

Proposta de Um Método Descritivo Formal de Regras de Jogos Sérios

Marcelo Simão de Vasconcellos^{1*}

Flávia Garcia de Carvalho¹

Cynthia Macedo Dias²

Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Brasil ¹

Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Brasil ²

RESUMO

Jogos sérios (*serious games*) têm surgido nos mais diversos campos, mas apesar de sua disseminação, não há ainda uma metodologia consolidada para sua criação. Também não há uma forma consolidada de descrever o seu funcionamento que não seja o texto discursivo. Uma maneira formalizada de descrever o funcionamento de jogos sérios seria mais eficaz, beneficiando tanto *game designers* quanto estudantes de outras áreas. Isso porque, conforme muitos pesquisadores defendem, criar um jogo baseado em processos reais envolve compreender e modelar a realidade, ainda que de forma limitada. Neste ato, há tanto um aprendizado do tema do jogo quanto a redescoberta de que o mundo real também é regido por regras, criadas por indivíduos e grupos sociais e, como tal, passíveis de serem questionadas e aprimoradas. Neste sentido, a criação de jogos sérios pode ter uma importância que ultrapassa o próprio projeto do jogo, ampliando a cidadania e o empoderamento de desenvolvedores e estudantes para uma sociedade melhor. Assim, é importante criar ferramentas conceituais acessíveis para o desenvolvimento de jogos sérios. Como forma de contribuir neste esforço, este trabalho esboça uma proposta inicial de um método descritivo das mecânicas de jogos sérios, formal, sintético e facilmente compreensível tanto para *game designers* quanto para leigos. Para isto, primeiro apresentaremos trabalhos prévios relacionados ao tema. Depois, discutiremos os fundamentos teóricos de nossa abordagem: o *Model for Relational Analysis of Games: Contexts, Participation and Apparatus* (MoRAG), a retórica procedimental aplicada aos jogos sérios e as definições de mecânicas de jogo conforme entendidas por Sicart. Detalharemos então nossa proposta inicial na versão básica, voltada para usuários inexperientes e jogos mais simples, e na versão ampliada, para elaboração de jogos mais complexos. Ambas as versões permitem uma representação mais procedimental, aproximando-se dos algoritmos do jogo, mas ainda assim compreensível ao leigo. Nas conclusões, discutimos os possíveis cenários de uso deste método, suas vantagens e caminhos para seu aperfeiçoamento.

Palavras-chave: metodologia, jogos sérios, mecânicas, regras, *game design*.

1 INTRODUÇÃO

À medida que os jogos digitais têm se tornado mais e mais populares, cresceu também o interesse em os utilizar para outros fins além do entretenimento. Estes jogos, chamados de jogos sérios (*serious games*) e, mais recentemente, de jogos aplicados (*applied games*) surgiram como uma evolução e ampliação do conceito de jogos educativos e *edutainment* e têm sido aplicados nos mais diversos campos como Educação, Saúde, Comunicação e Política

[1]. Embora não haja um consenso a respeito dos limites do conceito, adotamos aqui a chamada definição “provisória” de Joost Raessens que define *serious games* como jogos criados e usados para lidar com temas relevantes para a sociedade, objetivando efeitos para além do jogo, tanto no mundo “real” quanto na individualidade do jogador [2].

Hoje, os jogos sérios são tanto uma importante área na indústria de jogos digitais quanto um relevante campo de pesquisas para os *Game Studies*. Tal crescimento está relacionado à popularização dos jogos digitais, assim como das suas lógicas de jogo cada vez mais presentes na sociedade, o que geraria uma “ludificação” da cultura [3]. Dessa forma, os jogos sérios passaram a ser uma forma de comunicação e treinamento progressivamente mais utilizada, tanto no setor educacional quanto no mercado de trabalho, e hoje há demanda para o desenvolvimento de jogos sérios nas mais diversas áreas do conhecimento. À medida que gerações que cresceram com os jogos digitais chegam à maioria, seu uso tende a aumentar [4].

Contudo, é importante ressaltar que os jogos sérios não são apenas úteis enquanto produto para seus usuários finais, mas o próprio processo de criação de um jogo sério por “leigos” (isto é, pessoas que não sejam *game designers*) pode ser uma forma muito inovadora de aprendizado sobre determinados temas. Uma forma de se educar é abrir o design de games à participação dos estudantes de outros campos. Diversos trabalhos de pesquisa têm relatado experiências bem-sucedidas nas quais alunos de ensino médio ou graduação têm obtido um conhecimento ou reflexão aprofundados e duradouros sobre determinados temas durante o processo de desenvolver um jogo (analógico ou digital) [5, 6]. Tanto o processo de pesquisa de conteúdo para desenvolvimento do jogo quanto o esforço intelectual para modelar tal conteúdo em regras e mecânicas contribuiria para uma compreensão muito mais orgânica e abrangente dos conteúdos disciplinares e mesmo de questões sociais e filosóficas envolvidas, promovendo assim um aprendizado muito mais pleno.

Na verdade, há pesquisadores que defendem que observar a realidade sob uma ótica inspirada por princípios de *game design* pode ser uma estratégia positiva para o indivíduo e para a sociedade [7]. Por um lado, ver o mundo desta forma permitiria enxergar mais claramente as regras que regem a sociedade, muitas vezes não verbalizadas e invisíveis, possibilitando mais chances de sucesso na interação com elas. Por outro, ao se entender que tais regras são similares às de um jogo e, portanto, são criadas por alguém, a consequência é se compreender que tais regras podem ser alteradas e aperfeiçoadas, até mesmo despertando no indivíduo a consciência para a construção de uma sociedade mais justa. Assim, o *game design* potencialmente pode se revestir de uma importância cidadã, muito além do mero projeto de jogos.

Contudo, apesar de tão disseminados e de tantos usos potenciais, não há ainda uma metodologia para criação de jogos sérios que seja

*e-mail: marcelodevasconcellos@gmail.com

consolidada. Na verdade, se há uma coisa em que os vários artigos sobre jogos sérios concordam é sobre a falta de consenso quanto à metodologia para desenvolvê-los e sobre a necessidade urgente da criação de tