a fim de fomentar uma ciência do projeto. Portanto, o relato da aplicação do DSR no desenvolvimento e avaliação do jogo tem como objetivo destacar as heurísticas extraídas desse processo. A aplicação do

DSR envolve, entre outras particularidades, a utilização de ferramentas de descrição e avaliação do jogo ao *framework* comum de design. Na seção 3.3, é relatado o uso dessas ferramentas na avaliação do jogo de forma a ilustrar sua função.

2 DESIGN DE JOGOS

A ludologia constitui o estudo dos jogos e outras formas de jogar (FRASCA, 1999) e, a depender da perspectiva adotada, essa definição pode englobar qualquer atividade que seja encarada de forma lúdica (KOSTER, 2005). A definição do design de jogos, contudo, pode ser estreitado como “o processo pelo qual o designer cria um jogo, para ser encontrado por um jogador e a partir do qual uma interação significativa emerge” (SALEN & ZIMMERMAN, 2012, p. 93). Partindo dessa ideia, a ação projetual não se dedica a gerar qualquer tipo de atividade lúdica, mas possui um fim (interação significativa) e um ambiente (jogador).

Este trabalho não constitui um esforço inédito, tampouco isolado, no sentido de propor um modelo de estudo dos jogos, visto que desde 1944 os jogos já eram utilizados como métodos estudo de modelos de tomada de decisão. Apesar do crescente esforço dos pesquisadores e desenvolvedores em estabelecer parâmetros de projeto e análise dos jogos, este é um objeto em plena expansão e, portanto, necessita de constante revisão do conceito e da sua taxonomia. Todavia, o campo ainda carece de uma abordagem metodológica que favoreça a aplicação e teste dos projetos. Silva (2015) analisa o campo do design em relação a outras formas de conhecimento - arte, engenharia, ciência básica e aplicada e filosofia -, destacando a falta de uma ciência particular do campo projetual. Dessa forma, propõe a abordagem do *Design Science* (SIMON, 1996) como perspectiva epistemológica para o design e o *Design Science Research* como abordagem de pesquisa alternativa ao método científico tradicional que busca integrar a teorização com a aplicação no projeto. Dessa forma, ao submeter o jogo a uma análise sistemática, é possível propor um campo científico do design de jogos.

Com o propósito de adaptar o *playtest* ao método do DSR, é necessário descrever um modelo de construção e avaliação do jogo e, então, adaptar os seus conceitos-chave à abordagem do *Design Science*. Este capítulo visa fornecer a base conceitual sobre a qual o método será aplicado e está dividido em duas partes: na primeira, são revisadas as definições de jogo e um modelo constitutivo dos elementos de um jogo a fim de caracterizar o objeto a que a pesquisa se refere. Esta revisão busca, também, fornecer o panorama da ludologia para auxiliar a compreensão das características dos jogos analógicos e digitais. Em seguida, é apresentado o *playtest* como método de análise do jogo distinto de outras práticas de avaliação presentes no desenvolvimento do jogo, como o *Quality Assurance* (QA) e a avaliação de usabilidade. Por fim, é apresentada de forma breve a área emergente de *Game Analytics*, que vem contribuindo para o estudo de usuários de jogo e fornecendo ferramentas úteis para a avaliação do design de jogos.

A ludologia tem se mostrado um campo fértil de investigação, partindo do interesse pelo fenômeno universal da brincadeira até o reconhecimento do jogo como um objeto multifacetado com forte impacto na formação da nossa cultura. Assim, a multidisciplinaridade que envolve o fenômeno oferece a oportunidade de analisar o jogo a partir de diferentes visões. A brincadeira, observada também entre animais não-humanos na forma de jogos de competição, é estudada pela biologia e pela psicologia como mecanismos de aprendizagem de comportamentos importantes para o indivíduo adulto. Assim, ela adquire um status de mecanismo natural determinante da sobrevivência de uma espécie. Contudo, em seu ensaio *Homo Ludens* (1938), Huizinga argumenta a favor de uma concepção do jogo que não visa analisar “os impulsos e hábitos naturais que condicionam o jogo em geral (...), [mas] como fazem os próprios jogadores, isto é, em sua significação primária” (HUIZINGA, 2010, p. 33). A crítica de Huizinga pode ser mais facilmente compreendida a partir das relações entre o jogo (game) e a brincadeira (play) descritas por Salen e Zimmerman (2012). Na definição dos autores, a abordagem tipológica compreende os jogos como subconjuntos das brincadeiras com base na sua forma:

Se pensarmos em todas as atividades que podemos chamar de brincadeira, de dois cães perseguindo de brincadeira um ao outro em um gramado, a uma criança cantando uma canção de ninar, até uma comunidade online de jogadores de RPG, parece que somente algumas dessas formas de brincadeira realmente constituiria o que nós poderíamos pensar como um jogo. (...) A maioria das formas de brincadeira são mais soltas ou menos organizadas do que os jogos. Contudo, algumas formas de brincadeira são formalizadas, e essas formas de brincadeira geralmente podem ser consideradas jogos. (2012, p. 90)

A abordagem conceitual, por sua vez, considera que a brincadeira é um componente do jogo. Nesse caso, compreende-se que ele possui origem, forma e função própria, associados ao significado que ele apresenta em um dado contexto psicológico e social. Essa perspectiva compreende que, apesar da brincadeira ser considerada componente crucial do jogo, ela é, de fato, um dos aspectos que compõem os jogos. Embora essa diferenciação pareça banal para analisarmos a experiência do jogo, ela fundamenta um extenso debate acerca do status da ludologia como disciplina acadêmica autônoma, pois a definição do objeto deve traçar claramente os limites da brincadeira e do jogo, tanto pela perspectiva tipológica quanto conceitual. Nesse trabalho, com concordância com Huizinga, assume-se que o objeto do design do jogo possui autonomia com relação às raízes biológicas da brincadeira.

Pesquisadores e designers de jogos têm proposto definições distintas a fim de expressar suas próprias perspectivas sobre os jogos. Alguns deles (e.g., AVEDON; SUTTON-SMITH,

1981; CAILLOIS, 1958; CRAWFORD, 1982; SALEN & ZIMMERMAN, 2012; SUITS, 1978) compartilham uma visão conceitual similar à de Huizinga, ao passo que outros buscam abordagens distintas para definir o jogo (BJÖRK, et al., 2003; JÄRVINEN, 2007; LINDEROTH, 2013) e a partir da perspectiva do jogador (KOSTER, 2005; SCHELL, 2015). Para fins de descrição dos elementos básicos da interação, as definições estruturais nos permitem diferenciar os aspectos intrínsecos e extrínsecos do jogo (e.g., regras, interface, motivação do jogador, resultados da interação, etc). A seguir, serão discutidas diferentes concepções acerca da estrutura e da interação no jogo a fim de respaldar o estudo dos jogos pela perspectiva do design.

2.1 Definição Geral

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotada de um fim em si mesmo, acompanhada de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana”. (HUIZINGA, 1948, p. 6).

Johan Huizinga foi o pesquisador pioneiro no estudo dos jogos como artefatos geradores da cultura. Embora a brincadeira já tivesse seu papel reconhecido na formação da psiquê e da cultura humana, as teorias não tratavam diretamente do jogo como uma forma em si, mas sim da ludicidade e da função da brincadeira no desenvolvimento da cognição. Contudo, considerando a complexidade que o jogo adquiriu nas últimas décadas, especialmente no caso dos *videogames*, torna-se necessária a revisão do conceito de modo a incorporar princípios derivados de outras áreas do conhecimento. Huizinga, portanto, parte da análise do significado do jogo para analisar as formas que ele se manifesta nos diferentes aspectos da cultura.

Roger Caillois, inspirado pelo trabalho de Huizinga, concebe o jogo de modo similar, i.e., como uma atividade que é essencialmente voluntária, separada no tempo e no espaço, incerta, improdutiva, governada por regras, faz-de-conta - e acrescenta uma taxonomia que abrange os diversos tipos de jogos jogados pelo ser humano (CAILLOIS, 1958). O autor chama de *Agôn* todos os jogos competitivos, nos quais envolve a rivalidade acerca de uma qualidade particular (e.g., velocidade, força, resistência, inteligência, etc.), sejam individuais ou em grupo, e resultados desiguais. O fundamento desse tipo de jogo se encontra tanto na genética, cumprindo função similar às competições vistas entre membros de uma mesma espécie, quanto na cultura, quando estes jogos permitem definir o status dos membros. No oposto destes jogos envolvendo as habilidades dos indivíduos, encontram-se os jogos do tipo *Alea*, cujos resultados

independem do jogador. O nome dessa forma de jogo (*Alea* significa dado, em latim) faz referência à função dupla que cumpriam os dados feitos de ossos de fêmur, utilizados tanto para jogos de entretenimento quanto para rituais divinatórios. Enquanto *Agôn* consiste em um sistema de mérito do jogador, *Alea* se refere a sorte; porém, o terceiro tipo de jogo proposto por Caillois consiste na imitação de algum outro ser ou objeto, visando manipular temporariamente algum aspecto da realidade. O prazer que isso envolve reside em se passar por outra coisa ou pessoa, permitindo causar efeitos relacionados ao papel desempenhado. Por fim, Caillois atribui o prazer experimentado na perda da estabilidade, na vertigem, ao tipo de jogo que chamou *Ilinx* (do grego, “redemoinho”). Além disso, propôs uma distinção entre a forma arbitrária e formalizada do jogo, a que chamou de *Ludus*, e a forma espontânea e improvisada, ou *Paida*. Embora a definição de Caillois tenha ampliado a concepção original de Huizinga, sua formulação original parece insuficiente para captar as nuances de comportamentos que observamos nos jogos hoje. Nesse sentido, Bernard Suits (1978) propõe que “jogar um jogo é se envolver em uma atividade para gerar um estado específico, usando somente os meios permitidos pelas regras, na qual as regras proíbem os meios mais eficientes em função dos menos eficientes, e onde tais regras são aceitas apenas porque tornam a atividade possível” (p. 34). O autor descreve o jogo como um sistema fechado de objetivos e regras que são suficientes somente para viabilizar a atividade e, com isso, reforça sua natureza singular e autônomo em relação a outros sistemas sociais.

Em uma definição mais atual, proposta por Salen e Zimmerman (2012, p. 96), o aspecto abstrato (baseado em regras) permanece enfático, porém, os autores argumentam que a interação deve envolver objetivos e resultados quantificáveis, permitindo, com isso, distinguir o jogo de uma forma menos organizada de interação lúdica. Este elemento é, enfim, incorporado na síntese que Jesper Juul (2003) faz das concepções prévias sobre o objeto de estudo da ludologia. Ele reúne seis características convergentes das definições prévias e propõe que:

(...) um jogo é um sistema formal baseado em regras com um resultado variável e quantificável, onde diferentes resultados são atribuídos a diferentes valores, o jogador exerce esforço a fim de influenciar o resultado, o jogador se sente vinculado ao resultado e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis. (JUUL, 2003, p. 255)

A ludologia, como proposta por Huizinga, assume que o jogo possui um significado próprio cultural e se opõe à sua redução a um mero objeto da brincadeira. Levando essa premissa ao extremo, alguns designers sugerem excluir alguns dos *videogames* populares dessa

época, como Minecraft (MOJANG, 2009) e Grand Theft Auto (ROCKSTAR, 1997), da categoria de jogos por se assemelharem mais a um objeto lúdico do que a um conjunto estruturado de um problema (BURGUN, 2015). Nos anos que se seguiram, ludologistas que seguiram a perspectiva de Huizinga propuseram definições similares a fim de reforçar um corpo conceitual próprio do fenômeno. Todavia, embora cada pesquisador dê uma ênfase distinta a cada aspecto que compõe o jogo, é possível verificar na análise dos conceitos feita por Juul (2003) que o campo tem negligenciado o aspecto da experiência do jogador. Na definição original de Huizinga, esta experiência é descrita como “sentimento de tensão e alegria e a consciência de ser diferente da vida cotidiana” (2010, p. 33), sugerindo uma relação direta entre um estado emocional do jogador e a estrutura do jogo. Percebe-se, portanto, um retorno à visão do jogo mais como um artefato social, e menos como um problema matemático. Além destas definições compartilhadas entre os ludologistas, outros pesquisadores ofereceram diferentes contribuições para o estudo e o design de jogos, dos quais destacam-se a abordagem ecológica para a interação em jogos (LINDEROTH, 2011) e a Ludologia Aplicada (JÄRVINEN, 2007) pela sua aplicação direta para a análise da interação.

Linderoth (2013) propõe um modelo conceitual baseado na interação de jogo (gameplay) para classificar os jogos. Para tal, ele discorre sobre o significado dos *affordances* de um jogo como possibilidades de ação orientadas a desempenho ou exploração. Proposto originalmente pelo psicólogo James Gibson (GIBSON, 1986) para explicar a relação recíproca entre os indivíduos e seu ambiente, ele foi aplicado ao design de produtos para argumentar a favor de um design centrado no usuário (NORMAN, 2013). Comunicados ao usuário por meio de determinados atributos físicos (e.g., tamanho, peso, textura e cor), o ambiente oferece ao usuário diferentes formas de agir, a depender da sua capacidade de reconhecê-los e da história de aprendizagem do indivíduo com um *affordance* específico (GIBSON & PICK, 2000). Quando aplicado a interfaces digitais, o *affordance* não se refere exclusivamente às propriedades físicas do monitor, mas principalmente às respostas que o sistema fornece diante de certas interações, como o clique do mouse sobre um ícone da área de trabalho. No caso particular dos *videogames*, distinguem-se dois tipos de *affordances*: os **exploratórios** e os **performáticos**. O aspecto exploratório de uma ação consiste em obter conhecimento sobre os *affordances* de uma situação específica (i.e., girar as peças do quebra-cabeça), enquanto o seu aspecto performático se refere à realização da ação que já foi descoberta. Nesse sentido, “envolver-se no jogo significa perceber, agir e transformar os *affordances* que estão relacionados ao sistema ou a outros participantes do jogo” (LINDEROTH, 2013, p. 8).

A ludologia aplicada (JÄRVINEN, 2007) é proposta em reação à negligência percebida no atual campo de estudo dos jogos, caracterizado por visões radicais sobre o jogo, ora concentrada nas regras, ora no discurso subjacente à história do jogo. Assim, Järvinen propõe uma abordagem teórico-metodológica que visa conciliar ambas perspectivas ao mesmo tempo que aproxima os estudos sobre jogos da aplicação no projeto. Sua abordagem apresenta um grande potencial de contribuição para este trabalho enquanto modelo para analisar o processo de comunicação entre o jogo e o jogador. Seguindo a linha de pesquisas orientadas por Espen Aarseth (1997), Aki Järvinen e Gonzalo Frasca (2007) analisam os jogos a partir da sua função retórica e de construção de significados nos jogadores. Frasca concebe que:

A brincadeira é para **alguém** uma **atividade envolvente** em que o jogador **acredita** ter participação ativa e interpreta isso como restritivo seu futuro imediato a um conjunto de cenários **prováveis**, **tudo** o que ela está disposta a tolerar. (FRASCA, 2007, p. 70)

Dessa forma, ele estabelece que o jogo é subjetivo e valorado pelo jogador, e que sempre envolve um estado da mente, que é expresso pelo nível de envolvimento do jogador. No jogo, os jogadores devem se perceber influentes sobre os resultados significativos do jogo (mesmo nos jogos baseados na incerteza) e, com isso, toleram quaisquer consequências pertencentes ao contexto da simulação. Por fim, é o mundo do jogo que limita as ações que pertencem ao jogo. Essa definição confere ao jogo um sentido mais próximo da experiência do jogador, permitindo analisar o design do jogo na interação. Nesse sentido, a abordagem retórica aplicada aos jogos estudam os significados presentes na comunicação entre o sistema de jogo e o jogador, que influenciam nossa cognição e nossas reações emocionais (JARVINEN, 2007, p. 275). O significado transmitido pelo jogo é abordado como um elemento que converge com a mecânica de maneira sistêmica para gerar a experiência do jogador. Assim, Järvinen propõe um método de análise de jogo que descreve a interação como um diálogo que o jogo estabelece com o jogador: o **tema** fornece o pano de fundo para as **ações** que ocorrem no jogo. Compreendidos assim como simulações, os jogos permitem selecionar elementos temáticos do sistema a que ele se refere e projetar seu comportamento para criar uma experiência fenomenologicamente distinta daquela resultante de outras mídias, como o teatro ou o cinema (FRASCA, 1999; 2001).

O designer Raph Koster (2005) propõe uma leitura distinta para os jogos, partindo da premissa de que os jogos são ferramentas de aprendizagem para o nosso cérebro (p. 36). Uma vez que a interação nos jogos possui caráter estritamente voluntário, reconhecer o significado do jogo para o jogador torna mais fácil explicar os padrões de interação que observamos nas

interações lúdicas e, por sua vez, conceber um sistema visando projetar problemas adequados às necessidades de aprendizagem e domínio de competências. Em vez de propor uma estrutura (ou requisitos) do design de um jogo, portanto, Koster relaciona as várias atividades humanas individuais e sociais aos tipos de objetivos, podendo ser construtivo, experiencial ou desconstrutivo (Quadro 2.1). Seu raciocínio conduz o designer a pensar o projeto de um jogo contextualizado nesta matriz de atividades humanas generalizadas.

Quadro 2.1 – O jogo na matriz de atividades humanas.

		Colaborativo	Competitivo	Solo
Objetivos dos usuários	Construtivo	Design de jogos em equipe	Desenvolvimento de jogos comerciais	Criação de conteúdo de jogos (mods e skins)
	Experiencial	Jogo cooperativo jogador-vs-ambiente	Jogo jogador-vs-jogador	Jogo com único jogador
	Desconstrutivo	Escrever guias de estratégias	Códigos e truques (cheats)	Escrever este livro
		Vários participantes		Um participante

Fonte: Koster (2005, p. 141)

Em acordo com esse raciocínio, outros autores buscam dar mais ênfase ao processo pelo qual o artefato é construído em detrimento da categorização do jogo em si. Schell (2015, p. 34) defende que dar nomes às coisas significaria não apenas um trabalho intelectual infrutífero, mas um empecilho para a criação, uma vez que todos temos uma suficiente noção do que é um jogo. Sua concepção, similar à de Koster, implica que o círculo mágico² é, na realidade, um sistema interno de resolução de problemas, e define o jogo como “uma atividade de resolução de problemas abordada com uma atitude lúdica, divertida” (p. 46-47). Essa ênfase no sistema do jogo parece destacar a subárea do design de jogos da ludologia como estudo crítico dos jogos (*game studies*), que se preocupa primariamente em explorar as teorias do jogo e examinar os jogos como artefatos culturais e meios de comunicação. A concepção compartilhada por Koster e Schell, portanto, nos fornece um ponto de partida conceitual para desenvolver um método focado no design de jogos.

A adoção de uma perspectiva similar à de Koster e Schell, de que a base do jogo está na tarefa de resolução de problemas, implica a inclusão de atividades cujo escopo engloba uma

² Pela definição de Huizinga, o círculo mágico que envolve o jogo faz com que o jogador se comprometa com as regras internas e destaque a atividade da sua vida cotidiana.

experiência diretamente associada à atividade. Assim, com o intuito de englobar as formas mais distintas de jogo reportadas na literatura (e.g., jogos sérios, *gameart*, sistemas gamificados) esta revisão do conceito reafirma a concepção do jogo como um sistema particular de resolução de problemas cuja função primária é de criar uma experiência lúdica. Com isso, é possível ampliar a aplicação da abordagem ao projeto de sistemas gamificados, jogos sérios e outros artefatos que possam resultar desses princípios. É necessário destacar, todavia, que isto não impede que a análise envolva os efeitos de elementos externos ao sistema de jogo, tais como o ambiente físico e social no qual o jogador está inserido e a influência de outras mídias, sobre a experiência de jogo. Como mencionado anteriormente, os significados envolvidos na interação são apoiados por um pano de fundo, que liga os elementos de um jogo de forma coerente. A seguir, é apresentado um modelo genérico de estrutura do jogo a fim de ilustrar a forma do jogo a partir da visão do projeto (SCHELL, 2015). Não se pretende concluir o debate iniciado nesta seção acerca da relevância de cada elemento do jogo, mas sim voltar-se para as questões pragmáticas do projeto a fim de fundamentar a abordagem da pesquisa. Assume-se que é da competência do designer de jogos orquestrar todos estes elementos interrelacionados a fim de gerar uma experiência específica de jogo, assim como é atribuído ao pesquisador de usuários de jogos o dever de comunicar de maneira confiável aos jogadores e aos designers os processos envolvidos na interação.

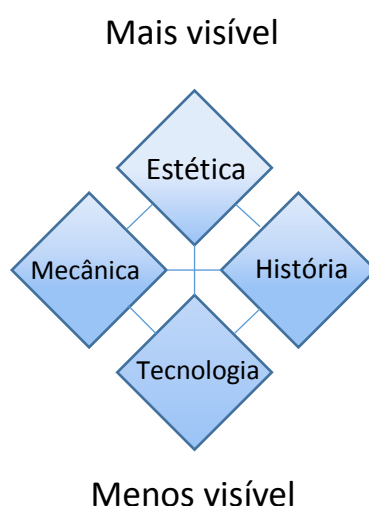
2.1.1 Componentes do Jogo

O design de um jogo começa com o seu conceito, geralmente expresso por uma frase simples capaz de sintetizar aquilo que é essencial de uma experiência de jogo. Ao descrever o conceito de *Space Invaders*, por exemplo, seria possível afirmar que é um jogo de tiro no qual o jogador deve eliminar todos os objetos que caem na tela antes que algum toque o chão. Mas também poderíamos dizer que é sobre o último piloto de uma frota designada para deter uma invasão alienígena. Ambos conceitos descrevem o jogo, embora nenhum deles individualmente consiga expressar **o que é o jogo**, pois ele não é redutível a elementos estáticos. Por isso, o conceito representa, também, um recorte teórico do designer e implica que o jogo projetado consiste em algo além de um pedaço de *software* ou um texto adaptado para um meio audiovisual.

A partir de um refinamento do conceito do jogo, o passo seguinte na sua elaboração conceitual e operacional seria a descrição dos elementos básicos que o compõem. O modelo estrutural de Schell (2015, p. 51) descreve quatro dimensões interrelacionadas dos jogos,

ordenadas de acordo com a proximidade com o jogador (Figura 2.1). A **mecânica** se refere aos comportamentos do sistema do jogo, desde a descrição do estado inicial, a delimitação do espaço do jogo (daquilo que os objetos podem ou não fazer) até a finalização da partida frente à realização da condição de vitória/derrota. Ela pode ser expressa estritamente por regras de “se, então”, uma vez que nos referimos a um modelo formal de interação. Os outros elementos são concebidos de modo a enfatizar o aspecto interativo do jogo: a tecnologia deve dar o suporte necessário para que as mecânicas ocorram sem falhas, a estética torna clara e agradável a sensação de jogar e a história confere sentido às ações realizadas pelo jogador. Nos jogos de mesa, a mecânica geralmente é descrita no seu manual de instruções; no caso dos *videogames*, alguns jogos instruem os jogadores nas suas fases iniciais.

Figura 2.1 – Tétrade elemental de Schell



Fonte: Schell (2015)

A **estética** diz respeito ao aspecto sensorial do jogo - estilo gráfico, música, sonoplastia, cheiros, pressão, etc. – e, portanto, é a dimensão mais perceptível pelo jogador. Os elementos estéticos do jogo devem ser projetados cuidadosamente com base nos demais: eles devem fornecer informações claras sobre os comportamentos do sistema (mecânica), os estímulos visuais e auditivos devem facilitar a compreensão do sentido da interação (história) e sua técnica deve se adequar aos recursos disponíveis (tecnologia). A interatividade dos *videogames* exige que o trabalho da equipe de arte vá além de adaptar o conteúdo audiovisual ao perfil sociodemográfico dos jogadores, para conceber o papel ativo do interagente no gatilho e no processamento das informações contidas na interface.

A **história** é constituída pela sequência de eventos significativos que ocorrem no jogo. Nos jogos, a narrativa pode ser linear (e.g., Metal Gear, Tomb Raider), não-linear (e.g., Mass Effect) ou emergente (e.g., The Sims, Minecraft, World of Warcraft). Comparável, nesse caso, ao papel que a narrativa desempenha em outras mídias, esta dimensão facilita o processo de imersão do jogador no ambiente do jogo e confere sentido à interação. Esta é uma questão que envolve controvérsia entre designers, pois a definição de uma sequência fixa de eventos contradiz o princípio dos resultados variáveis do jogo, portanto, Jesper Juul (2003) oferece alternativas aplicadas ao jogo, estendendo o sentido de narrativa para além da sua estrutura (e.g., conteúdo narrativo). Além disso, de acordo com Jarvinen (2007), a narrativa pode ser descrita a partir das metáforas que o jogador aplica no jogo (e.g., “pular”, “arrastar”).

Por fim, a **tecnologia** consiste nos materiais e interações que permitem que o jogo ocorra. No caso dos *videogames*, a tecnologia frequentemente consistirá em um computador acom panhado de uma interface gráfica, porém, jogos podem ocorrer por intermédio de tecnologias menos rebuscadas, como papel e caneta, peças de plástico, bolas de vidro, ou mesmo por comandos de voz ou sinais corporais. Em suma, a tecnologia é a mídia no qual a estética, a mecânica e a história ocorrem.

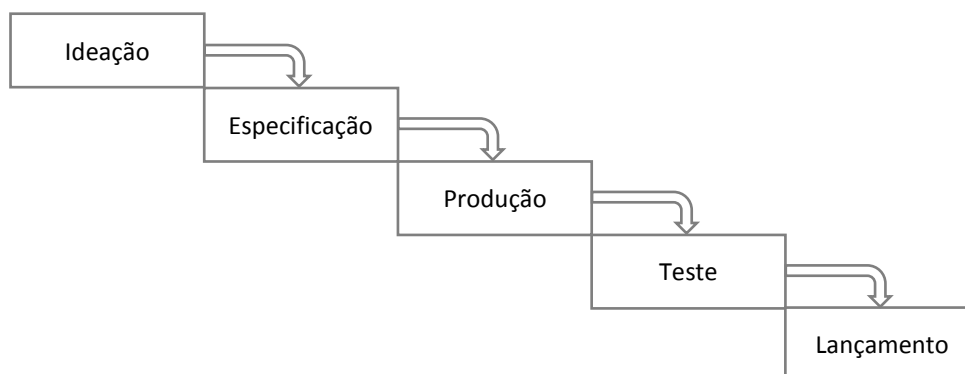
Para o designer de jogos, compreender que um jogo precisa apresentar estes elementos equivale dizer ao escritor de um romance que seu livro precisa de palavras e, pelo menos um personagem, um ambiente e um conflito. A tétrede elemental de Schell, como qualquer outro modelo estrutural do jogo, somente descreve de forma genérica o que um jogo precisa apresentar para não entrar no domínio de outra mídia. Por outro lado, limitar-se à organização interna do jogo traz de volta o problema ontológico do design de um jogo: a interface do jogo se relaciona simultaneamente com o sistema, com o usuário e com a ação que deve ser desempenhada em um dado contexto (Figura 1.1). Esse princípio deve ser levado em consideração tanto no ato de concepção do jogo quanto na análise da interação. A seguir, será apresentada um processo inerente ao design de jogos que tem como objetivo primário solucionar problemas relacionados à adequação da estrutura do jogo à sua função de diversão. Argumenta-se que por meio do *playtest* o designer deve também criticar os modelos nos quais ele se baseia para projetar jogos.

2.2 Playtest

Um *videogame* é um sistema interativo complexo cuja construção é dada em várias etapas. Geralmente, o processo envolve etapas de (a) concepção do jogo e prototipação das ideias, (b) execução das peças do sistema que compõe o jogo e (c) testagem dos produtos, mas diferentes modelos descrevem a relação entre cada etapa de modo particular. A fim de descrever a função do playtest no desenvolvimento do jogo, são descritos a seguir dois métodos básicos de produção de jogos.

Na etapa de Pré-produção, as ideias são geradas com toda a equipe do projeto, abrindo o conceito para experiências adquiridas em projetos passados e insights trazidos por fontes de informação externas. Em seguida, as equipes especificam os requisitos do jogo: a equipe de design produz o Documento do Design do Jogo (GDD), os engenheiros e programadores criam o Documento do Design Técnico (TDD) e os artistas descrevem o Documento de Design de Mídia (MDD). Na etapa de Produção, as equipes se gerenciam para produzirem os produtos especificados nos respectivos documentos, seguindo os prazos estabelecidos pelos líderes de equipes. Iniciada esta fase, o projeto dificilmente retorna para as fases de Ideação ou Especificação. Por fim, os produtos de cada equipe são implementados e testados a fim de corrigir erros menores, porém, este método não permite propor mudanças que resultem em mais trabalho de produção, como uma nova arma para reduzir o desequilíbrio entre as armas originalmente propostas. Portanto, todas as mecânicas, a compreensão do jogo, o balanceamento dos personagens, a progressão das fases, etc, devem ser calculados e descritos ainda na fase de pré-produção do jogo. Se houver uma interação que não tiver sido projetada anteriormente, o custo para a implementação de um novo atributo o tornará inviável para o projeto atual. Com relação à aprendizagem da equipe, este método somente permite a avaliação das decisões de projeto ao final do processo completo (HIWILLER, 2016). O método Cascata (Figura 2.2) descreve o processo de produção como uma sequência linear de macro-atividades na qual um processo só se inicia após a finalização da anterior:

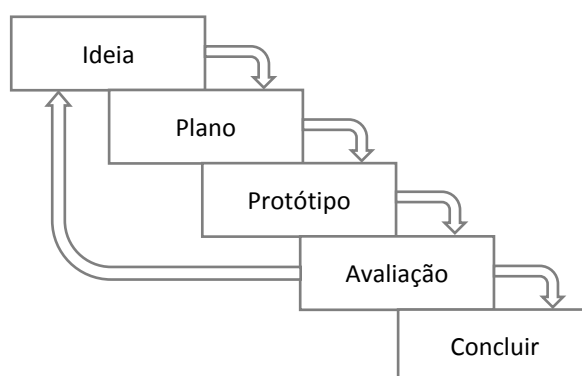
Figura 2.2 – O método Cascata organiza as etapas de produção em um único sentido.



Fonte: Hiwiler (2016)

Uma abordagem alternativa que favorece a testagem dos elementos de design do jogo baseia-se no Processo Iterativo (Figura 2.3). Neste método, os protótipos criados a partir dos conceitos básicos do jogo (i.e., mecânica central, roteiro, estética) são imediatamente testados a fim de coletar informações para maximizar os resultados junto ao potencial público consumidor. Tratando-se do design de uma interação e, portanto, com foco na experiência e no significado a ela atribuído pelo indivíduo, a compreensão do designer sobre o jogador cumpre uma função primordial no processo de desenvolvimento do sistema do jogo.

Figura 2.3 – Ciclos rápidos de avaliação caracterizam o método iterativo



Fonte: Hiwiler (2016)

O processo típico de desenvolvimento de um jogo, portanto, passa por diversos ciclos de concepção, criação e validação de elementos do sistema. Nesse sentido, o *playtest* permite que tanto os desenvolvedores quanto os investidores do produto avaliem se a interação condiz com o conceito ideal do jogo. E, na medida em que a produção avança, é possível analisar a influência dos diferentes elementos implementados no jogo. São variadas as perguntas que a pesquisa com o jogador pode ajudar a responder sobre o design: a mecânica é divertida? Os objetivos de jogo estão claros? Os adultos gostarão do jogo tanto quanto as crianças (e vice-

versa)? A dificuldade do quebra-cabeça está adequado? Qual o melhor ponto para inserir propagandas no jogo? A depender da natureza da questão, diferentes métodos e técnicas de pesquisa podem ser aplicados. Além disso, a escolha dos participantes do *playtest* afeta fortemente a aplicabilidade dos resultados observados.

O *tester* (ou testador de jogos) surgiu como função destacada do desenvolvimento na década de 1980, quando as distribuidoras cresceram e passaram a se preocupar com o nível de qualidade dos produtos (LEVY & NOVAK, 2010, p. 10). As primeiras orientações de controle de qualidade criadas pela Nintendo incluíam: conteúdo sexual explícito ou sugestivo; linguagem ou imagens que denigrem membros de algum dos sexos; violência gratuita, aleatória ou excessiva; ilustração gráfica de morte; violência doméstica ou abuso; força excessiva em jogos de esporte, além do que é inerente aos esportes de contato; linguagem estereotipada de etnia, sexo, religião, ou nacionalidade; obscenidade ou profanação em qualquer formato; encorajamento de uso de substâncias ilícitas; e mensagens políticas subliminares. Dessa forma, todos os jogos deveriam passar por esse teste para receber o selo de qualidade da Nintendo. Na medida em que as plataformas amadureciam e os jogos se complexificavam, os projetos demandavam mais programadores e, proporcionalmente, maiores equipes de *testers*.

2.2.1 Métodos de *playtest*

Considerando que o jogo é um artefato constituído por diferentes elementos interrelacionados, o teste de um jogo deve contemplar as diferentes formas de interação previstas. Nesse sentido, Schell distingue quatro tipos de teste comuns durante o desenvolvimento de um jogo (2015, p. 434), cada um com objetivo e método particulares. O **grupo focal** consiste em uma entrevista temática realizada com um grupo seleto de participantes. Essa técnica é útil tanto para avaliar se o possível público de jogadores gosta do conceito do jogo, na etapa de pré-planejamento, quanto para criar uma premissa plausível para a narrativa do jogo, em sua etapa de conclusão do projeto. O segundo tipo de teste é utilizado para garantir que determinados parâmetros de qualidade da indústria sejam atendidos. O *Quality Assurance* – **QA (Garantia de Qualidade)** consiste em uma lista de parâmetros (e.g., ISO 9000) que visam a prevenção de problemas de qualidade. A IGDA define o QA como “encontrar e relatar bugs em *videogames* e softwares” (IGDA, 2003) e descreve os pontos positivos e negativos de diferentes métodos: os testes podem ser automatizados ou realizados por indivíduos internos e externos da empresa. O terceiro tipo de teste é a **avaliação de usabilidade**, que tem como objetivo determinar se a interface e o sistema são intuitivos e fáceis

de usar. A usabilidade é um princípio fundamental do design centrado no usuário e útil para a adaptação da interface do jogo às necessidades, objetivos e limitações dos jogadores, sem a qual a experiência de jogo provavelmente seria prejudicada. Todavia, tanto o fato do jogo acontecer sem interferências (*bugs*) quanto ele possuir uma interface clara e acessível não garantem que a interação seja divertida, por isso, diferentemente do QA, o *playtest* foca exclusivamente nos atributos da interação de jogo. O objetivo do *playtest* é o de avaliar se o jogo cumpre com o propósito estético de divertir/envolver/entreter por meio da interação lúdica.

Particularmente a partir da fase alfa do *videogame*, o processo do *playtest* geralmente se transforma em um diálogo contínuo entre o *tester* e o desenvolvedor. Inicialmente, o *tester* recebe a versão compilada (*build*) do jogo ou parte dele, executa-a em busca de *bugs* e os relata ao desenvolvedor. Este, por sua vez, verifica os *bugs* relatados, busca o *bug* no código, corrige o problema e compila uma nova versão do jogo para teste. Esse processo tipicamente dura entre poucos dias a uma semana (CHANDLER, 2012). Para atender aos objetivos do design do jogo, o *tester* deve seguir um plano definido com a equipe ainda na fase de pré-produção, quando se é conhecido o escopo do design do jogo. No caso do *tester* de produção, a relação que ele estabelece com o designer do jogo geralmente é mediado pelos diagramas desenhados no GDD, no qual o *tester* se baseia para definir a amplitude dos testes (SCHULTZ; BRYANT; LANGDELL, 2005, p. 80), contudo, abordagens de design centradas na experiência de jogo, como o MDA (HUNICKE, LEBLANC & ZUBEK, 2004), enfatizam a importância de conhecer o jogador antes mesmo de se definir o conceito do jogo. Assim, o método de busca por *bugs*, atrelado à programação de *software*, não deve limitar a função ou o método empregado no *playtest*.

Os métodos frequentemente citados na literatura de design de jogos incluem técnicas utilizadas pelas ciências sociais, como a observação, entrevistas e questionários estruturados, bem como aquelas utilizadas por engenheiros de usabilidade, como o teste A/B e o método *Think-Aloud* (LEWIS, 1982). O *auto-playtest* também é amplamente utilizado devido ao custo mínimo de aplicação, porém, implica grandes riscos de contaminação dos dados pelo viés que os desenvolvedores possuem com relação ao próprio jogo. Vale notar que todos os métodos de pesquisa envolvem limitações, sejam elas relacionadas à abrangência dos resultados ou à execução, portanto, alguns cuidados devem ser tomados ao conduzir a análise da jogabilidade.

O controle das condições de teste é necessário para criar um ambiente adequado de observação. São quatro os tipos de participantes de um *playtest*: os desenvolvedores, os amigos, os jogadores experts e os jogadores ingênuos. Diferente de uma pesquisa científica básica, no

qual os participantes idealmente são escolhidos aleatoriamente, o foco do *playtest* é a solução de um problema do design do jogo, portanto, ele se apóia no viés que estes indivíduos possuem para facilitar as decisões. Nesse sentido, podemos imaginar quatro círculos de *feedback* representando estes grupos de *testers*. No círculo interno, os desenvolvedores e/ou proprietários do conceito do projeto apresentam a visão do sistema, permitindo acesso às minúcias do jogo. Por estarem implicados no design do jogo, este viés pode levá-los a subestimar o impacto de elementos problemáticos. Por outro lado, eles não demandam contrato de confidencialidade, e o seu *feedback* é barato e imediato. O segundo círculo, o círculo dos amigos, é um intermediário para submeter o jogo aos jogadores para quem a interação foi concebida. Devido ao vínculo com os proprietários do jogo, espera-se que sua opinião seja mais amena do que dos *testers* externos. Expandindo o círculo de *feedback* para os *testers* externos, os desenvolvedores podem buscar jogadores experts no gênero do jogo (e.g., jogo de tabuleiro, social, de quebra-cabeças, cooperativo, de dispositivo móvel, etc.). Devido ao conhecimento prático acumulado sobre a mecânica particular do jogo e os padrões associados, estes *testers* podem analisar o jogo a partir de convenções replicadas por outros jogos similares lançados no mercado. Por fim, o círculo mais abrangente de *feedback* vem do jogador ingênuo, chamado assim por não possuir nenhum ou pouco contato prévio com o jogo que está sendo desenvolvido. Sem contato prévio com o jogo, esses *testers* não desenvolvem esquemas mentais sobre como jogar o jogo e tem somente os estímulos da interface para conduzi-los ao longo da experiência. Portanto, eles são sem dúvida os sujeitos mais indicados para avaliar aspectos tanto de usabilidade quanto de experiência de jogo, embora sejam os menos acessíveis entre os mencionados. Para amenizar a falta de recursos dedicados ao *playtest*, as empresas independentes apresentam seus protótipos nos eventos dedicados ao público de mídias de entretenimento para receber este *feedback*, porém, sem considerar o viés do público.

Um sessão de *playtest* com *testers* individuais ou em grupo pode durar de 35 minutos a duas horas, contemplando cinco etapas principais (FULLERTON, 2014, p. 253): introdução, aquecimento, sessão de jogo, discussão da experiência e a conclusão. O primeiro contato do pesquisador/designer com os *testers* (e dos *testers* entre si) define o tom da relação durante a seção de *playtest*. É importante planejar a forma como o pesquisador/designer se apresenta e apresenta os objetivos do *playtest* para que os participantes tenham todas as informações necessárias para dar *feedbacks* objetivos e válidos para o design do jogo. De acordo com as convenções da pesquisa com seres humanos (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 1996), os participantes também devem ser informados sobre eventuais registros audiovisuais, uso da

informação, possíveis riscos do procedimento (se houver), e devem consentir sobre os termos de participação e o uso da informação.

Antes de passar para a sessão de jogo em si, é recomendado que se faça uma breve atividade de aquecimento com o participante, para orientar sua atenção durante o *playtest*. A depender do objetivo do *playtest*, o pesquisador/designer pode querer chamar a atenção para um aspecto específico do jogo (e.g., usabilidade) e o aquecimento deve dar dicas ao participante sobre o que deve analisar no jogo. Todavia, é preciso tomar cuidado para não sugerir ao participante o que o pesquisador/designer deseja escutar, o que pode ser indicado involuntariamente pelo mediador do *playtest* por meio de comportamentos verbais (e.g., confirmações de respostas positivas e justificativas a comentários negativos) ou não-verbais (e.g., expressões faciais, postura corporal). Para evitar que os resultados sejam corrompidos, os mediadores do *playtest* podem seguir um protocolo pré-definido e/ou treinar técnicas de entrevista.

Preparado o contexto do *playtest*, o pesquisador/designer pode proceder de duas maneiras. Ele pode querer assistir o *tester* através de um espelho falso ou vídeo enquanto o *tester* interage com o jogo por conta própria na sala, ou ele pode ficar na sala assistindo silenciosamente e fora da visão do *tester*. O segundo método é interessante para incentivar o *tester* a pensar em voz alta sobre o jogo enquanto joga, chamada técnica do *Think-Aloud* (LEWIS, 1982), e dessa forma obter informações da percepção do *tester* sobre a interação em tempo real. Essa etapa visa compreender como o jogo se comporta em um ambiente mais similar ao natural possível, portanto, a interferência do pesquisador/designer deve ser mínima, i.e., somente no caso do jogador não conseguir prosseguir no jogo. A duração dessa etapa vai depender do objetivo do *playtest* e das características do jogo, porém, recomenda-se que não passe de 20 a 30 minutos, pois poderá cansar o jogador.

Após essa interação do jogador, é interessante discutir a experiência de jogo e os principais pontos de interesse do pesquisador/designer, especialmente se a aplicação ocorrer em grupo, pois facilitará o aprofundamento nos tópicos. O pesquisador/designer deve definir uma lista de perguntas para o *tester* responder de forma direta, como, por exemplo:

- Qual foi a sua impressão sobre o jogo?
- Você conseguiu aprender como jogar com facilidade?
- Qual o objetivo do jogo?
- Como você descreveria o jogo para alguém que nunca ouviu falar dele?

Existem publicados na literatura acadêmica diversos instrumentos de avaliação da experiência do jogador dos quais o pesquisador/designer pode fazer uso para essa avaliação (e.g., CALVILLO-GÁMEZ, CAIRNS & COX, 2010; FANG, ZHANG & CHAN, 2013; JENNETT *et al.*, 2008; PHAN, KEEBLER & CHAPARRO, 2016). A partir dos dados sistematizados na avaliação, o pesquisador/designer define os problemas de adequação do protótipo e sugerir as alterações no jogo. Por fim, o pesquisador/designer conclui o processo de *playtest*, agradecendo a participação dos *testers* e, e for o caso, entregar algum brinde que a equipe de desenvolvimento tiver planejado distribuir nas sessões como forma de compensação.

Com relação à quantidade de sessões necessárias para a validação de um protótipo, deve-se levar em conta o objetivo e a abordagem metodológica do *playtest*. As pesquisas qualitativas (e.g., entrevistas e grupos focais) são tradicionalmente adotadas pelos designers por fornecerem informações detalhadas com menor esforço de coleta e análise. Quando for este o caso, o pesquisador/designer deve considerar a contribuição relativa que o acréscimo de um usuário de teste promove na avaliação. A observação de Nielsen e Landauer (1993) sugere que, embora uma grande quantidade de usuários testados resulte na verificação de maiores quantidades de erros na interface, a contribuição relativa de cada usuário tende a reduzir em função logarítmica para uma mesma sessão. Isto é, na medida em que se acrescenta mais usuários na avaliação, aprende-se menos devido à repetição dos primeiros problemas. A partir disso, Nielsen (2000) recomenda que, se por exemplo o projeto tiver recurso previsto para realizar 15 testes, a avaliação ocorra ao longo de várias sessões menores (i.e., três sessões com cinco usuários, cada) intervalados pela correção dos erros. Dessa forma, os benefícios são maximizados para cada sessão.

Essa abordagem é útil em projetos cuja complexidade é baixa/mediana e o designer ainda é capaz de descrevê-la pelas forças que constituem o ambiente interno e externo. Todavia, a crescente complexidade envolvida nos jogos atuais, como nos jogos sociais (e.g., Candy Crush), jogos multijogador massivo online (e.g., World of Warcraft), jogos de realidade aumentada (e.g., Pokemon Go), jogos mobile (e.g., Clash of Clans) e jogos baseados na customização pelos jogadores (e.g., Minecraft), torna impraticável a observação e descrição de todas as interações neles envolvidas. Para tanto, a indústria tem adotado o uso de tecnologias computacionais de análise da interação jogo-jogador para viabilizar pesquisas tanto de pequena escala quanto de grande escala. Esse conjunto de técnicas é chamado de *Game Analytics* e se refere ao “processo de descoberta e comunicação de padrões nos dados de modo a solucionar problemas nos negócios ou realizar previsões para apoiar decisões, orientando ações e/ou

elevando a performance” (DRACHEN; EL-NASR; CANOSSA, 2013, p. 14). Dado que o objetivo destas técnicas é aprimorar a qualidade da interação do jogo, o *game analytics* é amplamente usado para o estudo do usuário de jogos.

2.2.2 Pesquisa de Usuários de Jogos

Soluções orientadas ao uso de volumes massivos de dados e algoritmos de aprendizagem de máquina vêm demonstrado enorme impacto em diversos setores da economia. Baseado na visão empresarial do jogo, o *Game Analytics* permite aprimorar a relação com os jogadores, identificando pontos de convergência e divergência entre os produtos/serviços lançados pelas desenvolvedoras de jogos e o seu público consumidor. Em particular, essa abordagem tem sido extensivamente utilizada por empresas de jogos sociais e casuais, tais como Zynga, Big Fish e Wooga, que se baseiam em métricas de engajamento da comunidade de jogadores para fomentar seus modelos de negócio, como jogos *Free-to-Play* e MMOs (DRACHEN, s.d.). Alguns desenvolvedores e críticos da indústria dos jogos apontam que, do ponto de vista da inovação, implícita na função do design (BONSIEPE, 1997), os jogos baseados em métricas podem se mostrar contraditórios a partir do momento em que o design dos jogos levar em consideração somente o resultado do consumo da mídia (e.g., receita média por usuário (ARPU), usuários ativos mentais (MAU), engajamento, retenção, etc.), e não os princípios do jogo (EXTRA CREDITS, 2012; ROSS, 2011). Contudo, *Game Analytics* é um campo vasto com diversas aplicações que extrapolam o marketing, em particular na pesquisa da interação do jogo com o jogador e, portanto, no design do jogo (CANOSSA, EL-NASR & DRACHEN; 2013).

No que se refere à aplicação do *Game Analytics* no design do jogo, em particular no *playtest*, estudos recentes nessa área têm utilizado sensores de atividade fisiológica, como medidores de níveis de ansiedade do jogador, tanto para descrever a experiência de jogo quanto para adaptar elementos do jogo aos estados afetivos dos jogadores (ver SOARES *et al.*, 2016). Em um estudo realizado com a análise simultânea da performance e da experiência dos jogadores, Liu *et al.* (2009) observaram que o sistema de Ajuste Dinâmico da Dificuldade pareceu mais desafiador para os jogadores quando era adaptado ao nível de ansiedade deles do que ao nível de performance. Utilizando sensores de respostas fisiológica dos jogadores (e.g., atividades cardíaca, eletrodermal e eletromiográfica), os autores manipularam a dificuldade do jogo de modo a promover uma melhor experiência de jogo. Outras aplicações do *Game Analytics* incluem a visualização de dados do jogo (WALLNER & KRIGLSTEIN, 2013), clusterização de jogadores (DRACHEN *et al.*, 2012), predição e personalização do jogo

(MAHLMAN *et al.*, 2010) e comunicação cérebro-máquina para controle de jogos (LOPETEGUI; ZAPIRAIN; MENDEZ, 2011). A partir disso, o pesquisador/designer pode contar com uma ampla gama de técnicas e ferramentas de análise do jogo para avaliação dos elementos de design.

A integração proposta neste trabalho visa criar um modelo de pesquisa voltado para o estudo do design de jogos. Por um lado, o *playtest* convencional gera informações úteis para o desenvolvimento e aprimoramento de um dado produto, porém, não possui a pretensão de criar uma ciência a partir do processo de desenvolvimento. Por outro lado, a pesquisa de usuários de jogos (*Game User Research*) visa compreender de forma imparcial o fenômeno da interação com o jogo sem o compromisso prático de aplicação em um dado contexto. Embora estas pesquisas pautadas na ciência tradicional permitam a generalização do conhecimento obtido, o seu resultado é descritivo por natureza e necessita de um processo complementar de tradução para ser de fato aplicado aos projetos. Este trabalho, portanto, adotou a perspectiva do *Design Science* (SIMON, 1996) como ponto de partida para discutir a viabilidade de aplicar um método científico de pesquisa em design de jogos. Para exemplificar essa relação, será descrito, na seção a seguir, o processo de desenvolvimento de um jogo (Apsys; MENDES & CATALDI, 2013) sob a perspectiva do método do *Design Science Research*, proposto por Dresch (DRESCH, 2013; LACERDA *et al.*, 2013).

3 PESQUISA EM DESIGN DE JOGOS

O chamado por uma disciplina da ludologia foi dado há 65 anos, mas foi somente após a popularização dos *videogames*, no final século passado, que o jogo passou a receber maior atenção da comunidade acadêmica. Desde então, é possível afirmar que o objeto emergiu de um subtópico dos estudos de mídia para se definir como um campo transdisciplinar, envolvendo desde campos teóricos, como a psicologia cognitiva, até disciplinas projetuais e artísticas, como o design, a engenharia e a música. A *International Game Developers Association* - IGDA define nove tópicos centrais na formação da disciplina de jogos: (a) crítica, análise e história dos jogos eletrônicos e não-eletrônicos, (b) jogo e sociedade, (c) design de jogos, (d) programação de jogos, (e) design gráfico, (f) design de som, (g) narrativa interativa, (h) produção de jogos e (j) administração de jogos. No tópico de design do jogo, no qual este trabalho toca diretamente, encontram-se as questões relacionadas aos princípios e métodos por trás das regras e das interações nos jogos, incluindo a definição e conceituação dos elementos básicos do jogo (e.g., mecânicas, diversão, fenômenos emergentes) e a análise da relação do jogo com o jogador, como o *playtest* e o balanceamento da dificuldade.

Com um vocabulário técnico relativamente formado (ANTHROPY; CLARK, 2014; COSTIKYAN, 2002; KOSTER, 2015) e uma pragmática distinta, o design de jogos passou a demandar um método sistematizado de construção de conhecimento acerca das estruturas que compõem a interação e sua relação com a experiência. De fato, o designer é tão dependente deste conhecimento que o sucesso de jogos como Pac-Man (NAMCO, 1980), Super Mario Bros., (NINTENDO, 1985), The Legend of Zelda (NINTENDO, 1986) é geralmente atribuído à genialidade dos seus criadores - artistas e designers experientes na criação de produtos de entretenimento. Hoje, todavia, tanto os desenvolvedores quanto os consumidores contam com uma abundante fonte de informações sobre jogos advindos tanto da mídia tradicional, quanto da mídia alternativa e a literatura técnica e acadêmica. Aqui, objetiva-se uma forma de conhecimento sobre o design de jogos que fomente tanto as soluções práticas de desenvolvimento do jogo quanto a teorização acerca da forma do jogo e da sua interação com o jogador.

Este trabalho adota uma perspectiva epistemológica chamada *Design Science*, proposta por originalmente por Herbert Simon (1996) como abordagem alternativa à ciência tradicional aplicada aos artefatos construídos pelo homem. A Ciência do Artificial é, portanto, aplicada a objetos que (a) são sintetizados pelo ser humano, (b) imitam a aparência de objetos naturais enquanto faltam um ou mais atributos destes, (c) podem ser caracterizados em termos de função,

fins e adaptações, e (d) geralmente são discutidos em termos de imperativos em vez de descritivos (SIMON, 1996). Em outras obras, essa abordagem foi chamada também de *Design Science* e Ciência da Engenharia, contudo, optou-se por utilizar o termo *Design Science* a fim de aproximá-la do *Design Science Research* (LACERDA *et al.*, 2013), que consiste na operacionalização do método aplicado ao *Design Science*.

Nesta seção, será discutida a abordagem da *Design Science* como proposta de investigação em design de jogos. Inicialmente, caracterizaremos a abordagem em termos do objetivo e perspectiva metodológica, em comparação à ciência tradicional. De acordo com Simon (1996), a tarefa da ciência natural é de pesquisar e ensinar como as coisas são e como elas funcionam, ao passo que o estudo do artificial diz respeito a como elas devem ser para funcionar e atingir determinados objetivos. Em seguida, serão discutidos os principais conceitos dessa abordagem e sua potencial aplicação para a investigação do design de jogos: as classes de problemas, os artefatos e as heurísticas. As **classes de problemas** constituem o núcleo do problema do *Design Science Research*, pois orientam a trajetória e o desenvolvimento do conhecimento no âmbito da *Design Science*. Os **artefatos** gerados a partir da abordagem do *Design Science* podem se referir tanto aos produtos de design (e.g., o jogo operacionalizado e funcional) quanto ao seu processo, como os elementos e relações que compõem o problema e o método aplicado no projeto (MARCH & SMITH, 1995). Por fim, as **heurísticas** se referem ao conhecimento prático que guia o designer na concepção e avaliação do artefato. O método do DSR prevê a manipulação de dois tipos de heurísticas: as **heurísticas de construção** guiam o processo de síntese de um conjunto de alternativas em um artefato, enquanto as **heurísticas de avaliação** delimitam a relação do artefato com o seu ambiente. Esses conceitos constituem a base do conhecimento teórico-prático do *Design Science* e, portanto, devem ser adaptados para o campo particular do design de jogos.

De acordo com o método do *DSR* proposto por Dresch (2013), a pesquisa do projeto envolve seis etapas, cada uma apresentando uma saída particular: identificação e conscientização do problema, sugestão de alternativas para o artefato, desenvolvimento do artefato, avaliação do artefato e conclusão. Os objetivos de cada etapa serão descritas genericamente, bem como suas saídas e funções para o projeto. A aplicação do método no estudo do design do jogo, então, será exemplificada por meio do processo de análise de um jogo em desenvolvimento (MENDES & CATALDI, 2013). A partir desse processo, serão discutidos os benefícios que a abordagem de pesquisa em particular trouxe ao jogo e as limitações encontradas na adaptação da lógica do *DSR* tanto para o fim aplicado de gerar subsídios para

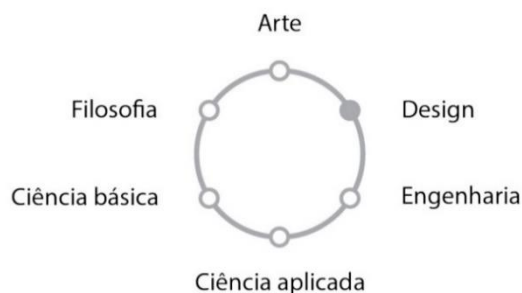
as decisões de projeto quanto para a abstração das aprendizagens obtidas no desenvolvimento do artefato.

3.1 Abordagem do *Design Science* e o *Design Science Research*

A ideia de uma abordagem dedicada aos objetos artificiais talvez soe menos digna de crédito devido ao sentido pejorativo que o termo “artificial” carrega, conotando aquilo que não é autêntico ou que não faz parte da essência da matéria. Todavia, Simon (1996) discorre sobre o significado de artificial no sentido que são objetos que se apresentam de determinada **forma** de modo a cumprir **objetivos**. A forma do objeto artificial não segue leis distintas da forma do objeto natural, exceto que o primeiro passa necessariamente pela mediação da cognição humana. A função do objeto artificial, todavia, depende do tipo de problema que ele visa resolver, seja ele de cunho prático-utilitário ou estético-simbólico. Assim, embora uma floresta seja um fenômeno da natureza, a fazenda e o jardim são claramente manipulações desse aspecto natural com o fim de melhorar as condições de vida dos seres humanos que os utilizam.

Esse conceito de artefato implica uma relação simétrica com o seu ambiente interno, i.e., a substância e a organização do artefato em si, e o ambiente externo, dado pelas forças externas que o envolvem. Por essa razão, o artefato em si constitui a interface entre esses dois ambientes. É nessa definição que reside a diferença entre as disciplinas projetuais e as disciplinas científicas: enquanto as ciências buscam descrever como as coisas são e funcionam, o design, assim como a engenharia, se interessa em incorporar os aspectos de funcionalidade da interface ao seu objeto de estudo. A fim de caracterizar um campo de conhecimento específico do design, Bonsiepe (1997) o situa em relação a outras áreas do conhecimento (Figura 3.1) de forma a evidenciar a sua identidade e o potencial de influência mútua entre as áreas relacionadas. Nesse sentido, o conhecimento provido no campo do design constitui tanto uma aplicação direta dos conhecimentos científicos ao projeto quanto a reflexão acerca da sua interferência.

Figura 3.1 – Representação circular das áreas de conhecimento.



Fonte: Silva (2015)

O conceito de *Design Science* foi originalmente proposto em 1969 por Herbert Simon, no livro intitulado “As Ciências do Artificial”. Neste, o autor (1996) elabora as relações entre o objeto natural e o objeto artificial a fim de defender uma abordagem distinta de pesquisa centrada no projeto de novos artefatos. A partir daí, a abordagem foi proposta para pesquisa em diferentes áreas, incluindo engenharia (DRESCH, 2013; PEFERS *et al.*, 2007), gestão organizacional (ROMME & DAMEN, 2007) e design (SILVA, 2015). A discussão acerca do *Design Science* surge da lacuna que se revela frente à aplicação única e exclusiva dos princípios das ciências tradicionais a determinadas investigações. Disciplinas interessadas em resolver problemas práticos não conseguem se sustentar exclusivamente no paradigma das ciências naturais e sociais, pois estas estão fundamentalmente focadas na exploração, descrição, explicação e previsão dos fenômenos (VAN AKEN, 2004). No quadro 3.1, são explicitadas algumas diferenças entre programas de pesquisa orientadas à descrição e à prescrição. Observa-se que a questão projetual está focada na busca de soluções alternativas para diferentes situações que envolvem uma classe de problemas e, por isso, o pesquisador/designer deve tanto analisar o problema do ponto de vista científico quanto definir parâmetros para considerar a solução projetada efetiva.

Quadro 3.1 – Distinção entre o *Design Science* e outras perspectivas

Características	Programas de pesquisa orientados para a descrição	Programas de pesquisa orientados para a prescrição
Paradigma dominante	Ciência Explicativa	<i>Design Science</i>
Foco	No problema	Na solução
Perspectiva	Observação	Participativa

(continua)

Quadro 3.1 – Distinção entre o *Design Science* e outras perspectivas (continuação)

Lógica	Retrospectiva	Intervenção para alcançar um resultado
Típica questão de pesquisa	Explicação	Soluções alternativas para uma classe de problemas
Típico produto da pesquisa	Modelo causal, lei	Regra tecnológica testada e fundamentada
Natureza do produto de pesquisa	Algoritmo	Heurística
Justificação	Comprovação/prova factual	Saturação por evidências
Tipo de teoria resultante	Teoria organizacional	Teoria gerencial

Fonte: Lacerda et al. (2013, p. 745)

Ao assumir o lugar do artefato no mundo, o *Design Science* se posiciona como paradigma epistemológico que pode guiar as pesquisas orientadas às solução de problemas e ao projeto de artefatos (DRESCH, 2013). Por se focar no impacto gerado pelo artefato, o pesquisador dessa abordagem deve se abrir para uma interferência mútua na construção do conhecimento, característica de uma epistemologia construtivista, porém, limitado ao contexto das decisões tomadas no projeto. Nesse sentido, as questões levantadas pela pesquisa e os resultados esperados dizem respeito às possibilidades e às regras para se obter uma solução para um problema prático. Assumindo que a solução projetada é, no melhor cenário, uma aproximação da solução perfeita para o problema, argumenta-se o uso da lógica abdução, em detrimento dos raciocínios indutivo e dedutivo, para propor soluções possíveis para um problema (PEIRCE, 1975). Esse método de inferência assume que a validação de uma teoria se dá pela aproximação sucessiva.

O objetivo de uma pesquisa fundamentada no *Design Science* é o de propor regras para se obter soluções adequadas a uma classe particular de problemas (e.g., construção de artefatos lúdicos, jogos). Para tanto, os conceitos que descrevem esse processo devem ser coerentemente descritos e o método, devidamente fundamentado. O *Design Science Research* é a operacionalização desses conceitos e métodos de forma a garantir que o conhecimento gerado no processo de desenvolvimento de uma solução permita a generalização das regras a contextos diferentes. O Quadro 3.2 descreve as diretrizes propostas por Hevner et al. (2004) para a condução do *Design Science Research* em pesquisas de sistemas de informação:

Quadro 3.2 – Diretrizes para a condução do *DSR*.

Instrução	Descrição
Design como Artefato	A pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> deve produzir um artefato viável, na forma de um construto, modelo, método e/ou uma instanciação.
Relevância do Problema	O objetivo da pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> é desenvolver soluções baseadas em tecnologia para problemas gerenciais importantes e relevantes.
Avaliação do Design	A utilidade, qualidade e eficácia do artefato devem ser rigorosamente demonstradas por meio de métodos de avaliação bem executados.
Contribuições do Design	Uma pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> deve prover contribuições claras e verificáveis nas áreas específicas dos artefatos desenvolvidos, e apresentar fundamentação clara em fundamentos de design e/ou metodologias de design.
Rigor da Pesquisa	A pesquisa em <i>Design Science</i> é baseada em uma aplicação de métodos rigorosos, tanto na construção como na avaliação dos artefatos.
Design como um Processo de Busca	A busca por um artefato eficaz e efetivo exige a utilização de meios que sejam disponíveis para alcançar os fins desejados, ao mesmo tempo que satisfaz as leis que regem o ambiente em que o problema está sendo estudado.
Comunicação da Pesquisa	A pesquisa em <i>Design Science</i> deve ser apresentada tanto para o público mais orientado à tecnologia quanto para aquele mais orientado à gestão.

Fonte: Hevner, March e Park (2004, p. 83)

Os autores argumentam que o design consiste tanto no produto quanto no processo pelo qual o produto foi desenvolvido. Isso implica que o artefato é caracterizado igualmente pelos conceitos utilizados para definir o problema, pela representação das relações entre os conceitos, pelo conjunto de ações específicas para a construção de uma solução a partir desse modelo e pelas condições externas nas quais essa solução funcionará de acordo com o planejado. A constituição do artefato criado por meio do *Design Science Research* deve estar associada ao problema que uma dada comunidade enfrenta, permitindo que ela compreenda, represente e explore o artefato, e que o analise e manipule. Além disso, as formas de busca de soluções e de avaliação desses artefatos cumprem uma importante função no *Design Science Research*, pois criam o conhecimento aplicado no projeto.

A fim de criar artefatos que extrapolem uma solução pontual a certo problema em determinado contexto, como geralmente é o caso da pesquisa aplicada, o *Design Science* visa um conjunto organizado de situações, chamado **classe de problemas**, tanto para construir a

solução quanto para avaliar sua viabilidade. Dessa forma, o “*Design Science* não se preocupa com a ação em si mesma, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar as soluções.” (VAN AKEN, 2004, p. 228). A classe de problemas consiste em um conjunto de questões práticas ou teóricas que contenha artefatos avaliados, ou não, úteis para a ação nas organizações (LACERDA *et al.*, 2013), portanto, as classes de problemas não são dadas a priori em um determinado campo de atuação, mas são formadas na medida em que a comunidade de pesquisadores e profissionais se torna consciente de um problema em questão. Dito isso, são listados, no Quadro 3.3, exemplos de classes de problemas em design de jogos extraídas a partir dos temas considerados pela IGDA (2008) como pertencentes ao design do jogo.

Quadro 3.3 – Exemplos Classes de Problemas e Artefatos em Design de Jogos

Classes de Problemas	Artefatos
Definição de jogo	Homo Ludens (HUIZINGA, 2010)
	Brian Sutton-Smith (AVEDON & SUTTON-SMITH, 1981)
	Problemas encarados com atitude lúdica (SCHELL, 2015)
	Interação lúdica significativa (SALEN & ZIMMERMAN, 2012)
	Seis elementos (JUUL, 2003)
Componentes do sistema de jogo	Tétrade Elemental (SCHELL, 2015)
	Elementos compostos (JÄRVINEN, 2007)
Taxonomia de jogos	Quatro tipos de jogo (CAILLOIS, 1958)
Experiência de jogo e Pesquisa do Usuário de Jogos	Teoria do Fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1990)
	Medida de Fluxo em <i>Videogames</i> (FANG; ZHANG; CHAN, 2013)
	Core Elements of the Gaming Experience (CALVILLO-GÁMEZ, CAIRNS & COX, 2010)
	Envolvimento em jogos (ABBASI, TING & HLAVACS, 2017)
	<i>Game User Experience Satisfaction Scale</i> (GUESS) (PHAN, KEEBLER & CHAPARRO, 2016)
Abordagem de design de jogos	Modelo MDA (HUNICKE, LEBLANC & ZUBEK, 2004)
	Modelo 6-11 (DILLON, 2012)

(continua)

Quadro 3.3 – Exemplos Classes de Problemas e Artefatos em Design de Jogos (continuação)

Gamificação e Jogos Sérios	Saúde de idosos (ROSSITO <i>et al.</i> , 2015)
	Reabilitação (VOGIATZAKI, 2013)
	RECIPE (NICHOLSON, 2015)
QA e <i>Playtest</i>	Método “Think-Aloud” (LEWIS, 1982)
	Métodos de <i>playtest</i> (LAHTI, 2014; LEVY; NOVAK, 2010)

Fonte: o autor

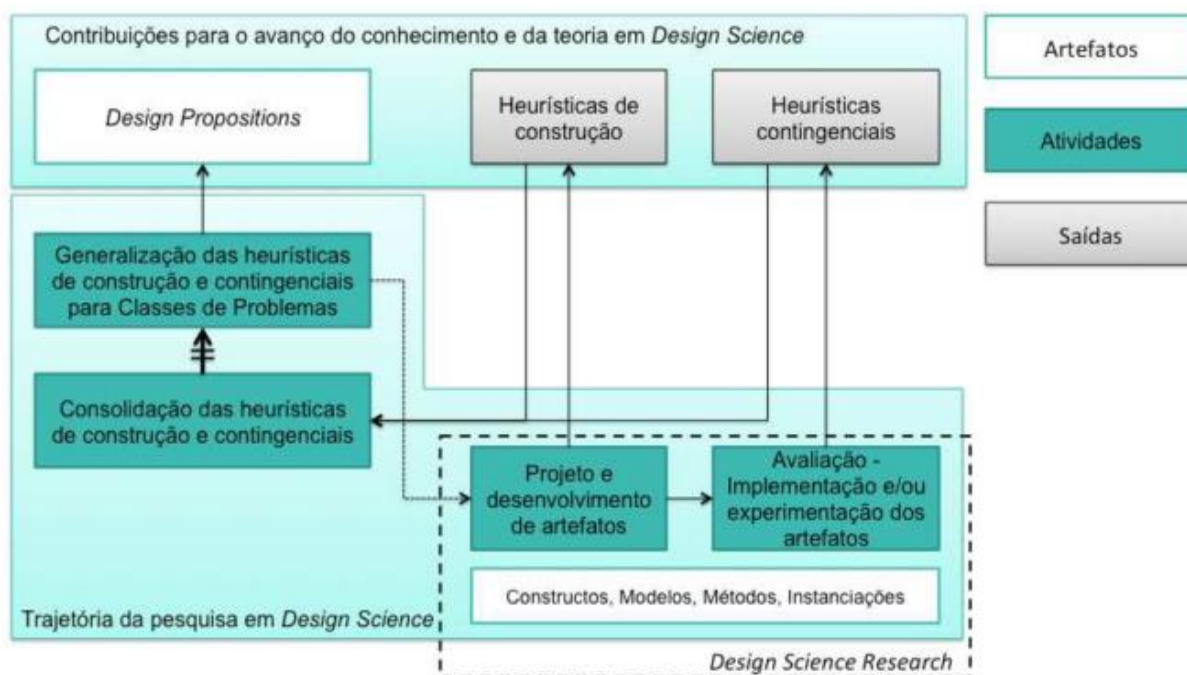
Ao explicitar as classes de problemas relacionadas a um dado artefato e examinar as soluções que já foram propostas para a classe, o pesquisador tem condições de avaliar até que ponto seu artefato constitui uma contribuição relevante para a solução do problema. Como dito anteriormente, o artefato se refere desde os conceitos que o descrevem até as características do ambiente que viabilizam sua aplicação. Os **construtos** formam o vocabulário especializado de um campo, usado para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar suas soluções, e por meio do qual o conhecimento é compartilhado entre os pesquisadores e profissionais. Os **modelos** são proposições e afirmações acerca das relações hipotéticas entre os construtos. A principal preocupação com esse tipo de artefato está no rigor na sua proposição, pois imprecisões e abstrações inerentes aos modelos podem levar a ações inapropriadas. O terceiro tipo de artefato do *Design Science* – o **método** – se baseia nos conceitos e nas representações do problema, reforçados pela prática repetida de busca de diferentes soluções, de modo a produzir um algoritmo, ou conjunto de passos pré-determinados, para se atingir o objetivo. É possível argumentar que a construção de um método de pesquisa é, em si, uma atividade de design, pois implica a prescrição de formas apropriadas de coletar e analisar dados a fim de fornecer suporte a uma teoria. E, por fim, a **instanciação** se refere à própria concretização do artefato no seu ambiente. March e Smith (1995) afirmam que a instanciação operacionaliza os construtos, modelos e métodos, embora ela possa, por vezes, preceder a articulação completa desses elementos. Isso se dá ocasionalmente quando um artefato deve ser desenvolvido para solucionar um problema original, utilizando intuição e experiência para sua construção. Nesse caso, ele constitui um experimento, uma questão à natureza, e o seu comportamento no ambiente dará os indícios para a resposta. As instanciações, portanto, descrevem as regras que orientam o uso dos artefatos no ambiente de uso.

March e Smith (1995) afirmam que as atividades do *Design Science* envolvem a construção e a avaliação do artefato: a função da construção do artefato, neste caso, serve para mostrar que ele *pode* ser construído, enquanto a avaliação visa definir os critérios de aceitação

do artefato e as formas de mensuração do seu desempenho em relação a esses critérios. Por meio destes dois processos, a pesquisa fundamenta o conhecimento prático que é diretamente aplicado a uma solução pertencente à classe de problemas correspondente. As **heurísticas de construção** e as **heurísticas contingenciais** descrevem a organização interna do artefato e sua aplicabilidade no ambiente (DRESCH, 2013) e podem ser expressos em formas de princípios ou proposições de design (e.g., princípios de design de Norman). Assim, os resultados obtidos no processo de desenvolvimento do artefato e de sua avaliação são formalizados com o objetivo de extrapolação para outros contextos. Dresch (2013) delinea um modelo da trajetória da pesquisa em *Design Science*, no qual é possível observar o papel que as classes de problemas, os artefatos e as heurísticas desempenham no processo (Figura 3.2).

O processo geral de pesquisa em *Design Science* envolve quatro etapas e inicia com o Projeto e Desenvolvimento do artefato. Nessa etapa, todo o conhecimento acerca da classe do problema a que o artefato pertence é levantado para formar a proposta da nova solução. Esta solução pode ser um construto, um modelo, um método ou uma instanciação. Os requisitos para a construção do artefato são documentados para compor as heurísticas de construção. Com o seu desenvolvimento, o artefato é implementado ou testado a fim de se observar o comportamento dele no ambiente de uso. Por meio de técnicas e métodos de análise da interação, avalia-se as especificações de uso do artefato, bem como suas limitações. Essas informações também devem ser documentadas a fim de compor as heurísticas contingenciais. Após esses processos, tanto as heurísticas de construção quanto as contingenciais são consolidadas e justificadas para a classe de problemas correspondente. Esse processo de generalização pode, com a saturação das heurísticas, se consolidar em uma teoria do artefato, ou proposições de design. Na próxima seção, será descrito o processo do *Design Science Research* e as saídas que envolvem cada etapa.

Figura 3.2 – Interrelação entre a condução da pesquisa e Contribuições para o avanço do conhecimento e da teoria em *Design Science*.

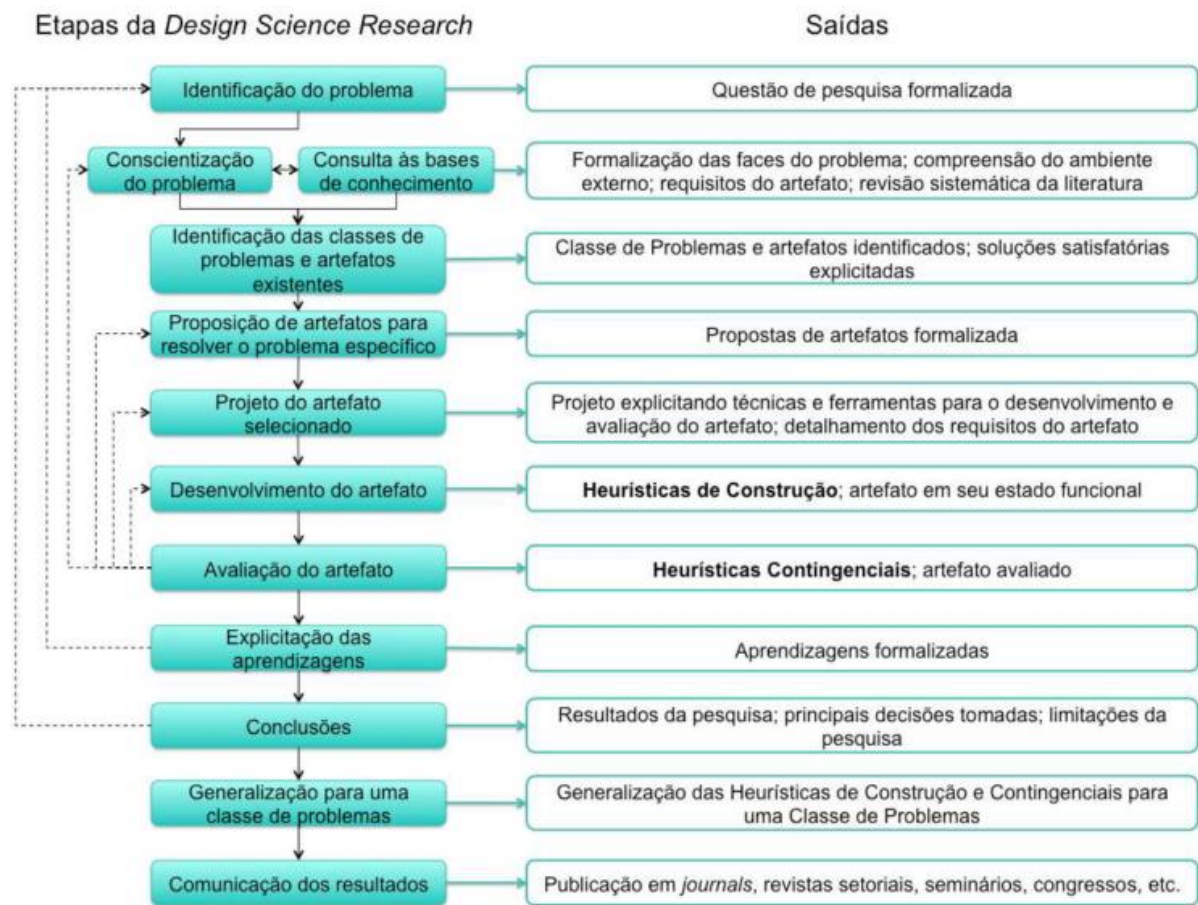


Fonte: Dresch (2013)

3.2 Etapas do *Design Science Research*

Como foi visto na seção 2.2.1, a abordagem da *Design Science* busca integrar a pesquisa sistemática ao processo de design. Com isso, as etapas de desenvolvimento de um artefato são adaptadas para permitir conclusões que extrapolem a funcionalidade do artefato em questão e servem como evidência para a solução de uma classe de problemas. Nessa seção, será proposto um *framework* de pesquisa em design de jogos adaptado a partir do modelo de Dresch (2013, pp. 158-170). A Figura 3.3 mostra o fluxograma das etapas da Pesquisa de Projeto, as quais serão descritas com maior detalhe a seguir.

Figura 3.3 – Etapas do *Design Science Research* e suas saídas.



Fonte: Dresch (2013)

3.2.1 Identificação do problema (saída: problema de pesquisa)

O *Design Science Research* inicia com a identificação de um problema, que pode ser (a) uma informação interessante para o pesquisador, (b) uma resposta para uma questão importante ou (c) a solução de um problema prático e/ou para uma Classe de Problemas. Note que a relevância do problema está estritamente ligada à realidade no qual o pesquisador se encontra imerso. Os artefatos gerados pelo *DSR* podem objetivar tanto a descrição de uma classe de problemas (i.e., construtos e modelos) quanto a prescrição da sua solução (métodos e instâncias). De toda forma, a justificativa da relevância do problema deve ser explicitada para comunicar o contexto social da pesquisa.

3.2.2 Conscientização (saída: estruturação da pesquisa)

Após determinado o problema da pesquisa, o pesquisador deve levantar o máximo de informações possível, de modo a garantir uma compreensão extensiva das dimensões que

constituem o problema, do contexto no qual ele ocorre e das causas conhecidas. No processo genérico de design (e.g., SILVA *et al.*, 2012; UK DESIGN COUNCIL, 2007), essa etapa equivale ao processo de descoberta ou imersão no problema, no qual o designer busca vê-lo de formas diferentes e gerar novas ideias para sua solução. Uma vez explicitada a situação problemática, o ambiente externo e os principais pontos de interação com o artefato, o pesquisador/designer deve pensar em critérios e evidências da adequação da solução ao objetivo proposto.

Neste ponto, o pesquisador/designer deve reconhecer a que classe de problemas a sua solução pertence e o alcance do impacto da solução, portanto, considera-se que o problema esteja estruturado quando o pesquisador/designer conseguir descrever (1) o problema e sua relevância, (2) as dimensões do problema, (3) o ambiente externo imediato ao artefato e (4) modelos causais associados ao artefato.

3.2.3 *Sugestão (saída: Tentativa)*

Na etapa intermediária entre a conscientização sobre o problema e o desenvolvimento do artefato, o pesquisador/designer define as premissas do projeto e as testa por meio da iteração com soluções genéricas e aproximações sucessivas. Esse método de validação de hipótese é suportado pela lógica abdutiva (PEIRCE, 1975) como modo alternativo de proposição de teorias a partir da observação de casos. Procedendo dessa forma, o pesquisador/designer evidenciará classes de problemas e artefatos relacionados ao que ele está tentando resolver. Alternativamente, o pesquisador pode se deparar com artefatos que atendem plenamente as necessidades previamente definidas, constatando que o problema original não possui mais relevância. Nesse caso, ele pode retomar a etapa de identificação do problema a partir do conhecimento sistematizado acerca da classe de problemas pesquisada.

Todavia, o pesquisador pode constatar que não há classes de problemas formalizadas para o problema que o pesquisador/designer deseja abordar. Isso pode ocorrer a depender do grau de inovação do artefato a ser desenvolvido, ou mesmo da caracterização do problema. Nesse caso, o pesquisador/designer deve seguir para a etapa seguinte e desenvolver o artefato.

3.2.4 *Desenvolvimento (saída: Artefato)*

Como visto, as etapas de conceituação do problema são necessárias para permitir que o artefato realmente represente um incremento para a classe de problemas a que ele pertence. Nesta etapa, todavia, o foco do processo muda para a materialização do artefato visando a

organização do seu ambiente interno. Esta é uma etapa necessária pois, mesmo que uma solução genérica se adeque às premissas, ela precisa ser adaptada à realidade em que será estudada. Assim, descreve-se o método empregado para o desenvolvimento do artefato (e.g., materiais, ferramentas e processos), bem como as formas pelas quais o artefato pode ser testado.

O processo do desenvolvimento do artefato depende das premissas do projeto. Um protótipo consiste na simulação de um artefato, portanto, espera-se que todos os componentes do sistema estejam presentes e funcionais, mesmo em protótipos de baixa fidelidade. De acordo com o modelo de Dresch (2013), o desenvolvimento do artefato possui duas saídas principais. A primeira é o artefato em seu estado funcional, que será avaliada posteriormente na situação de uso. A segunda saída são as heurísticas de construção, i.e., o conhecimento gerado a partir do procedimento de síntese do problema. Estas heurísticas se encontram no cerne da contribuição do *DSR*, pois são orientações práticas de desenvolvimento aplicáveis a uma classe de problemas, e não somente a um contexto particular.

3.2.5 Avaliação (saída: Medidas de Desempenho)

Após a desenvolvimento do artefato, ele deve ser implementado e testado nas condições naturais de uso a fim de se observar e medir o comportamento do artefato, i.e., a sua adequação para a solução do problema. Para tanto, é conveniente que o pesquisador/designer tenha buscado, durante a fase de conscientização, os parâmetros, métricas e ferramentas de avaliação do artefato, pois é comum que esses mecanismos de avaliação estejam circunscritos na classe de problemas. Se não for o caso, o pesquisador/designer poderá adaptar os métodos comuns de investigação para analisar a coerência interna e o funcionamento do artefato no ambiente.

As saídas resultantes dessa etapa são os resultados da avaliação do artefato e as heurísticas contingenciais. A partir dos requisitos do projeto, o pesquisador/designer pode julgar se os resultados condizem com os parâmetros esperados e, caso ele não tenha desempenhado satisfatoriamente, pode apontar em que etapa pode ter ocorrido a falha. Como consequência dessa análise, o pesquisador/designer propõe heurísticas contingenciais, que se referem aos limites do contexto de aplicação do artefato. Comparando com as abordagens de pesquisa descritivas, o *DSR* testa hipóteses de adequação dos artefatos visando a prescrição de soluções, portanto, tanto as heurísticas de construção quanto as heurísticas contingenciais são importantes produtos do processo. Elas viabilizam a generalização da pesquisa para as classes de problemas, que por sua vez devem ser pertinentes para outros contextos similares.

Por fim, o processo e os resultados da pesquisa devem ser sintetizados de forma que o conhecimento adquirido possa ser posteriormente utilizado tanto para o campo prático quanto para o campo teórico. Ambos fatores exitosos e problemáticos devem ser descritos para servirem como referência (na fase de Conscientização) para novas pesquisas. O artefato, e as duas heurísticas de construção e contingenciais, devem ser generalizados para uma dada Classe de Problemas, permitindo, assim, o avanço do conhecimento em *Design Science*.

3.2.6 Conclusão (saída: Resultados)

Note que todas as etapas da pesquisa cumprem a função de alimentar o processo do *Design Science*, pois geram produtos diretamente aplicáveis, seja para o projeto de novos artefatos (i.e., heurísticas de construção e contingenciais), seja para a teorização sobre eles (i.e., formalização de requisitos, classes de problemas e explicitação das aprendizagens). Nesse sentido, o ciclo do *DSR* só pode ser considerado completo quando essas informações são inseridas nas bases de conhecimento. Dada a natureza do conhecimento do *Design Science*, é interessante que o pesquisador/designer vise tanto o público técnico interessado na aplicação da tecnologia gerada pela pesquisa quanto o público acadêmico focado nas implicações teóricas.

3.3 *Playtest* de um jogo de tabuleiro (Apsys) pela abordagem do *Design Science*

O Apsys é um jogo de tabuleiro concebido originalmente com finalidade acadêmica, como trabalho de conclusão de curso de graduação em Desenho Industrial (MENDES & CATALDI, 2013). Dado que o propósito do estudo é de analisar o processo de *playtest* pela visão do *Design Science Research*, optou-se por atuar em cooperação com designers interessados em obter informações de *playtest* para refinamento dos seus jogos. Para que o jogo pudesse participar do estudo, deveria estar na fase correspondente à etapa de desenvolvimento do artefato do ciclo do *DSR*, i.e., deveria possuir um protótipo funcional. As informações acerca da concepção do protótipo, portanto, foram obtidas ora por meio do registro textual do design do jogo (MENDES & CATALDI, 2013), ora por meio dos relatos dos designers. Nesse sentido, o estudo consistiu na avaliação do protótipo a partir de heurísticas de jogabilidade e na influência que a avaliação exerce no redesign do protótipo.

3.3.1 Identificação do problema

O jogo Apsys foi proposto com o objetivo de propor uma relação entre diferentes plataformas de jogo, criando uma interação simultânea com as interfaces física e digital por meio da tecnologia da realidade aumentada. Com isso, o projeto visa reaver o laço que jogadores antigos possuem com jogos físicos de tabuleiro e envolver jogadores mais novos nos jogos da plataforma física. Por meio do artefato, os autores buscam promover uma experiência interativa nos jogadores que simule uma realidade ficcional com elementos do futurismo. Os quadros 3.4 a 3.10 descrevem de forma resumida os resultados de cada etapa do *DSR* aplicado ao Apsys.

Quadro 3.4 – Primeira fase: Identificação do problema

Saída: Descrição do problema	Desenvolvimento de um jogo de tabuleiro tático com estética de ficção especulativa futurista e mecânicas inspiradas em jogos eletrônicos.
Natureza do problema	O artefato visa propor uma narrativa especulativa acerca da relação da sociedade com a tecnologia de informação, baseado em conceitos de cibridismo, hiperrealidade e outros.

Fonte: o autor

3.3.2 Conscientização do problema

Os autores partem da abordagem de Schell (2015) para definir o jogo e seus componentes. Eles admitem, portanto, que o jogo é “uma atividade de resolução de problemas encarada de forma lúdica” (SCHELL, 2015, p. 47) e que possui como qualidades-chave (1) a voluntariedade da atividade e a motivação intrínseca de permanecer nela, (2) a presença de objetivos, conflitos e regras específicas que formam um sistema formal e limitado, (3) as condições pré-definidas de vitória e derrota e (4) a interatividade, que permite a emergência de significados e valores próprios. Na definição, é destacado também a função da diversão para que os jogadores se submetam às tarefas dentro do jogo.

Os jogos de estratégia buscam explorar as habilidades mentais dos jogadores de pensar em soluções de curto e médio prazos. Eles oferecem múltiplas opções de ação para o jogador, forçando-o a tomar uma decisão em detrimento da outra. A complexidade das regras pode variar, bem como o uso do fator sorte para balancear, e as partidas geralmente possuem tempo de duração médio. Os subgêneros de jogos de estratégia de tabuleiro incluem jogos abstratos, jogos de simulação, jogos de guerra e os eurogames. Os *videogames* de estratégia, por sua vez, se diferenciam em quatro categorias, a depender se a ação dos jogadores é baseada em **turnos**

ou se é em **tempo real**, ou se o jogo foca em **tática** ou em **estratégia**. São exemplos de jogos do gênero: em formato de tabuleiro, Risk (HASBRO, 1972), Colonizadores de Catan (KOSMOS, 1995) e Puerto Rico (ALEA, 2002); e em formato digital, Warcraft (BLIZZARD, 1994), X-COM (MICROPROSE, 1994) e Age of Empires (MICROSOFT, 1997). Os jogos analisados para extração das mecânicas de jogo foram: Xadrez, Bomberman Wars (HUDSON SOFT, 1998), Final Fantasy Tactics (SQUARESOFT, 1997) e Fire Emblem (NINTENDO, 2012). No quadro 3.5, são descritas as suas mecânicas principais:

Quadro 3.5 – Quadro comparativo de mecânicas de jogos similares

Jogo / Aspecto	Xadrez	Bomberman Wars	Final Fantasy Tactics	Fire Emblem
Jogadores	2 max	2 max	1	1
Personagens	Classes únicas	Classes únicas	Classes alteráveis	Classes alteráveis
Tabuleiro	Quadrado único 8x8	Quadrado variável 7x7 – 10x10	Retangular Variável 11~16 x 11~16	Retangular variável Tamanho variável
Turnos	Alternados 1 pç/turno	Alternados Todas as peças: movimento e ação	Variável Varia pelo atributo	Alternados Todas as peças: movimento e ação
Movimentação	Alcance e direção varia com a classe	Linha reta Alcance varia com a classe	Horizontal ou vertical Alcance varia com a classe	Horizontal ou vertical por casas Alcance varia com a classe
Ação	Em conjunto com movimentação	Antes ou após movimentação. Igual para todas as classes	Após movimentação. Fecha o turno do personagem	Após movimentação. Fecha o turno do personagem
Evolução	Não	Não	Nível e classe Incremento de poder e de habilidade	Nível e classe. Incremento de poder e de habilidade
Condição de vitória	Desistência do oponente	Derrota do rei ou Xeque-mate	Variável Normal: derrota do time oponente	Variável Normal: derrota do time oponente
Habilidade	Não	Sim	Sim	Sim
Vida	Padrão. Dano único	Padrão. Dano único	Variável pela classe e o nível do personagem	Variável pela classe e o nível do personagem
Atributos	Não	Intrínsecos às classes. Alterados por itens	Variáveis pelo nível do personagem	Variáveis pelo nível do personagem
Direção da Peça	Não influencia	Não influencia	Maior chance de dano crítico pelas costas	Não influencia
Sorte	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Com relação às inspirações para o tema, as ficções especulativas têm como aspecto gerador de seus enredos a implementação de uma ou mais tecnologias que alteram o mundo em que esses se passam, sendo que frequentemente um conflito é criado pela sua destruição. Ficções desse tipo normalmente se atêm à necessidade de explicar seus mecanismos particulares de funcionamento e estão associadas ao futurismo, à distopia ou ao pós-apocalismo. Um subgênero popular da ficção especulativa é o *cyberpunk*, que é marcado por uma visão pessimista do futuro com a decadência da vida do indivíduo e opressão por parte de grandes corporações, discutindo questões dos limites da identidade humana com a possibilidade da cópia, modificação e duplicação dos indivíduos (trans-humanismo).

A temática *cyberpunk* é significativamente explorada tanto nos *videogames* quanto nos jogos de mesa (i.e., RPG de mesa, jogos de cartas e jogos de tabuleiro). O jogo de RPG de mesa *Paranoia* (West End Games, 1984) é ambientado em uma sociedade distópica controlada por uma inteligência artificial chamada O Computador (ou Amigo Computador), no qual os jogadores interpretam agentes reforçadores da autoridade do Computador que secretamente participam de movimento alternativos (e, portanto, se enquadram no grupo das ameaças ao Computador). Um dos primeiros jogos de tabuleiro *cyberpunk* é um jogo de guerra tático da franquia *Shadowrun* (FASA, 1989) que utiliza miniaturas para representar os personagens do jogo de RPG que o precedeu. A Steve Jackson Games lançou, em 1990, o módulo *Cyberpunk* do seu sistema GURPS de RPG, que foi apontado pelo Serviço Secreto dos Estados Unidos como um “manual para crimes cibernéticos” e, com isso, fundamentou uma operação que resultou na perda de vários documentos, entre protótipos de jogos, e no risco de falência da empresa (PLUNKETT, 2011). Dois anos depois, inspirados pelo caso, a empresa lançou o jogo de cartas *Hacker* (SJG, 1992), no qual os jogadores precisam hackear sistemas enquanto evitam ataques dos agentes federais. O tema de *hacking* continua presente em jogos atuais, como o *Android: Mainframe* (FANTASY FIGHT GAMES, 2016), em que dois a quatro jogadores são cibercriminosos de elite competem pelo controle de várias contas bancárias vulneráveis. Além disso, o tema também suporta outros modos de jogo, como quebra-cabeças (e.g., *Uplink*), aventura (e.g., *else Heart.Break()*), espionagem e furtividade (e.g., *Invisible Inc.*), multijogador cooperativos (e.g., *Shadowrun: Crossfire*), ação (e.g., *Deux Ex*). Portanto, é possível observar a diversidade de narrativas de jogos envolvendo a narrativa ficcional *cyberpunk*.

Diante disso, conclui-se que a criação do artefato deva se guiar pela continuidade dos elementos simbólicos característicos do gênero narrativo *cyberpunk* – tecnologias futuristas misturadas com as atuais, motivações perversas dos personagens, distopia, etc. – e de mecânicas

que dêem suporte à narrativa, de modo a criar uma experiência imersiva e creível. As classes de problemas, portanto, se referem a (1) a relação entre as mecânicas e a narrativa na interação, (2) balanceamento da mecânica de movimentação em jogos de estratégia e (3) narrativa ficcional em jogos (Quadro 3.6).

Quadro 3.6 – Segunda fase: Conscientização

Saída: Proposta	Propõe-se adaptar elementos de jogos da plataforma digital para a plataforma analógica.
Evidenciar o problema	Mesmo com a popularização dos jogos eletrônicos, os jogos de tabuleiro se mantêm como modalidade de jogo ainda forte.
Ambiente externo	Público: jogadores de jogos de estratégia, fãs de narrativas de ficção futurista.
Crítérios para aceitação	Requisitos de jogabilidade: (1) <i>gameplay</i> , (2) aprendizagem e entretenimento e (3) usabilidade e mecânica.
Classe de problemas	“Jogo de guerra tático”, “Jogo de tabuleiro”, “Narrativa ficcional”
Artefatos existentes	Xadrez, Bomberman Wars, Final Fantasy Tactics, Fire Emblem

Fonte: o autor

3.3.3 Sugestão

A concepção do jogo se deu em quatro etapas, com base na Tétrade de Schell (2015, pp. 51-52). O processo de sugestão descrito nessa seção está ilustrado no Anexo 1. Embora ele defina as quatro dimensões – Estética, Mecânica, História e Tecnologia -, Schell destaca que todos os elementos devem funcionar em harmonia. Para observar se o design do sistema suporta a experiência de jogo, o autor propõe as seguintes questões:

- O design do jogo usa elementos de todas as quatro dimensões?
- O design poderia melhorar aumentando elementos em uma ou mais categorias?
- Todos os quatro elementos estão em harmonia, reforçando-se um ao outro e trabalhando juntos em torno de um tema comum?
- Que elementos do jogo tornam a experiência do jogo agradável?
- Que elementos do jogo prejudicam a experiência?
- Como posso mudar os elementos do jogo para melhorar a experiência?

Quadro 3.7 – Terceira fase: Proposição de artefatos.

Saída: Propostas de artefatos	Foram propostas soluções alternativas para a estética (personagens, símbolos e marca), a mecânica (classes, atributos e movimentação) e a tecnologia do jogo.
Premissas e requisitos do artefato	Requisitos do jogo: jogo divertido, desafiador, equilibrado, imersivo, fluido, intuitivo, exploratório, e com foco na estratégia.
Registro das tentativas	1- Design dos personagens, dos símbolos dos personagens e da marca do jogo; 2- Criação das classes de personagens, dos atributos de cada classe e das regras de movimentação; 3- Definição do fluxo do jogo e enredo; 4- Projeto das peças e do tabuleiro.
Razões para exclusão	Cada tentativa era excluída com base na coerência com relação aos outros elementos e ao sistema

Fonte: o autor

Estética

A interface visual do jogo deve refletir o tema e ajudar o jogador a reconhecer as ações a serem realizadas no jogo. Nesse sentido, a identidade visual do jogo se manifesta na marca, nos símbolos contidos no jogo e nos personagens e demais elementos contextuais da interação, como o ambiente e os objetos. Os primeiros esboços dos aparatos dos personagens foram dos óculos e capacetes. Partindo da ideia de que os personagens devem transmitir traços das suas classes, e não das suas personalidades ou emoções, concluiu-se que os personagens devem permanecer anônimos. As soluções que deixavam o rosto à mostra, portanto, foram descartadas ou modificadas para atender a esse critério. Em seguida, foram definidas as formas dos personagens a partir da análise das silhuetas. As alternativas visaram criar silhuetas fortes e com proporções que permitam a fácil diferenciação de cada personagem. Os traços orgânicos e simples visaram transmitir a sensação de um futuro próximo, plausível.

Os símbolos visavam transmitir as características principais de cada classe, e.g., as asas simbolizam a velocidade e a liberdade associadas ao Hacker, enquanto o escudo expressa diretamente a função e a habilidade específica do Syndicate. A marca foi criada somente quando decidiu-se o nome Apsys para o jogo a fim de adequar a logo e o *lettering*.

Mecânica

A proposta de mecânica do jogo foi baseada na análise dos artefatos similares (Quadro 3.2). Assim, decidiu-se que o jogo teria as seguintes características: dois ou mais jogadores; classes únicas; turnos alternados com ação de todas as peças durante o turno; ação padronizada; habilidades específicas de cada classe; atributos fixos; vida padronizada; itens modificadores; sem a probabilidade de evolução ao longo da partida; priorização da tática; presença do fator sorte; inexistência da peça “Rei”; e estratégias balanceadas. Desses elementos, ainda foram necessários estudos para definição das classes de personagens, dos valores dos atributos e da forma de movimentação.

A existência de diferentes classes de personagem gera assimetria entre as peças, dando ênfase à estratégia no início do jogo. Inicialmente, a configuração de classes baseada no enredo do jogo propunha oito classes divididas em quatro grupos. Além da diferenciação de atributos, as classes teriam três habilidades específicas que elevariam a particularidade de cada classe. Contudo, essa solução conflitava com o requisito de jogabilidade simples e intuitiva. Com isso, o número de classes foi reduzido para seis, cada uma com uma ênfase própria: ataque, defesa, alcance, movimentação, cura e dano absoluto.

A quantidade de energia dos personagens foi estabelecida em três pontos e igualada entre as classes, para reduzir a sobrecarga cognitiva do jogador associada ao cálculo de números com vários dígitos. Com base nisso, foram definidos os atributos de ataque e defesa, que variariam entre 0 e 3. O balanceamento entre esses valores foi realizado inicialmente a partir do cálculo de equilíbrio com conceitos advindos da Teoria dos Jogos e, em seguida, com *playtests* utilizando um protótipo de baixa fidelidade (papel). Os testes ainda serviram para verificar a aceitabilidade do jogo por parte dos jogadores e para a criação de novas características, como o ataque crítico.

Como jogo de estratégia baseada em movimentação, foi necessário definir o tamanho e a forma mais adequados do tabuleiro para o tipo de jogo pretendido. A solução inicial de 16x16 baseada em jogos similares mostrou-se inadequada por tornar o tabuleiro muito grande e deixar áreas inutilizadas distantes do centro, onde se concentravam as interações entre as peças. Optou-se por uma solução mais eficiente de 12x12 com casas de 5cm de lado. O formato das casas foi definido como quadrado como solução para simplificar as ações de jogo e fomentar a estratégia, uma vez que se viu que a alternativa hexagonal gerava desequilíbrio nas estratégias dos jogadores. Embora o tabuleiro hexagonal seja mais dinâmico por aumentar o campo de ação

das peças, esse fator somado à mecânica de turnos de jogadores (com movimento e ação de todas as peças do jogador no mesmo turno) resultava em conflito com a estratégia.

O fator de sorte que compõe os requisitos do jogo foi proposto a partir de itens variáveis distribuídos durante a partida, chamados *Links*. Os *links* se anexam aos personagens para gerarem efeitos nas peças, como o incremento ou o decremento de atributos e pontos de vida, ou no jogo, como a adição ou retirada permanente de uma peça da partida. Apesar dos *links* serem pré-concebidos, eles causam um efeito de incerteza sobre o resultado do jogo ao modificarem o equilíbrio de forças.

História

A história do jogo se manifesta por meio de dois aspectos do jogo: o fluxo de interação do jogo e o enredo. O fluxo de interação descreve como se dá a sequência e os tipos de ações realizados pelos jogadores, portanto, define o peso que cada mecânica exerce na dinâmica do jogo. Por isso, esse aspecto deve ser projetado paralelamente às mecânicas do jogo, para que um componente dê suporte ao outro. No processo de análise da dinâmica de jogo, foram acrescentadas algumas etapas na narrativa para tornar mais claras as ações dos personagens, elevar o peso da estratégia sobre o resultado do jogo e favorecer a exploração do território do jogo.

O enredo do jogo define a ambientação do jogo, criando a temática e o cenário para a narrativa experimentada pelo jogador. No desenvolvimento do jogo, o enredo cumpriu o papel inicial de guiar as decisões relacionadas aos outros elementos, porém, com os incrementos feitos durante o processo, ele foi alterado para manter a coerência entre os eventos da narrativa.

Tecnologia

Os componentes da tecnologia visaram permitir a produção das ideias de mecânicas geradas durante o projeto, portanto, a pesquisa se concentrou no desenvolvimento das peças. Com base nas mecânicas projetadas, as peças deveriam ser capazes de comunicar as seguintes informações: classe de personagem, pontos de vida e direção da peça. Inicialmente, seria produzido um número determinado de peças de cada classe (como no Xadrez), porém, com a inclusão da mecânica de seleção do exército, tornou-se necessário criar possibilidades de diferentes configurações. Para tal, propôs-se separar as peças de classe das demais: as classes são dadas por pequenos discos (Personas) encaixados nas bases e são produzidos em quantidades para permitir a repetição de uma classe em ambos exércitos; por sua vez, a base

(Avatar) indica os pontos de vida e a direção da face da peça e possui uma produção restrita à quantidade de personagens que compõem cada exército. Quanto aos pontos de vida, a primeira solução consistiu em três buracos feitos na base preenchidos por pequenos pinos indicando a quantidade de dano que a peça permite receber antes de ser retirada do jogo, contudo, alternativas com botões e barra de rolagem foram propostos para facilitar a interação com o jogador. Além disso, os Avatares possuem uma fenda no lato oposto à seta que indica a face frontal para permitir a inserção dos Links. Os Links se assemelham a pequenos chips e são feitos do mesmo material do Avatar. Seu formato permite o encaixe perfeito no Avatar, indicando, enquanto isso, um incremento de atributo no personagem.

3.3.4 Desenvolvimento do artefato

Nesta seção, serão discutidos os conceitos e princípios de interação por meio dos quais o sistema de jogo promove a experiência lúdica. O objetivo desta etapa do *DSR* é fornecer uma lógica acerca da montagem do sistema projetado e da sua relação com os efeitos almejados pelo seu uso. A partir disso, o pesquisador/designer terá uma visão mais ampla sobre o artefato, possibilitando a aplicação do conhecimento obtido no processo (heurísticas de construção) a outros contextos. Para tanto, partimos dos objetivos do artefato para justificar a organização dos elementos do Apsys.

Quadro 3.8 – Quarta fase: Desenvolvimento do artefato

Saída: Artefato	O artefato consiste em um protótipo funcional produzido em plástico (peças) e papel (tabuleiro). As regras descrevem o modo competitivo (duelo) entre dois jogadores.
Explicitar os componentes do artefato e as relações causais que geram o efeito desejado para que o artefato realize seus objetivos	Estética: Silhuetas fortes e distintas visam facilitar o reconhecimento das classes Mecânica: O balanceamento do desafio priorizou o aspecto estratégico (cognitivo) do jogo História: O enredo visa justificar os elementos de mecânica (classes, links) e estética (visual futurista) Tecnologia: A interface intuitiva visou facilitar a manipulação das peças
Explicitar as formas pelas quais o artefato pode ser testado	O artefato proposto visa gerar uma jogabilidade imersiva na qual o jogador consiga reconhecer o tema a partir dos elementos do jogo.

Fonte: o autor

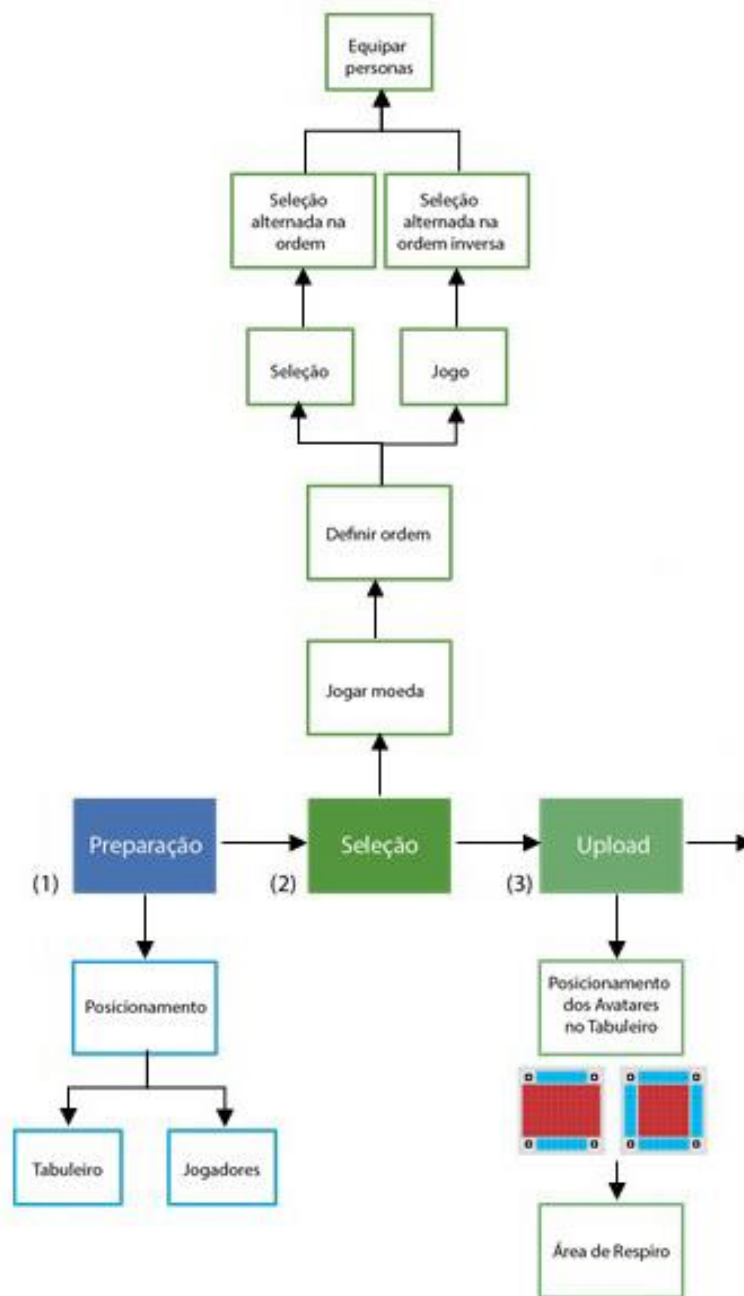
O objetivo do design do jogo é a criação de uma interação lúdica significativa (SALEN & ZIMMERMAN, 2012), que estes autores definem como algo que “ocorre quando as relações entre as ações e os resultados no jogo são tanto discrimináveis quanto integrados em um contexto maior do jogo” (p. 49). Isso implica que o bom design deve comunicar qual ação o jogador deve tomar, bem como quando e como, a fim de tornar uma determinada ação, entre as várias possíveis, discriminável. Além disso, o significado da ação no jogo também depende do objetivo maior que o jogador deve alcançar. No Apsys, sendo o objetivo primário a derrota de todos os personagens adversários, é necessário que toda ação no jogo seja voltada para infligir dano ao oponente. Caso contrário, a ação se tornará desassociada do objetivo do jogo.

Essa concepção de interação pode ser ampliada para um modelo de ação do usuário de sete etapas (NORMAN, 2013): 1) o jogador reconhece um **objetivo** no jogo, uma possibilidade que lhe chama a atenção; 2) desenvolve uma **intenção** de agir para alcançar o objetivo; 3) **planeja** um sequência de passos necessários para atingir o objetivo; e 4) **desempenha** a ação. Diante disso, o sistema processa o *input* e retorna o *output* programado, então 5) o jogador **percebe** a informação vinda do jogo; 6) **interpreta** a percepção; e 7) **avalia** a interpretação, para comparar com o objetivo inicial. Esse modelo fundamenta a construção da narrativa no jogo e orienta o planejamento do comportamento do sistema frente às possibilidades de ação do jogador.

Quando o sistema de jogo cumpre o requisito de fornecer ao jogador as condições para uma interação lúdica significativa, deve-se pensar em como fazer com que essa interação promova, de fato, diversão nos jogadores. O conceito de fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1990), definido como um estado mental de completa concentração em uma tarefa que é intrinsecamente reforçadora, é comumente utilizado para se referir ao tipo de diversão que acontece nos jogos. Utilizando as categorias de jogos de Roger Caillois (1958), Csikszentmihalyi defende que todas as atividades que promovem flow, sejam elas de competição (*Agon*), incerteza (*Alea*), vertigem (*Ilinx*) ou de performance (*mímica*), todas provêm um senso de descoberta, uma sensação criativa de transporte do indivíduo para outra realidade (1990, p. 74). Sweetser e Wyeth (2005) adaptaram esse conceito ao design de jogos e propuseram oito elementos que o jogo deve levar em conta para gerar o fluxo: concentração, desafio, habilidades dos jogadores, percepção de controle, objetivos claros, *feedback* adequado, imersão e interação social. Assim, assume-se que o jogo visa promover um estado de fluxo nos jogadores ao considerar esses fatores.

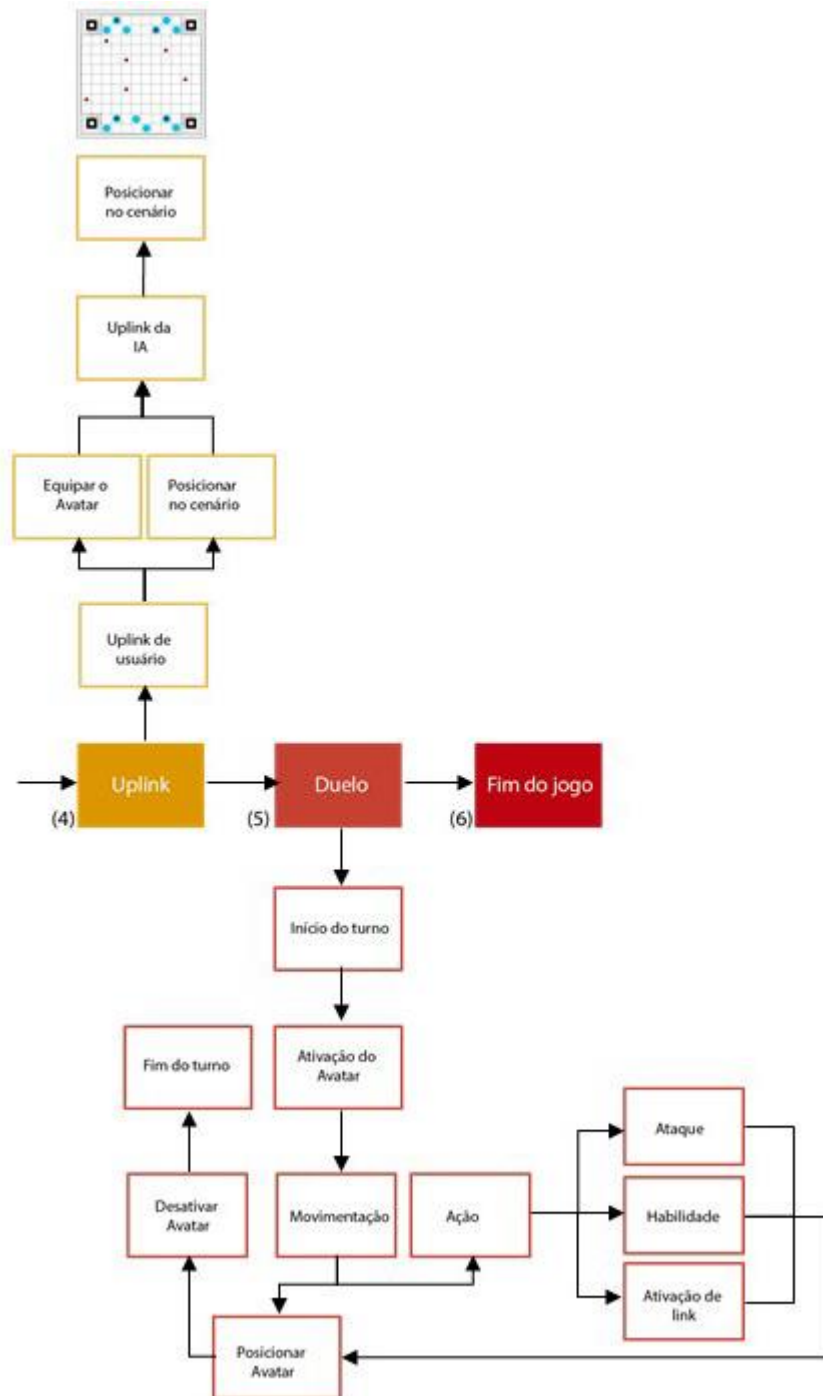
Tomando como premissa de que o design do jogo tem como objetivo criar uma **interação lúdica significativa** que facilite um **estado de concentração** a partir dos elementos do sistema de jogo, propôs-se uma solução que melhor se encaixava ao tema e se mostrasse adequado às características dos jogadores. Essa solução é sintetizada na forma da narrativa do jogo (Figuras 3.4a e 3.4b) e descrita no Anexo 2.

Figura 3.4a – Narrativa do jogo Apsys (primeira parte)



Fonte: adaptado de Mendes e Cataldi (2003)

Figura 3.4b – Narrativa do jogo Apsys (segunda parte)



Fonte: adaptado de Mendes e Cataldi (2003)

3.3.5 Avaliação do artefato

A avaliação do artefato se deu por meio do método de *playtest*. Visto que o objetivo desta pesquisa é avaliar a contribuição que a abordagem do *Design Science* oferece para o planejamento, a execução e a análise dos dados do *playtest*, a avaliação do jogo se deu a partir

das premissas e do método proposto por Dresch (2013). De acordo com a autora, “na fase de avaliação, cabe ao investigador observar e medir como o artefato está se comportando no sentido de solucionar o problema de maneira satisfatória” (p. 165). Em comparação, Fullerton afirma que o *playtest* é “algo que o designer realiza durante todo o processo de design a fim de compreender se o jogo está alcançando as metas de experiência do seu jogador” (2014, p. 248). Não é à toa, entretanto, que a descrição do *playtest*, para o design de jogos, se liga à proposta da etapa de avaliação do artefato, do *DSR*, pois ambos possuem o objetivo comum de obter conhecimento acerca de, e para, o projeto.

Quanto à natureza da avaliação, entretanto, há uma diferença de perspectiva do *Design Science Research* com relação ao *playtest*. Em geral, o *playtest* pode ser enquadrado como uma pesquisa aplicada, pois seu principal interesse é que os resultados gerados por ele sejam utilizados diretamente na solução dos problemas práticos. É comum, nesse tipo de pesquisa, o pesquisador abrir mão da teorização e do rigor metodológico que permitem a inferência dos resultados do *playtest* a outros contextos de design de jogos. O *DSR*, por outro lado, visa gerar um conhecimento aplicável em diferentes contextos do projeto. Para tanto, dá-se ênfase à etapa de conscientização do problema e se torna acessível o conhecimento aplicável ao design de jogos.

Foram utilizados dois métodos de avaliação do artefato: o *playtest* e a análise intrínseca do jogo. O *playtest* consistiu em três sessões intervaladas por discussões, dos quais participaram cinco *testers*, sendo três deles especialistas e três jogadores. As sessões foram organizadas seguindo as recomendações de Fullerton (2014), iniciando, portanto, com uma explicação da pesquisa e uma breve descrição do jogo, seguida pela sessão de jogo que durou de duas a três partidas e, por fim, uma tarefa que variou desde a avaliação dos pontos fortes e fracos do jogo até a proposta de um redesign do jogo. Os participantes foram recrutados diretamente pelo pesquisador em diferentes contextos relacionados tanto ao desenvolvimento quanto à pesquisa de jogos. A seguir, serão descritos os objetivos, os participantes, as tarefas principais e as ideias geradas em cada sessão.

Primeira sessão de playtest

Objetivo: Intuitividade da interface

Testers: Dois especialistas – um designer com experiência acadêmica em design de jogos e um desenvolvedor de jogos

Tarefa inicial: Os participantes foram solicitados a explorarem os materiais do jogo sem o auxílio de quaisquer instruções durante 20 minutos para descreverem (1) o gênero do jogo, (2) os objetivos do jogo e (3) as principais regras do jogo. Após esse período, o designer entrevistou para descrever as regras do jogo. Em seguida, os participantes jogaram o Apsys seguindo as suas regras reais. Ao final da sessão, cada participante descreveu suas impressões sobre o jogo livremente.

Resultados: O tema “hacking” foi facilmente reconhecido por meio do desenho dos personagens e dos textos presentes no jogo (nomes das classes, peças e links); as classes do Apsys foram facilmente reconhecidas como equivalentes às classes comumente utilizadas em jogos de RPG como D&D; o tabuleiro remete a outros modos de jogo, como o *Capture-the-Flag*, cujo objetivo é transportar um item do território do adversário para o próprio território; o design da base (Avatar) cria um problema espacial, pois quando os links são encaixados na base, a peça extrapola o limite da casa.

Segunda sessão de playtest

Objetivo: Análise da interação – objetivos de jogo, aprendizagem, balanceamento, consistência de jogo, etc.

Testers: Pesquisador, um especialista (estudante de jogos digitais) e um jogador. A segunda sessão se dividiu em duas sessões de jogo com duas partidas, cada, envolvendo *testers* diferentes.

Tarefa principal: Solicitou-se a cada participante que explorasse as possibilidades do jogo dentro das regras estabelecidas. Assim, cada sessão consistiu de duas partidas entre o pesquisador e outro *tester*.

Resultados: O acúmulo de informações básicas que o jogador deve memorizar gera sobrecarga e dificulta a tomada de decisão de jogo; o início da partida, no qual os jogadores movimentam as peças para o centro do campo, não cumpre bem a função de preparar os jogadores para as respectivas estratégias (como no Xadrez); o posicionamento dos links nos Avatares dificulta a leitura pelo oponente; é necessário balancear a mecânica dos Links para gerar uma experiência casual mais divertida; é possível que a configuração inicial do exército exerce um forte peso sobre o resultado do jogo.

Terceira sessão de playtest

Objetivo: Avaliação geral do jogo

Testers: Designer e um jogador

Tarefa principal: Após duas partidas do jogo, o jogador foi solicitado a responder uma lista de perguntas baseadas em heurísticas de jogabilidade (JERZAK; REBELO, 2014).

Resultados: o *tester* indicou a presença das heurísticas de História, Consistência de jogo, Desafio, estratégia e ritmo, Variedade de jogadores e estilos de jogo, Conexão emocional, Calma e o humor e Layout da tela (Interface).

Análise intrínseca do jogo

Na análise heurística, os designers do jogo o avaliaram utilizando um conjunto de heurísticas de jogabilidade organizados a partir da revisão da literatura (CAROUX *et al.*, 2015; DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004b; DESURVIRE; WIBERG, 2009; FEDEROFF, 2002; JERZAK; REBELO, 2014; KÖFFEL; HALLER, 2008; MALONE, 1982; SCHAFFER, 2007; ZHU; FANG, 2014). As heurísticas contingenciais são diretrizes que cumprem a função de avaliar o quão adequados estão os artefatos desenvolvidos. A depender da concepção dos autores, todavia, os modelos e o método de avaliação podem variar. Malone (1982) propõe 15 heurísticas em formato de questões categorizadas como heurísticas de Desafio (e.g., “há um objetivo claro na atividade?”), Fantasia (e.g., “a interface incorpora fantasias emocionalmente atranetes?”) e Curiosidade (e.g., “a atividade fornece um nível ótimo de complexidade informacional?”). Federoff (2002), por sua vez, categoriza as heurísticas em torno da Interface do Jogo, das Mecânicas e da Jogabilidade (*Gameplay*) e as apresenta como princípios (e.g., “os controles devem ser personalizáveis e padronizados em relação às convenções da indústria”, “as mecânicas devem parecer naturais e possuir o peso correto”, “deveria haver nível de dificuldade variável”). Porém, na medida em que a área se desenvolveu, os modelos se tornaram mais detalhistas. A heurísticas de Schaffer (2007) se assemelham mais às heurísticas de usabilidade por se basearem explicitamente nos fatores de eficácia, eficiência e satisfação no uso do artefato, contudo, ele acrescenta uma categoria distinta para o design de fases (*level design*).

Nesse estudo, foi utilizada uma compilação das heurísticas de Federoff (2002), Desurvire, Caplan e Toth (2004) e Desurvire e Wiberg (2009) realizada por Jerzak e Rebelo

(2014). A síntese descreve 50 itens agrupados em 17 fatores que, por sua vez, se enquadram em três dimensões:

A dimensão de Jogabilidade (*Gameplay*) compreende os seguintes fatores:

- **História do jogo** (e.g., “se houver uma história, o jogador deve descobri-la como parte do jogo”)
- **Consistência do jogo** (e.g., “o jogo é longo, consistente e interessante para o jogador”)
- **Desafio, Estratégia e Ritmo** (e.g., “o jogo é ritmado de modo a aplicar pressão, mas sem frustrar o jogador”)
- **Consistência no mundo do jogo** (e.g., “o mundo do jogo reage ao jogador e lembra da sua passagem ao longo dele”, “a inteligência artificial é visível ao jogador, razoável e equilibrada com as ações do jogador, mas ainda imprevisível”, “o jogo deve implicar modos de jogo, mas deve ser percebido como contínuo”)
- **Objetivos** (e.g., “o jogo ensina as habilidades ao jogador no início do jogo ou logo antes delas serem demandadas”)
- **Variedade de jogadores e estilos de jogo** (e.g., “o jogo é balanceado sem uma estratégia dominante”)
- **Percepção de controle** (e.g., “o jogador possui um senso de controle e influência sobre o mundo do jogo”, “o jogo permite que o jogador crie conteúdo no jogo”)

A segunda dimensão diz respeito à Aprendizagem e Entretenimento no jogo:

- **Aprendizagem** (“o jogo encurta a curva de aprendizagem seguindo as convenções definidas pela indústria para atender às expectativas dos jogadores”)
- **Conexão emocional** (e.g., “o jogador desenvolve uma conexão emocional com o mundo do jogo e com os personagens”)
- **Calma e Humor** (e.g., “o jogador acha o jogo divertido sem tarefas repetitivas e chatas”)
- **Imersão** (e.g., “o jogo usa estímulos viscerais, visual e sonoro, para manter a imersão do jogador no jogo”)

A terceira dimensão engloba heurísticas de Usabilidade e Mecânicas:

- **Documentação e tutorial** (e.g., “o jogo fornece tutoriais interessantes que imitam a dinâmica do jogo”, “o jogador não precisa acessar o tutorial para jogar o jogo”)
- **Estado do jogo e score** (e.g., “as mecânicas e ações de controle possuem respostas consistentemente mapeadas e fáceis de aprender”, “o jogador deve sempre poder identificar seu status, aprendendo os objetivos e resultados no jogo sem interferir com a dinâmica”)
- **Feedback** (e.g., “o jogo fornece *feedback* visceral para promover uma emoção específica”, “o jogo usa o som para fornecer *feedback* significativo”)
- **Carga sobre o jogador** (e.g., o jogo possui variados níveis de dificuldade ou tarefas de forma que o jogador tenha à disposição maiores desafios na medida em que ele desenvolve o domínio sobre as mecânicas”)
- **Layout da tela** (e.g., “a arte é reconhecível ao jogador e cumpre sua função”, “a interface não deve ser intrusiva”)
- **Prevenção de erros** (e.g., “o jogo deve fornecer um contexto sensível de aprendizagem para que o jogador não se encontre preso ou precise de um manual para prosseguir no jogo”, “os jogadores devem ser impedidos de cometer erros que prejudiquem o jogo e devem ser auxiliados para se recuperarem desses erros”)

Percebe-se, todavia, que algumas das dimensões e itens se aplicam diretamente a *videogames*, e.g., os itens relacionados à inteligência artificial do jogo e *feedbacks* sonoros. Como todos os trabalhos citados priorizaram os *videogames*, buscou-se também um modelo de avaliação heurística específica para jogos de mesa (KÖFFEL & HALLER, 2008). Diferente dos demais modelos, o modelo de Köffel e Haller não aponta diretrizes específicas para o design de jogos de mesa; ele descreve quais os fatores envolvidos na jogabilidade de jogos analógicos, a dizer: (a) a sobrecarga cognitiva, (b) o desafio, (c) o alcance, (d) a “examinabilidade”, (e) a adaptabilidade, (f) a intuitividade, (g) o nível de automação, (h) o suporte à comunicação e colaboração, (i) o *feedback* e (j) o conforto físico da instalação. Conduziu-se uma avaliação prévia da aplicabilidade das heurísticas ao jogo em particular. Essa pesquisa teve como objetivos (1) validar cada heurística como princípio norteador para a concepção do jogo pela perspectiva dos desenvolvedores e (2) investigar a utilidade delas para a avaliação do protótipo construído. Espera-se que, ao responder positivamente a estas duas questões, é possível argumentar pelo uso destes modelos teóricos para fundamentar o *playtest* e, assim, gerar conhecimento teórico e prático acerca do design do jogo. Assim, os designers primeiramente

foram solicitados a responderem, em uma escala de 1 (Certamente não) a 5 (Certamente sim), o quanto cada princípio orientou o design do jogo. Em seguida, eles responderam na mesma escala (de 1 a 5) quão representativo era cada item do protótipo criado. A tabela 3.1 mostra as avaliações de cada desenvolvedor e as médias de cada fator:

Tabela 3.1 – Avaliação das heurísticas pelos designers

Fator	Heurística	Relevância	Presença
História do jogo	HIS01	4	3
	HIS02	5	4
	HIS03	3,5	3
	HIS04	3,5	3
	Média	4	3,25
Consistência do jogo	CON01	4	2,5
	CON02	4	4
	CON03	4	2,5
	CON04	5	4
	Média	4,25	3,25
Desafio, Estratégia e Ritmo	DES01	5	4
	DES02	4,5	4
	DES03	5	4
	DES04	4,5	2,5
	Média	4,75	3,625
Consistência do mundo do jogo	MUN01	4,5	4
	MUN02	3,5	3,5
	MUN03	2	2
	MUN04	3	3
	Média	3,25	3,125
Objetivos	OBJ01	5	4
	OBJ02	4,5	3,5
	OBJ03	4	4
	Média	4,5	3,83
Variedade de jogadores e estilos de jogo	VAR01	5	4,5
	VAR02	3,5	4
	Média	4,25	4,25
Percepção de controle	PER01	3,5	3,5
	PER02	4,5	4,5
	PER03	5	4
	PER04	2,5	2
	Média	3,875	3,5
Aprendizagem	APR01	3,5	3,5
Conexão emocional	EMO01	4	2
	EMO02	4	3,5
	Média	4	2,75

(continua)

Tabela 3.1 – Avaliação das heurísticas pelos designers (continuação)

Calma e Humor	HUM01	4,5	3
	HUM02	5	4,5
	Média	4,75	3,75
Imersão	IMR01	2	2
	IMR02	4	3
	Média	3	2,5
Documentação e tutorial	DOC01	2	3
	DOC02	3,5	3
	Média	3,16	3
Estado do jogo e escore	SCR01	3	3
	SCR02	4	4
	SCR03	5	4
	Média	4	3,6
Feedback	FDB01	3	3
	FDB02	4	3,5
	FDB03	1,5	1,5
	Média	2,83	2,66
Carga sobre o jogador	CAR01	3	3
	CAR02	2	2
	Média	2,5	2,5
Layout da tela	LAY01	5	4
	LAY02	4,5	3
	LAY03	3	2
	LAY04	4	3,5
	Média	4,125	3,125
Prevenção de erros	ERR01	3	3
	ERR02	3	1,5
	ERR03	3,5	4,5
	ERR04	4	2,5
	ERR05	2	2
	Média	3,1	2,7

Fonte: autor

Observou-se que, exceto pelas heurísticas de Imersão, *Feedback* e Carga sobre o jogador, todas as demais foram, em média, avaliadas como relevantes para o design do jogo. Isso se deu, possivelmente, porque as heurísticas que compõem o fator de Imersão e de *Feedback* são descritas tendo em vista os elementos audiovisuais do *videogame* e do design de fases, que são ausentes em jogos de tabuleiro. Quanto à avaliação do jogo, o método visou observar os pontos fortes e fracos do artefato pelo ponto de vista do designer a partir da comparação entre a relevância de cada diretriz com o seu impacto na interação observada em *playtest*. Nesse sentido, das heurísticas que de fato compunham o design do jogo, pôde-se

observar que o jogo falha em criar uma conexão emocional com o jogador, especialmente por meio do ambiente do jogo e dos personagens.

Com base no *playtest*, complementado pela análise heurística da jogabilidade, foi possível observar as limitações do jogo em relação à interface do jogo e às mecânicas. Assim, durante um encontro com os desenvolvedores, foi possível listar as seguintes possibilidades de aprimoramento do design do jogo:

Modo de jogo

- Modos de jogo diferentes para aumento gradual de complexidade das mecânicas: movimentação, ação, habilidades e links.
 - Capture the Flag
 - King of the Hill
- Indicação de uso de personagens fáceis (Syndicate, Agenda e Danith), intermediários (Viridian) e avançados (Orion e Hacker) para diferentes níveis de jogadores

Mecânicas

- Aumentar um ponto de MOV de todos os personagens para tornar o jogo mais dinâmico
- Os links se tornam recursos que os jogadores podem utilizar ao longo de toda a partida
- Os objetos do cenário não ocupam mais espaço de deslocamento no tabuleiro

Interface

- Trocar o lugar ocupado pelo Link no Avatar para adequá-lo ao espaço da casa
- Indicar histórico de ativação das peças no turno para reduzir a carga cognitiva

Quadro 3.9 – Quinta fase: Avaliação do artefato

Saída: Medidas de desempenho	Foram utilizados dois métodos de avaliação do artefato: a análise heurística e a análise empírica (<i>playtest</i>).
Explicitar os mecanismos de avaliação do artefato	Amostra: três especialistas e três jogadores; Materiais: jogo completo, lista de heurísticas de jogabilidade, questionário de experiência de jogo; Procedimentos: (1) apresentação do projeto para o desenvolvedor, (2) análise do GDD, (3) sessões de <i>playtest</i> e discussão com participantes (registro em papel e gravação do áudio), (4) análise intrínseca do jogo, (5) discussão dos resultados da análise heurística com os desenvolvedores, (6) redesign de aspectos apontados na análise.
Evidenciar os resultados do artefato em relação às métricas inicialmente projetadas	O modelo de <i>playtest</i> facilitou a análise do jogo tanto por <i>testers</i> especialistas quanto por <i>testers</i> não-especialistas.
Evidenciar o que funcionou como o previsto	Pontos fortes: tema interessante, curva de aprendizagem curta, material facilmente manipulável; Pontos fracos: a jogabilidade se concentra no meio da partida (início e fim arrastados), falta informações sobre o estado atual do jogo, relação mecânica-narrativa inexistente.
Ajustes necessários no artefato	Redesign de modo de jogo, redesign de mecânica e redesign de interface.

Fonte: o autor

3.3.6 Conclusão da avaliação

O *playtest* do Apsys permitiu gerar informações novas acerca do design de jogos do gênero tabuleiro/tático, tais como as dificuldades encontradas na criação de uma interface que forneça as informações necessárias para a formação de estratégias de jogo. Para a abordagem do *Design Science*, é necessário destacar o conhecimento gerado que o processo de design a fim de alimentar projetos futuros que se enquadrem na Classe de Problemas.

A pesquisa sobre o design de um jogo físico de estratégia/tática permitiu gerar algumas conclusões tanto com relação ao Apsys quanto ao método de *playtest* aplicado.

Aprendizagens relacionadas ao artefato

- A adaptação das mecânicas de *videogames* como Bomberman Wars e Final Fantasy Tactics para a plataforma física envolve principalmente questões de interface, posto que a quantidade de informação que um artefato físico comporta é limitada quando

comparada com a interface digital, que utiliza recursos como o *Heads-Up Display* para gerar *feedback* significativo. Para contornar esse problema, sugere-se conduzir a análise de similares com artefatos que utilizem a mesma tecnologia.

- As decisões de design se concentraram no tema que inspirou a criação do jogo. Isso possibilitou a convergência das decisões de narrativa, mecânica e arte, mesmo que tenha sido modificado posteriormente para se adequar novamente às premissas do jogo.

Aprendizagens relacionadas à avaliação do artefato

- Embora sejam úteis para guiar o processo de investigação das qualidades do jogo, as heurísticas de jogabilidade apresentam validade restrita aos gêneros de jogo para os quais elas foram propostas. Além disso, comparado ao *playtest*, elas possuem reduzido potencial de gerar *insights* para o projeto.
- Os resultados das sessões de *playtest* mostraram que, embora alguns problemas encontrados no artefato se repitam entre um *tester* e outro, o coordenador do teste pode variar as tarefas para obter novos *insights*.

Quadro 3.10 – Sexta fase: Conclusão

Saída: Resultados	Pontos fortes e fracos do design do Apsys
<p>Sintetizar as principais aprendizagens em todas as fases do projeto</p>	<p>Aprendizagens acerca da construção artefato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mudança de plataforma de jogo modificações sistêmicas no design; - O tema serve como âncora para manter a coerência quando modificados os elementos do jogo. <p>Aprendizagens acerca do <i>playtest</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As heurísticas devem ser aplicadas com restrições; - Sessões repetidas de <i>playtest</i> podem ser bem aproveitadas variando as tarefas dos <i>testers</i>.
<p>Justificar a contribuição do trabalho para a Classe de Problemas em questão</p>	<p>O design de jogos de tabuleiro é normalmente usado por desenvolvedores de <i>videogames</i> para testar conceitos de mecânicas novos. Identificar as limitações de um protótipo físico permite antecipar demandas de desenvolvimento para o jogo eletrônico.</p>

Fonte: o autor

3.4 Discussão Geral

Buscou-se, nesta seção, adaptar o processo convencional de *playtest* ao modelo do *Design Science Research* como proposto por Dresch (2013). O primeiro passo consistiu em caracterizar o *Design Science* como abordagem viável para o estudo do design de jogos. Os temas propostos no modelo curricular da *International Game Developers Association – IGDA* (2008), permitiram organizar os artefatos encontrados na literatura às classes de problemas particulares de design de jogos. Embora o levantamento não tenha sido exaustivo, é possível observar que o campo conta com uma considerável base de conhecimento. Em seguida, foram descritas as etapas do *Design Science Research* que fundamentaram a análise do protótipo de um jogo de tabuleiro – o Apsys (MENDES & CATALDI, 2013). A descrição do jogo se deu a partir leitura da sua documentação e de entrevistas com os desenvolvedores.

Partindo da tipologia de artefatos de March e Smith (1995), o Apsys consiste em um artefato do tipo instanciação, fundamentado na Tétrade elemental de Schell (2015). O método de design originalmente adotado foi orgânico e iterativo, no qual os designers desenvolveram cada elemento de forma independente, obedecendo o tema inicial do jogo e os requisitos definidos na fase de conscientização (análise de similares). No caso da mecânica, o artefato foi testado internamente com o auxílio de um modelo econômico para se definir o balanceamento entre as peças. As limitações do artefato foram determinadas por meio do método convencional de *playtest* e da análise intrínseca, baseada nas heurísticas de jogabilidade (JERZAK & REBELO, 2014). Os pontos fortes do jogo incluíram: tema envolvente, curva de aprendizagem das mecânicas curta, material de jogo facilmente manipulável; e os pontos fracos apontados foram: a experiência de jogo não é estável (início e fim de jogo entediante), o sistema não conta com um recurso para informar os jogadores sobre quais peças foram jogadas no turno ou os atributos de cada personagem, a mecânica é desvinculada do enredo. A partir disso, foram sugeridas modificações no design do jogo que se referiam a mudança de algumas mecânicas e a modos alternativos de jogo.

A aplicação do método do *Design Science Research* ao desenvolvimento e avaliação do jogo beneficiou particularmente o *playtest* por sugerir como etapa de desenvolvimento do artefato a definição dos mecanismos pelos quais o designer espera que o jogo alcance o seu objetivo. Observa-se que o campo da Interação Humano-Computador aplicado aos jogos tem se interessado em explorar os aspectos do design do jogo a partir do impacto que eles exercem sobre a experiência do jogador (CAROUX *et al.*, 2015). A partir desse conhecimento, pelo uso de técnicas de *game analytics*, é possível identificar diversas relações entre o design do jogo e

o comportamento e os afetos do jogador (DRACHEN; CANOSSA; SØRENSEN, 2013). Portanto, é necessário que os métodos de design de jogos incorporem novas técnicas de desenvolvimento e teste de jogos.

4 CONCLUSÃO

Esse estudo abordou a pesquisa em design de jogos sob a perspectiva da Ciência do Artificial, uma abordagem de pesquisa alternativa ao método científico tradicional proposta por Simon (1996) a fim de gerar conhecimento orientado para a construção de artefatos. Embora seus princípios sejam reconhecidos em diversos estudos de design, somente foi encontrado um artigo no qual foi aplicado o método para o desenvolvimento de jogos sérios, de forma similar ao desta dissertação (AZAN, ZIN & ELAKLOUK, 2017). No estudo, os princípios que guiaram o desenvolvimento do primeiro protótipo foram: a interação lúdica significativa (relação entre ação e resultado no jogo); o desafio (balanceamento entre as habilidades do jogador e os desafios do jogo); a portabilidade (capacidade do sistema ser utilizado em vários contextos físicos); e a tecnologia de interação (referente ao uso pelos pacientes). A avaliação deste artefato visou a análise da usabilidade por especialistas (terapeutas), obtendo como resultado orientações no sentido de adequar o jogo a um perfil amplo de pacientes e aos diferentes níveis de gravidade de danos cerebrais e de permitir o salvamento dos dados dos jogadores, controle das atividades por parte dos terapeutas e integração com os demais sistemas dos hospitais, etc. O segundo protótipo, portanto, teve os novos requisitos incorporados ao artefato e foi submetido a uma nova avaliação por especialistas.

Um dos objetivos iniciais desta dissertação se referia à avaliação do impacto que o *feedback* fornecido após a avaliação do artefato exerce no redesign do jogo e, com isso, argumentar a favor da utilidade prática do método do *Design Science Research* como procedimento de playtest. Devido à disponibilidade restrita dos desenvolvedores, a reformulação do protótipo deve ocorrer posteriormente, a partir dos resultados obtidos no *playtest*. Tendo em vista que o *playtest* pode ser utilizado pelo desenvolvedor para obter novos *insights* para enriquecer o conceito do jogo, é fundamental explorar as condições sob as quais as informações da pesquisa se mostram efetivas para fomentar o redesign do protótipo. Desta forma, pesquisas futuras investigarão os modelos de de gestão utilizados pelos estúdios de desenvolvimento de jogos a fim de adaptar os *inputs* e *outputs* da pesquisa às necessidades destas empresas.

Por ser um tema pouco explorado, buscou-se descrever os principais conceitos subjacentes à abordagem do *Design Science* e aplicá-los ao estudo do design de jogos, entendido neste trabalho como uma área complementar à ludologia (AARSETH, 2001). O estudo permitiu listar classes de problemas pertencentes ao campo do design do jogo e evidenciou o papel do *playtest* no processo de criação de heurísticas contingenciais para o

design do jogo. Nesse sentido, a pesquisa cumpriu seu objetivo de estabelecer uma base de conhecimento que fosse diretamente aplicável ao desenvolvimento e à avaliação de um jogo. Para isso, o modelo da IGDA (2008) foi fundamental para a categorização dos diversos artefatos encontrados na literatura e será adotado como base para investigações futuras. No geral, o *playtest* convencional se mostrou adequado para avaliar as limitações específicas do artefato de forma a permitir sugestões de redesign de aspectos do jogo. Contudo, tendo em vista que o processo do *Design Science Research* envolve a definição prévia dos modelos que fundamentam a construção do artefato, cogitou-se a proposta de um modelo que associasse as soluções alternativas para o artefato com base em determinados resultados do *playtest*. No primeiro momento, a linguagem de padrões (BJÖRK; LUNDGREN & HOLOPAINEN, 2003) se mostrou interessante para fornecer uma estrutura por meio da qual fosse possível prescrever soluções alternativas de design de jogos a partir dos problemas identificados no *playtest*. Para tal, serão estabelecidos critérios claros de adequação da estrutura do artefato a fim de propor medidas confiáveis.

Por fim, o fato da análise do jogo ter sido feito posteriormente ao seu desenvolvimento constituiu uma das limitações do estudo. Embora a maior parte das informações necessárias para a caracterização do processo de design do jogo estivesse devidamente documentada no GDD, algumas das informações necessárias para a caracterização do processo de design dependeram do relato dos designers acerca do jogo desenvolvido há três anos. Em geral, os trabalhos consultados que fizeram uso do método do *Design Science Research* relataram o processo de desenvolvimento de um novo artefato e, com isso, as etapas do processo se beneficiaram das definições geradas em etapas prévias. Portanto, recomenda-se que pesquisas realizadas com artefatos de terceiros tenham início o quanto antes na fase de concepção. Dessa forma, o pesquisador poderá contribuir com o conhecimento consolidado acerca do projeto a ser desenvolvido em plena fase de conscientização do problema.

REFERÊNCIAS

- AARSETH, E. J. O jogo da investigação: abordagens metodológicas à análise de jogos. **Caleidoscópio**, n. 9, p. 9–23, 2001. Disponível em: <<http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/643>>.
- AARSETH, E. J. **Cybertext, Perspectives on Ergodic Literature**. UK: John Hopkins University Press, 1997.
- ABBASI, A. Z., TING, D. H., HLAVACS, H. Engagement in games: Developing an instrument to measure consumer videogame engagement and its validation. **International Journal of Computer Games Technology**, 2017.
- ANTHROPY, A, CLARK, N. **A Game Design Vocabulary: Exploring the Foundational Principles Behind Good Game Design**. Boston, MA: Addison-Wesley, 2014.
- AVEDON, E. M; SUTTON-SMITH, B. **The Study of Games**. Nova York: John Wiley & Sons, 1981.
- AZAN, N., ZIN, M., ELAKLOUK, A. M. Design Science Paradigm in the Development of Serious Game for Cognitive Rehabilitation. **International Journal of Advanced Science Engineering Information Technology**, v. 7, n. 1, p. 118–124, 2017.
- BJÖRK, S., LUNDGREN, S., HOLOPAINEN, J. Game Design Patterns. in **Level Up: Digital Games Research Conference 2003**, p. 4–6, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?sessionid=730CBD64BDF1190D645279743F318FC3?doi=10.1.1.10.4097>>.
- BØDKER, S. When Second Wave HCI meets Third Wave Challenges, p. 14–18, 2006.
- BONSIEPE, G. **Design: do material ao digital**. São Paulo: Blucher, 1997.
- BRASIL GAME DAY. **Metade dos brasileiros gasta, em média, até R\$ 150 por mês em jogos**. Disponível em: <<http://br.ign.com/brasil/8469/news/brasileiro-gasta-em-media-ate-r-150-por-mes-em-jogos-segundo>>.
- BURGUN, K. **Videogames are broken toys**. Disponível em: <<http://keithburgun.net/videogames-are-broken-toys/>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- CAILLOIS, R. **Man, Play, and Games**. Nova York: The Free Press, 1958.
- CALVILLO-GÁMEZ, E., CAIRNS, P., COX, A. L. Evaluating User Experience in Games. 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-1-84882-963-3>>.
- CANOSSA, A., EL-NASR, M. S., DRACHEN, A. Benefits of Game Analytics: Stakeholders, Context and Domains. In: DRACHEN, A., EL-NASR, M. S., CANOSSA, A. (Orgs.). **Game Analytics: Maximizing the Value of Player Data**. Londres: Springer-Verlag, 2013. p. 41–52.
- CAROUX, L., ISBISTER, K., Le BIGOT, L. VIBERT, N. Player–video game interaction: A systematic review of current concepts. **Computers in Human Behavior**, v. 48, p. 366–381, 2015.
- CHANDLER, H. M. **Manual de Produção de Jogos Digitais**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução 196/96, de 10 out 1996**. 1996
- COPIER, M. The other game researcher: participating in and watching the construction of boundaries in game studies. **Level Up Conference Proceedings: Proceedings of the 2003 Digital Games Research Association Conference**, p. 404–419, 2003. Disponível em:

<http://www.digra.org/dl/display_html?chid=05163.46510.pdf>.

COSTIKYAN, G. I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games. **Computer Games and Digital Cultures Conference**, p. 9–33, 2002.

CRAWFORD, C. **The Art of Computer Game Design**. Berkeley, CA: McGraw-Hill Osborne Media. 1982.

EXTRA CREDITS. **Metrics - The Danger of Data-Driven Game Design**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nqGcXOKsFGg>>. , 2012

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: The Psychology of Optimal Experience**. Nova York: HarperCollins, 1990.

DESURVIRE, H. CAPLAN, M., TOTH, J. A. Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games. **Conference on Human factors and computing systems - CHI '04**. 2004. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=985921.986102>

DESURVIRE, H., WIBERG, C. Game usability heuristics (PLAY) for evaluating and designing better games: The next iteration. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, p. 557–566, 2009.

DILLON, R. Teaching Games through the A. G. E. Framework. **IGDA Perspectives Newsletter**, p. 1–7, 2012.

DRACHEN, A., SIFA, R., BAUCKHAGE, C., THURAU, C. Guns, swords and data: Clustering of player behavior in computer games in the wild. **2012 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games, CIG 2012**, p. 163–170, 2012.

DRACHEN, A. **Metrics in online games: a historical perspective**. Disponível em: <<https://gameanalytics.com/blog/metrics-in-online-games-a-historical-perspective.html>>. Acesso em: 11 out. 2017.

DRACHEN, A., CANOSSA, A., SØRENSEN, J. R. M. Gameplay metrics in Game User Research: Examples from the Trenches. In: EL-NASR, M. S., DRACHEN, A., CANOSSA, A. (Orgs.), **Game Analytics: Maximizing the Value of Player Data**. Londres: Springer-Verlag, 2013. p. 285–320.

DRACHEN, A., EL-NASR, M. S., CANOSSA, A. Game Analytics - The Basics. In: EL-NASR, M. S., DRACHEN, A., CANOSSA, A. (Orgs.), **Game Analytics: Maximizing the Value of Player Data**. Londres: Springer, 2013.

DRESCH, A. **Design Science e Design Science Research como artefatos metodológicos para Engenharia de Produção**. 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul.

ESKELINEN, M. The Gaming Situation. **Game Studies**, v. 1, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://www.gamestudies.org/0101/eskelinen/>>.

FANG, X., ZHANG, J., CHAN, S. S. Development of an Instrument for Studying Flow in Computer Game Play. **International Journal of Human-Computer Interaction**, p. 456-470, 2013.

FEDEROFF, M. A. **Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games**. 2002, 52 f. Dissertação (Mestrado) - Department of Telecommunications, University Graduate School of Indiana University, Indiana.

FRASCA, G. **Ludology meets Narratology: Similitude and differences between (video)games and narrative.** Disponível em <http://www.ludology.org/articles/ludology.htm>. Acesso em 27 de novembro de 2017.

FRASCA, G. **Play, Game and Videogame Rhetoric.** 2007. 213 f. Tese (Doutorado) - IT University of Copenhagen, Dinamarca.

FRASCA, G. **Simulation 101: Simulation versus Representation.** Disponível em: <<http://www.ludology.org/articles/sim1/simulation101.html>>. Acesso em: 21 março 2017.

FULLERTON, T. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games.** 2ª ed. Massachusetts: Elsevier. 2008.

GIBSON, E. J; PICK, A. D. **The Ecological Approach to Learning and Development.** Nova York: Oxford University Press, 2000.

GIBSON, J. J. **The Ecological Approach to Visual Perception.** Hillsdale, NJ: LEA, 1986.

GOLDFARB, A. **GTA 5 SALES HIT \$1 BILLION IN THREE DAYS.** Disponível em: <<http://www.ign.com/articles/2013/09/20/gta-5-sales-hit-1-billion-in-three-days>>. Acesso em: 26 nov. 2017.

GOMES, R. Narratologia & Ludologia : Um novo round. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, p. 181–189, 2009.

GRENO, N., HOWARD, B. **Enrolados.** Estados Unidos: Walt Disney. 2010

HEVNER, A. R.; MARCH, S.T., PARK, J. Design Science in Information Systems Research. **MIS Quaterly**, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HIWILLER, Zack. *Players Making Decisions: Game Design Essentials and the Art of Understanding your Players.* São Francisco, CA: New Riders, 2016.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura.** São Paulo: Perspectiva, 6ª ed. 2010.

HUNICKE, R., LEBLANC, M., ZUBEK, R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. **Workshop on Challenges in Game AI**, p. 1–4, 2004.

IGDA. **Academic Journals.** Disponível em: <http://www.igda.org/members/group_content_view.asp?group=137830&id=457354>. Acesso em: 24 de outubro 2017.

IGDA. **Best Practices in Quality Assurance/Testing.** 2003. Disponível em: http://www.blaineglobal.com/downloads/library/GameDev_IGDA/IGDA_Best_Practices_QA.pdf. Acesso em 27 de novembro de 2017

IGDA. **IGDA Curriculum Framework: The Study of Games and Game Development.** Disponível em: <<http://www.igda.org/wiki/images/e/ee/Igda2008cf.pdf>>. Acesso em 27 de novembro 2017.

JÄRVINEN, A. **Games without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design.** 2007. 416 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Tampere, Finlândia.

JENKINS, H. **Cultura da Convergência.** São Paulo: Editora Aleph, 2008.

JENNETT, C. et al. Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 66, p. 641–661, 2008.

JERZAK, N., REBELO, F. Serious games and heuristics evaluation: The cross-comparison of existing heuristics evaluation methods for games. In: MARCUS A. (Org.), **Design, user**

experience, and usability: Theories, methods, and tools for designing the user experience. London: Springer, 2014. p. 453–464.

JUUL, J. Narrative. In: WOLF, M. J. P. (Org.). . **Encyclopedia of Video Game: The Culture, Technology, and Art of Gaming.** 2012.

JUUL, J. The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. **Proceedings at the Level Up: Digital Games Research Conference**, p. 30–45, 2003. Disponível em: <<http://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/>>. Acesso em 27 de novembro 2017

KOERPER, H. C., WHITNEY-DESAUTELS, N. A. Astragalus Bones: Artifacts Or Ecofacts? **PCAS Quarterly**, v. 35, n. 2&3, p. 70–80, 1999.

KÖFFEL, C., HALLER, M. Heuristics for the evaluation of tabletop games. 2008. Disponível em: <<http://mi-lab.org/files/2007/12/koffel-haller-chi-workshop-2008-heuristics-for-the-evaluation-of-tabletop-games.pdf>>.

KOSTER, R. **A Theory Of Fun In Game Design.** Scottsdale, AZ: Paraglyph Press. 2005

KOSTER, R. **Game Grammar: Everything about how games work.** Disponível em: <<https://www.raphkoster.com/games/presentations/game-grammar/>>. Acesso em: 21 out. 2017.

LACERDA, D. P. et al. Design Science Research : método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão de Produção**, v. 20, n. 4, p. 741–761, 2013.

LAHTI, M. **Game Testing in Finnish Game Companies.** 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Department of Media Technology, Aalto University, Finlândia.

LEVY, L., NOVAK, J. **Game Development Essentials: Game QA & Testing.** Delmar: Cengage Learning, 2010.

LEWIS, C. **Using the “Thinking Aloud” method in cognitive interface design.** Nova York: IMB TJ Watson Research Center, 1982.

LINDEROTH, J. Beyond the Digital Divide: An Ecological Approach to Game-Play. **Transactions of the Digital Games Research Association**, v. 6, p. 1–17, 2011. Disponível em <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/11307.03263.pdf>. Acesso em 27 de novembro 2017.

LIU, C. et al. Dynamic Difficulty Adjustment in Computer Games Through Real-Time Anxiety-Based Affective Feedback. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 25, n. 6, p. 506–529, 2009.

LOPETEGUI, E., ZAPIRAIN, B. G., MENDEZ, A. Tennis computer game with brain control using EEG signals. **16th International Conference on Computer Games (CGAMES).** Louisville, KY: IEEE. 2011.

MAGIE, L. J. **Game board.** US: 748.626. 1904

MAHLMAN, T. et al. Predicting player behavior in Tomb Raider: Underworld. Proceedings of the International Conference on Computational Intelligence and Games Copenhagen: IEEE. 2010.

MAKUCH, E. **Activision investing \$500 million for Bungie’s Destiny.** Disponível em: <<https://www.gamespot.com/articles/activision-investing-500-million-for-bungie-s-destiny/1100-6419444/>>.

MALONE, T. W. Heuristics for designing enjoyable user interfaces. **Proceedings of the 1982 conference on Human factors in computing systems - CHI '82**, p. 63–68, 1982. Disponível

em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=800049.801756>>.

MARCH, S. T., SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision support systems**, v. 15, p. 251–266, 1995.

MENDES, A., CATALDI, P. C. P. APSYS: Desenvolvimento de jogo tático de tabuleiro com realidade aumentada. 2013. 146 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Departamento de Design, Universidade de Brasília.

MURRAY, J. H. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

NEWZOO. 2016 Global Games Market Report. n. June, p. 1–24, 2016. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/>>. Acesso em 27 de nov 2017

NICHOLSON, S. A RECIPE for meaningful gamification. In: REINERS, T., WOOD, L. C. (Org.) **Gamification in Education and Business**. Nova York: Springer, 2015. p. 1–20.

NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

NIELSEN, J., LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. CHI '93 Proceedings of the INTERACT '93, Amsterdam, NL: ACM, 1993. p. 206–213.

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things: Revised and expanded edition**. Nova York: Basic Books, 2013.

PEFFERS, K. et al. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007.

PEIRCE, C. S.. **Semiótica e Filosofia**. 2ª ed ed. São Paulo: Cultrix, 1975.

PHAN, M. H., KEEBLER, J. R., CHAPARRO, B. S. The Development and Validation of The Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). **Human factors**, v. 58, n. 8, p. 1217-1247, 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27647156>>.

PLUNKETT, L. **The Day the Secret Service Raided a Role-Playing Game Company**. Disponível em: <<https://kotaku.com/5801427/the-day-the-secret-service-raided-a-role-playing-game-company>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

RABIN, S. **Introduction to Game Development**. 2ª ed ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2010.

ROGERS, Y., SHARP, H., PREECE, J. **Interaction Design: Beyond the Human-Computer Interaction**. Sussex, UK: John Wiley & Sons. 3ª ed. 2011.

ROMME, A. G. L., DAMEN, I. C. M. Toward Science-Based Design in Organization Development: Codifying the Process. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 43, n. 1, p. 108–121, 2007.

ROSS, T. **What really worries game designers: Game design driven by psychological theory and behavioral quantification**. Disponível em: <https://www.gamasutra.com/blogs/TravisRoss/20110413/89319/What_really_worries_game_designers_Game_design_driven_by_psychological_theory_and_behavioral_quantification.php>. Acesso em: 11 nov. 2017.

ROSSITO, G. M et al. Designing, Using and Evaluating a Serious Game for Balance Improvement on Elderly People. **XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**

(SBGames), p. 473–482, 2015.

RYAN, M.-L. **Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media**. Baltimore, MD: John Hopkins University Press, 2001.

RYAN, T. **The Anatomy of a Design Document, Part 1: Documentation Guidelines for the Game Concept and Proposal**. Disponível em: <https://www.gamasutra.com/view/feature/131791/the_anatomy_of_a_design_document_.php?page=2>. Acesso em: 5 nov. 2017.

SAFFER, D. **Designing Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices**. São Francisco, CA: New Riders, 2006.

SALEN, K., ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

SCHAFFER, N. **Heuristics for usability in games**. 2007. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/a837/d36a0dda35e10f7dfce77818924f4514fa51.pdf>

SCHELL, J. **The Art of Game Design: A Book of Lenses**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015.

SCHULTZ, C. P., BRYANT, R., LANGDELL, T. **Game Testing All in One**. Boston, MA: Thomson Course Technology PTR, 2005.

SEBRAE. **Como montar uma produtora de games**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-produtora-de-games,e9497a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em 27 de novembro 2017.

SILVA, M. V. et al. **Design Thinking: Inovação em negócios**. Rio de Janeiro, MJV Press, 2012.

SILVA, T. B. P. Um campo epistemológico para o Design. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 2, p. 23-41. 2015.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial Third edition**. 3ª ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.

SOARES, R. T. et al. Biofeedback Sensors in Game Telemetry Research. **XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**, p. 3–4, 2016.

STEAMSPY. **Games released in previous months**. Disponível em: <<http://steamspy.com/year/>>. Acesso em: 1 nov. 2017.

SUITS, B. **The Grasshopper**. Toronto: University of Toronto Press, 1978.

SWEETSER, P., WYETH, P. GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. **ACM Computers in Entertainment**, v. 3, n. 3, p. 1–24, 2005.

THE STRONG. **Video Game History Timeline**. Disponível em: <<http://www.museumofplay.org/about/icheg/video-game-history/timeline>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

UK DESIGN COUNCIL. **A Study of the Design Process**. 2007. Disponível em: [http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20\(2\).pdf](http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf). Acesso em 27 de novembro 2017.

VAN AKEN, J. E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**,

v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004.

VERBINSKI, G. **Piratas do Caribe: No Fim do Mundo**. Estados Unidos: Buena Vista Pictures. 2007

VILLAPAZ, L. **“GTA 5” Costs \$265 Million To Develop And Market, Making It The Most Expensive Video Game Ever Produced: Report**. Disponível em: <<http://www.ibtimes.com/gta-5-costs-265-million-develop-market-making-it-most-expensive-video-game-ever-produced-report>>.

VOGIATZAKI, E., KRUKOWSKI, A. Serious Games for Stroke Rehabilitation Employing Immersive User Interfaces in 3D Virtual Environment. IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH'2014), p. 105-113. 2013.

WALLNER, G., KRIGLSTEIN, S. Visualization-based analysis of gameplay data - A review of literature. **Entertainment Computing**, v. 4, n. 3, p. 143–155, 2013.

WCCFTECH. **GTA V Most Expensive Video Game in History – Budget More than High Budget Hollywood Films**. Disponível em: <<http://wccftech.com/gta-v-most-expensive-video-game-history/>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

WOLF, M. J. P., PERRON, B. **The Video Game Theory Reader**. Londres: Taylor & Francis Group, 2003.

YATES, David. **Harry Potter e o Enigma do Príncipe**. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures. 2009.

ZHU, M., FANG, X. Developing playability heuristics for computer games from online reviews. **Design, user experience, and usability: Theories, methods, and tools for designing the user experience**. Londres: Springer, 2014. p. 496–505.

REFERÊNCIAS DE JOGOS

Atari (1972) Pong. Atari

Bungie (2014) Destiny. Activision

Maxis (2000) The Sims. Electronic Arts

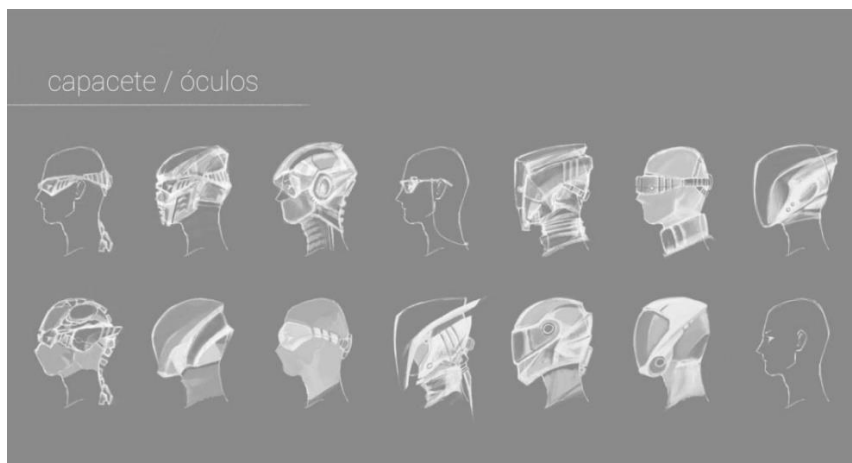
Mojang (2009) Minecraft. Mojang.

Rockstar Games (2013) Grand Theft Auto 5. Rockstar Games

Taito (1978) Space Invaders. Taito Corporation

ANEXO 1 – Geração de alternativas do Apsys

(A) Capacetes



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(B) Silhuetas / proporções



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(C) Formas orgânicas



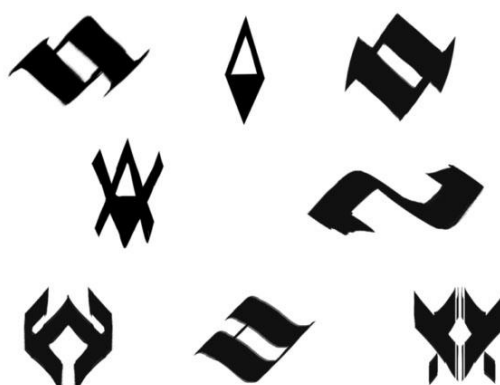
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(D) Geração de alternativas de símbolos



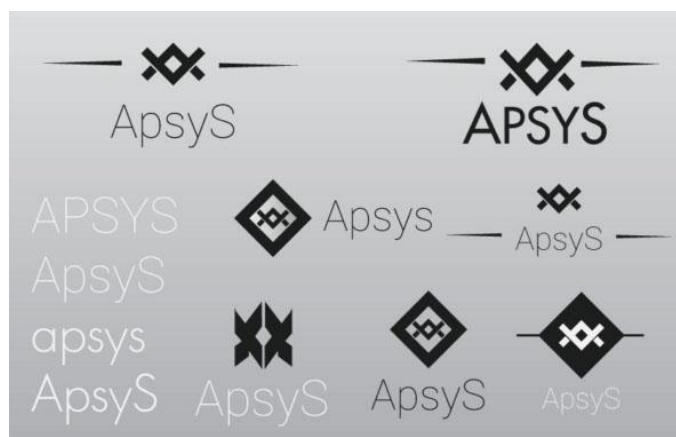
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(E) Geração de alternativas de marcas



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(F) Tentativa de adequação do símbolo à tipografia



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(G) Balanceamento dos atributos das classes

The image shows handwritten notes on a grid, likely from a notebook, detailing the balancing of attributes for classes. The notes are organized into several sections, each containing a table of attributes (ATK, DEF, MOV, ALC) and their values. The tables are arranged in a grid-like fashion, with some tables having a header row and several rows of data. The values are often fractions or decimals, such as 0.1, 0.2, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0. There are also some mathematical expressions and diagrams, such as a small grid with letters A, B, C, D and numbers 1, 2, 3, 4, and a larger grid with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. There are also some diagrams, such as a small grid with letters A, B, C, D and numbers 1, 2, 3, 4, and a larger grid with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

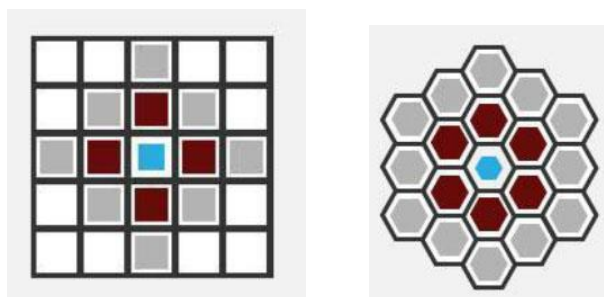
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(H) Protótipo de baixa fidelidade



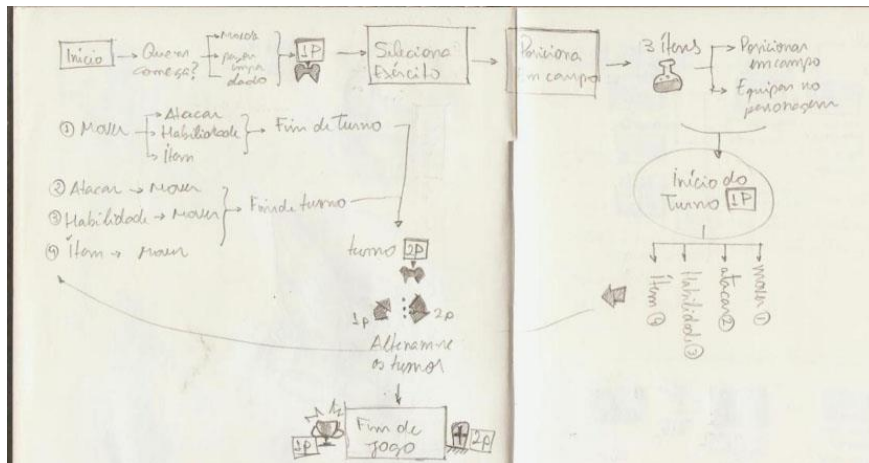
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(I) Casas: quadrada X hexagonal



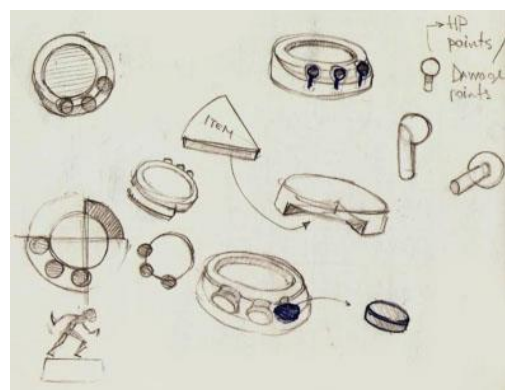
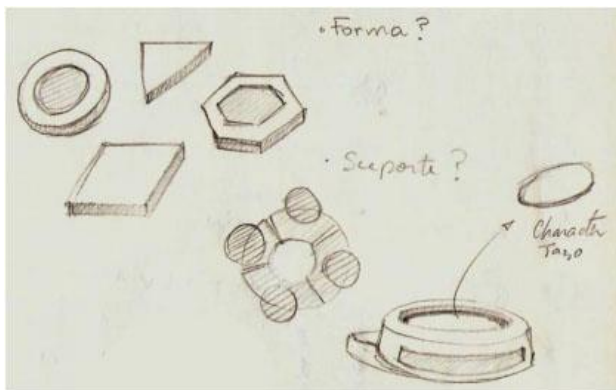
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(J) Alternativa de fluxo de jogo



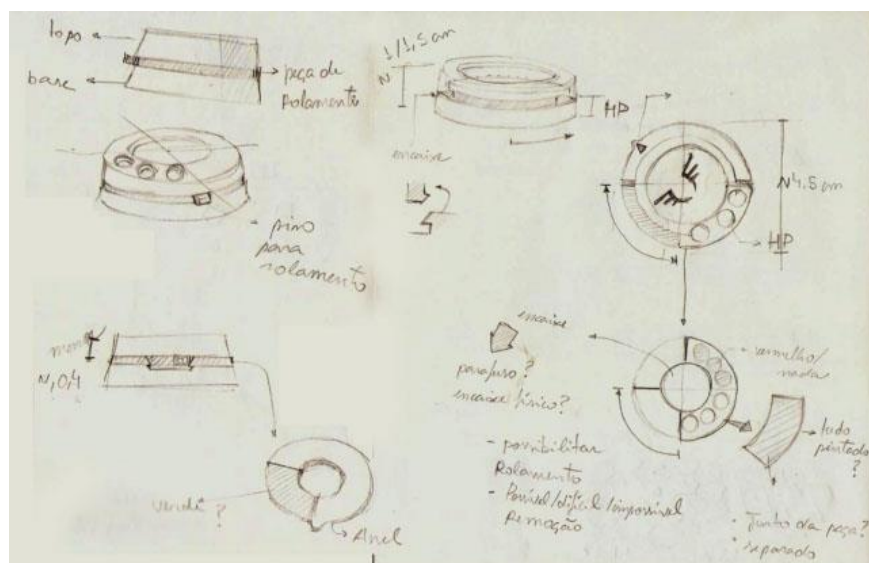
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(K) Alternativas de formato de peça



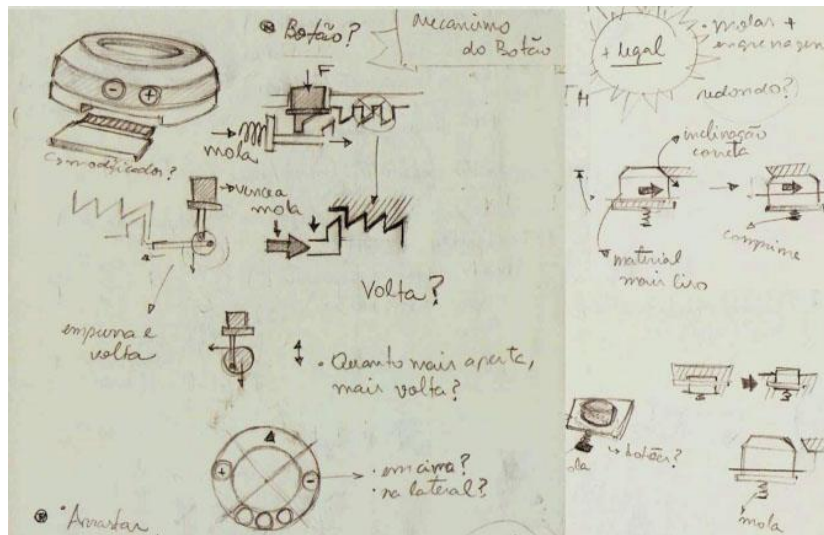
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(L) Alternativa de contagem de vida com barra de rolagem



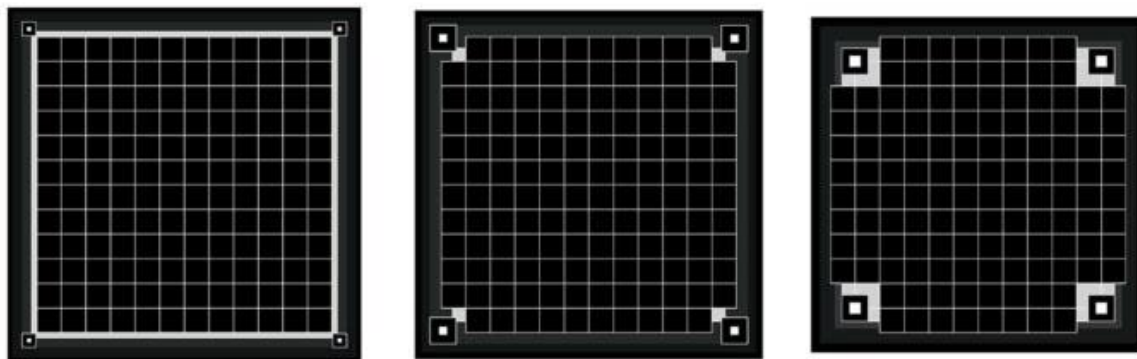
Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(M) Alternativa de contagem de vida com botão mecânico



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

(N) Alternativas de tabuleiro



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

ANEXO 2 – Descrição do primeiro protótipo do Apsys

Conceito

O Apsys é um jogo tático de tabuleiro, com contexto de ficção futurista e foco na interação entre interface física e virtual por meio de realidade aumentada.

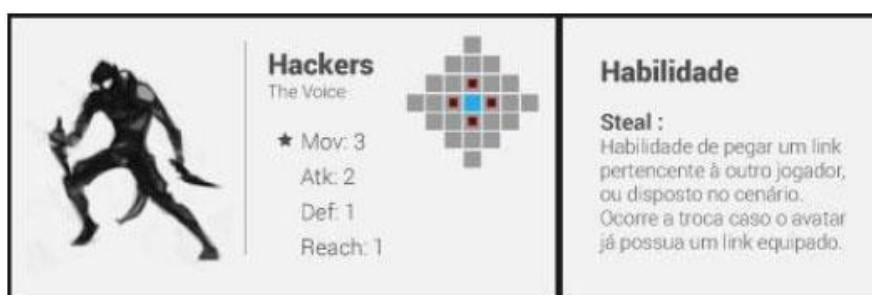
Enredo

O mundo de Apsys acontece depois de 2020. A implementação de super-processadores e tecnologias como automação alteraram o cotidiano, convivendo junto com o fim da Internet da forma que a conhecemos. Uma dessas novas tecnologias é a AuraLink, um headset que lê e interpreta os comandos diretamente do pensamento das pessoas. Porém, uma corporação criou um programa capaz de ler a mente de todas as pessoas que estavam com esse equipamento. Ele falhou em devolver as informações, mas desencadeou uma Inteligência Artificial (IA) própria, que construiu uma realidade virtual paralela com as memórias e pensamentos de todas as pessoas do mundo. Dentro dela, você pode ter acesso a sonhos, pessoas renascidas de memórias, assim como servidores e bancos de dados. No ambiente da Apsys, os indivíduos incorporam Personas criadas pela própria IA, baseado nas memórias escaneadas das suas mentes, podendo ser programas ou hackers que conseguiram imergir nesse universo.

Personas (Classes)

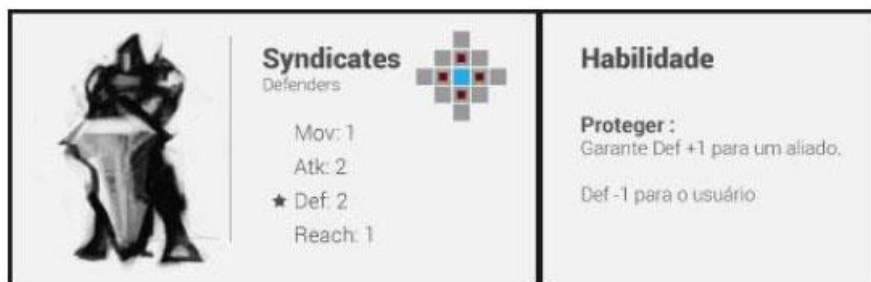
Hacker. Um grande movimento ideológico de hackers conhecido na Apsys por “The Voice of a Thousand Pixels”. Um grupo que mesmo sendo desorganizado pela falta de uma figura centralizada de coordenação e pela variedade de membros, é unida por seus ideais. São interessados em descobrir e vazar dados sobre as grandes corporações. Surgiram de pequenos grupos no início dos anos 10 do Século XXI com as insurgências da terceirização dos territórios de Estados para corporações, seja físico ou seja a mapeação 3D dessas cidades para certas empresas de telecomunicações.

Não se sabe ao certo quem deu a origem a esse nome composto, mas é definido por eles como uma metáfora uma grande voz uníssona tendo sua imagem geral feita por vários pixels, que são a menor unidade de representação visual para monitores Pixels que quando vistos muito proximamente são totalmente diferentes em cor apesar da forma sempre igual, e vistos de forma distante formam uma grande imagem de alta definição. Na vida real podem ser de detetives a programadores de ponta que trabalham para as corporações, protegendo seus dados. Por ser um coletivo imenso, existem muitos grupos com ideias diferentes além de pregar de que os dados são abertos a todos.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Syndicates. Chamados de Sindicatos, essa classe representa seguranças e soldados treinados para operações de defesa de grandes servidores, sempre a favor das grandes corporações. Geralmente são apoiados por inteligências artificiais em formas robóticas para auxiliar suas operações, além de disporem de tecnologias militares auxiliares, como biochips ainda em processo de construção na época em que o jogo Apsys ocorre. Seus empregos na vida real podem ser de seguranças a membros de forças armadas, alguns mesmo podendo ser antigos membros do grupo hacker “The Voice”, que abdicaram para virar cães de guarda dessas empresas. Seus movimentos são mais restritivos pela quantidade de dados que carregam em seu corpo.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Agendas. Quando a força policial não é o suficiente, esses indivíduos agem com mão de ferro contra a todos aqueles que queiram invadir ou que não respeitem os interesses de seus chefes. Com o início da descoberta do Apsys por muitos, apesar dela ser taxada como se fosse uma lenda urbana, muitas corporações e espões começaram a se preocupar com sua existência e sua ligação a seus bancos de dados e planos secretos, o que lhes fez investir pesadamente em novos meios de comunicação e, principalmente, de defesa desse mundo permeado entre suas redes. O nome “Agenda” deriva dessa palavra ter como significado em inglês operações que empresas e máfias fazem ilegalmente para derrubar competições e grupos que vão contra seus ideias. Essa classe compartilha valores característicos com os Syndicates, apesar de terem prioridade para agressão rápida evitando a reação de seus oponentes e serem principalmente contratados por grandes zaibatsus, descritas em Neuromancer como grandes corporações que tem soberania sobre cidades inteiras.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Viridians. Com o decorrer do tempo, começaram a surgir vilas distantes das grandes cidades que começaram a ser controladas por grandes corporações que tinham soberania completa sobre seus habitantes. Essas vilas começaram a se tornar autossuficientes em produção de alimentos e tecnologia, fugindo dos modelos padrões. Todos são adeptos do mutualismo da natureza e da tecnologia humana, agregando um certo poder estatal auxiliado por computadores e liberdade religiosa e científica. Essa relação da tecnologia de ponta a

intensiva e a comunhão natural fez com que certas pessoas despertassem habilidades especiais na realidade de Apsys.

Enquanto os jogadores do universo de Apsys utilizam-se de headsets para acessá-lo, muitas dessas pequenas cidades-estados utilizam de uma interface com programação e fabricação diferente de todos os outros, sendo extremamente difíceis de hackear e/ou fazer engenharia reversa em suas habilidades, além de muitas das crianças que são criadas nessas pequenas cidades conseguirem entrar no universo de Apsys com pouco uso de tecnologias invasivas, e algumas somente com meditação.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Danith. Em contramão do excesso de informação vindo da sociedade moderna com grandes cidades que incentivam o capitalismo, os Daniths são neo-xamanistas urbanos, concentrados e pesquisadores de conhecimentos culturais de datas antigas. Compartilham de muitos ideais com os Viridians mas que tem que permanecer nas cidades, para ficar perto de seus objetivos como estudos e empregos, criando assim uma cultura social tribal urbana. Eles são ao mesmo tempo de suporte para suas equipes, avisando de perigos iminentes e atrapalhando as ações de seus oponentes. Seu nome é uma variante de dhanu rashi, que significa arqueiro em hindí. Com sua concentração, eles podem disparar flechas de energia a seus oponentes, que podem inclusive afetar a movimentação deles no mundo de Apsys.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Orions. Orions, ou Corruptors, são uma sociedade secreta que permeia a humanidade, como uma versão mais realista dos Illuminati que formam as teorias de conspiração atuais. Já se utilizavam de técnicas de mudar de dimensões reais ao inconsciente humano muito tempo antes dos outros grupos. Foram os financiadores do computador quântico e de sua Inteligência Artificial, almejando rastrear todas as mentes humanas e poder gerar um contingente de dados de todos eles, podendo calcular suas ações e alterar suas memórias. Acreditam, assim, estar criando um mundo sem guerras ou diferenças. Porém, essa tecnologia em mãos erradas poderia acabar tragicamente com a humanidade inteira. Seus ataques são extensões do próprio mundo de Apsys, ou seja, seus poderes e características emanam do poder desse espaço que, de todos os grupos, são os mais aptos a controlar.



Fonte: Mendes e Cataldi (2013)

Materials

- Uma unidade do jogo contém uma caixa, um manual de jogo e:
- 1 Tabuleiro 12x12 desmontável.
- 12 Avatares (6 brancos e 6 pretos).
- 72 Personas, 12 de cada classe.
- 36 Links.
- 36 pinos de Pontos de Vida.
- 1 App contendo informações dos Avatares.

O Jogo

Fase de Preparação

Os dois jogadores se posicionam em lados opostos do tabuleiro e separam os Avatares da mesma cor.

Fase de Seleção

Usando cara-ou-coroa, par-ou-ímpar ou outro método aleatório, os jogadores decidem quem iniciará a colocação das peças. Quem vencer o cara-ou-coroa poderá decidir quem iniciará a seleção das Personas. O jogador que não tiver a iniciativa na Seleção ganhará a iniciativa da movimentação, na fase do Duelo.

Seguindo a ordem estabelecida, os jogadores alternam na escolha das Personas (o limite de cada Persona no time é 2).

Fase de Upload

Os jogadores posicionam seus Avatares com as respectivas Personas na área de Upload, que compreende as duas fileiras externas do tabuleiro. Os jogadores só poderão posicionar os Avatares na área de Upload mais próxima deles.

Fase de Uplink

Na primeira fase do Uplink, cada jogador deve pegar 3 Links aleatórios do Deck. Após vê-los, ele deve decidir equipá-los nos Avatares do seu time ou distribuí-los da Área de Combate com a face virada para baixo. Na segunda fase, chamada Uplink da IA (Inteligência Artificial), cada jogador deve pegar mais dois Links aleatórios do Deck e, sem vê-los, deve posicioná-los na Área de Combate.

Fase de Duelo

O Duelo ocorre por turnos alternados. Em seu turno, o jogador poderá ativar todos os Avatares uma única vez.

Somente um Avatar pode ser ativado por vez, portanto, a movimentação e a ação devem ocorrer antes que o outro Avatar seja ativado.

O que significam os atributos?

MOV: O MOV indica a quantidade de passos que as Personas permitem que os Avatares dêem. O valor mínimo de MOV é 1.

ATK: O número de ATK corresponde ao dano-base do Avatar. O valor mínimo de ATK é 1.

DEF: Este atributo corresponde à defesa-base do Avatar. Ao receber um ataque, o número de DEF deve ser reduzido do ATK do atacante para ser calculado o dano sofrido.

REACH: O alcance só se aplica ao ataque. Todas as demais interações possuem REACH 1 ou previamente fixado.

Pontos de Vida: Cada Avatar sempre começa o jogo com três Pontos de Vida. Ao perder os três Pontos de Vida, a Persona é retirada do Avatar, que não poderá mais ser ativada.

Como funcionam as mecânicas?

Ativação: A ativação de um Avatar se refere ao conjunto de ações que ele realizará no turno. O jogador só poderá ativar um Avatar por vez e, uma vez desativado, este Avatar só poderá ser reativado no turno seguinte. O Avatar é desativado automaticamente após uma ação, seja de ataque, uso de habilidade ou ativação de um link no cenário.

Movimentação: A movimentação obedece o valor atual de **MOV**, ou seja, o personagem só poderá caminhar o número de casas igual a MOV da Persona + modificadores (se houver). Ao final da movimentação, o jogador poderá escolher o lado para o qual o Avatar ficará direcionado. Caso o jogador realize alguma ação de ataque ou habilidade, o Avatar ficará virado para o lado do alvo.

Obstáculos: Todos os objetos no campo são obstáculos para a movimentação, mas não para o ataque ou as habilidades. Assim, um Avatar terá que contornar um objeto se quiser caminhar por ele, mas poderá atingir outro Avatar através do obstáculo caso ele esteja dentro do REACH da Persona.

Habilidade: Cada Persona possui uma habilidade particular. As habilidades podem ser usadas a cada turno, no lugar de um ataque.

- **Hacker:** A classe dos Hackers possui vantagem de movimentação. Seus atributos são equilibrados e sua habilidade permite que o personagem interaja com links modificadores dispostos pelo cenário, pegando-o para si quando não tem nenhum link equipado ou trocando-o com o que possui equipado no momento, podendo criando armadilhas e estratégias que utilizem o cenário.
- **Syndicates:** Os sindicatos possuem vantagem na defesa, de modo que a maioria dos ataques normais não surtem efeito. Sua habilidade permite que o Syndicate use o escudo para proteger uma unidade aliada, acrescentando um ponto de DEF de um aliado adjacente enquanto ele perde um ponto de DEF.

- **Agendas:** Os Agendas têm vantagem de ataque, sendo primariamente usados para causar danos nos inimigos. Sua habilidade garante um ponto de dano em todas os inimigos adjacentes.
- **Viridians:** Os Viridianos não possuem um atributo de vantagem. Sua habilidade lhe dá a capacidade de curar os seus aliados e auxiliá-los em combate, restaurando um ponto de vida na unidade alvo.
- **Danith:** Os Danith têm vantagem no alcance, por utilizarem-se de arcos e flechas para atingir seus inimigos. Sua habilidade permite que ele desfira um tiro com um alcance ainda maior do que o normal, porém com uma força de dano reduzida.
- **Orion:** Os Orions não apresentam um atributo de vantagem, seu ataque, entretanto, permite que ele alcance inimigos à distância e os afeta com dano absoluto, ignorando a defesa. Sua habilidade permite que ele corrompa os dados de links presentes em jogo, removendo-os da partida, ou trocando-os por algum link aleatório do Deck.

Dano crítico: Ocorre quando um Avatar recebe um ataque pela retaguarda. Quando ele ocorre, a vítima perde um ponto de **DEF** permanentemente.

Links: Os links podem ser usados equipados no Avatar ou no cenário. Quando equipado, o link poderá ser ativado em qualquer momento da partida, seja no próprio turno ou no turno do adversário. Os links dispostos no campo devem ser acionados por um Avatar (custando uma ação) e surtirá efeito sobre todos os Avatares localizados à sua volta (somente nos lados, não na diagonal) durante o tempo de duração do link.

- Cada link exibe o seu nome (e.g., Virus) e o seu efeito (e.g., HP-1).
- O número exibido abaixo se refere à duração do efeito do link quando ativado no cenário. A contagem da duração se inicia no turno em que ele é ativado, obedecendo ciclos de um turno do jogador e um turno do adversário. Por exemplo, se um link com duração “1” for ativado neste turno pelo jogador A, ele valerá até o final do turno do jogador B. Então, o link perderá o efeito e deve voltar ao Deck. Quando houver o número 0 (zero), o efeito é instantâneo; quando não houver um número, o efeito é permanente.
- Ao final do efeito do link, ele é eliminado do jogo.

Fim do jogo.

A partida tem fim quando um dos jogadores desiste ou quando todas as Personas de um jogador forem abatidas.

ANEXO 3 – Heurísticas de jogabilidade (JERZAK; REBELO, 2014)

Heurística	Item	Descrição
História	HIS01	O jogador sente como se o mundo do jogo continuasse independente do personagem estar lá ou não.
	HIS02	O jogador se interessa pela história do jogo. A narrativa pode se relacionar com a vida do jogador.
	HIS03	Se houver uma história, o jogador deve descobri-la como parte da dinâmica do jogo.
	HIS04	Se houver uma história, o jogador investe seu tempo pensando nos possíveis resultados.
Consistência do jogo	CON01	O jogo não causa fadiga ou sentimento de desconforto no jogador variando as atividades e o ritmo durante o jogo. Os jogadores não devem ser onerados com tarefas irrelevantes.
	CON02	O jogador não deve ser penalizado repetidamente pelas mesmas falhas.
	CON03	O jogo é extenso, estável e interessante para o jogador.
	CON04	O jogador percebe justiça nos resultados.
Desafio, Estratégia e Ritmo	DES01	O jogo progride de forma a aplicar pressão sem frustrar o jogador. O jogo deve elevar a habilidade do jogador em um passo apropriado na medida em que ele progride no jogo.
	DES02	O jogo é fácil de aprender, mas difícil e desafiador de dominar.
	DES03	Os desafios desencadeiam experiências de jogo positivas em vez de experiências negativas.
	DES04	Os jogadores ficam suficientemente interessados para continuar jogando ao invés de desistirem do jogo.
Consistência no mundo do jogo	MUN01	O mundo do jogo reage aos jogadores, lembrando sua passagem por ele.
	MUN02	As mudanças que o jogador realiza no mundo do jogo são persistentes e perceptíveis se ele retroceder a pontos por onde ele passou
	MUN03	A Inteligência Artificial é visível ao jogador, razoável e balanceado para as ações do jogador, porém, ainda imprevisível.
	MUN04	O design deve insinuar dinâmicas diferentes de jogo, mas deve ser percebido pelo jogador como partes da mesma dinâmica.
Objetivos	OBJ01	Os objetivos de aprendizado do jogo são claros para o jogador. O jogo apresenta metas claras e sobrepostas (tanto de curto quanto de longo prazos) logo no início do jogo.
	OBJ02	O jogo fornece recompensas significativas que envolvem o jogador ao conduzi-lo a níveis mais profundos do jogo ou desbloquear achievements especiais.
	OBJ03	Logo no início do jogo, ou antes dos desafios, é ensinado ao jogador habilidades que serão usadas posteriormente
Variedade de jogadores e estilos de jogo	VAR01	O jogo é balanceado sem uma única estratégia dominante, i.e., possui diferentes meios para vencer.
	VAR02	As primeiras ações do jogador são óbvias e devem resultar em <i>feedback</i> imediato e positivo.

Percepção de controle	PER01	O jogador possui um senso de controle e influência sobre o mundo do jogo (como se suas ações fossem significativas para moldar o mundo do jogo).
	PER02	O jogador deve sentir um senso de controle sobre o personagem (ou suas unidades) e seus movimentos e interações no mundo do jogo.
	PER03	Os jogadores devem sentir um senso de controle sobre as ações que eles mesmos realizam e as estratégias que eles usam.
	PER04	O sistema deve permitir que o jogador crie ou customize conteúdos dentro do jogo.
Aprendizagem	APR01	O jogo encurta a curva de aprendizagem ao seguir tendências definidas pela indústria de jogos para atender às expectativas dos jogadores.
Conexão Emocional	EMO01	O jogador desenvolve uma conexão emocional com o mundo do jogo ou os personagens.
	EMO02	O jogo promove no jogador um envolvimento tanto emocional (e.g., medo, surpresa, tristeza) quanto perceptual (e.g., concentração).
Calma e Humor	HUM01	O jogador acha o jogo divertido e sem tarefas repetitivas e entediantes.
	HUM02	O jogo é prazeroso o suficiente para que o jogador queira jogá-lo novamente ou jogar partes específicas dele.
Imersão	IMR01	O jogo usa estímulos sonoros e visuais para prender a atenção do jogador.
	IMR02	O jogo usa conteúdo sensorial - sonoro e visual - para expandir a imersão no jogo.
Documentação e Tutorial	DOC01	O jogador 2 precisa acessar o tutorial para jogar o jogo.
	DOC02	O jogador 2 precisa buscar um manual ou outro tipo de informação sobre o jogo para jogá-lo.
Estado do jogo e Escore	SCR01	Logo ao abrir o jogo, o jogador possui informação suficiente para começar a jogá-lo.
	SCR02	As mecânicas e as ações de controle possuem respostas consistentemente mapeadas e fáceis de aprender.
	SCR03	O jogador deve sempre ser capaz de identificar o estado do jogo ou o seu escore, aprendendo os resultados e objetivos do jogo sem interferir na dinâmica.
Feedback	FDB01	Os <i>feedbacks</i> sonoros e visuais são adequados para provocar uma emoção particular (e.g., tristeza, apreensão).
	FDB02	O jogo reage de forma imediata, consistente e excitante com base nas ações dos jogadores.
	FDB03	O jogo usa sons para fornecer <i>feedback</i> significativo.
Carga sobre o jogador	CAR01	jogo possui variadas tarefas e níveis de dificuldade de forma que os jogadores enfrentam desafios maiores com o progresso no jogo.
	CAR02	Os controles do jogo são suficientemente básicos para serem aprendidos rapidamente, mas se necessário podem ser modificados para jogadores avançados.
Layout do jogo	LAY01	O gráfico é reconhecível pelo jogador e representa sua função.
	LAY02	O jogador percebe a interface como consistente (controladores, cor, tipografia, diálogos e interface de usuário).

	LAY03	A interface deve ser tão pouco intrusiva quanto possível.
	LAY04	Os menus são bem organizados, minimalistas e intuitivos
Prevenção de erros	ERR01	O jogador consegue jogar e se envolver facilmente com os tutoriais ou com fases de diferentes dificuldades (se o jogo permitir a escolha das fases).
	ERR02	O sistema deve fornecer informações contextuais durante o jogo para evitar que os jogadores fiquem presos e dependam de um manual de ajuda.
	ERR03	Os jogadores devem poder facilmente ligar/desligar o jogo e salvar o jogo em diferentes estados.
	ERR04	Na medida do possível, os erros dos jogadores são evitados.
	ERR05	O jogo fornece meios para prevenção de erros e recuperação por meio de mensagens de aviso.

Fonte: Adaptado de Jerzak e Rebelo (2014)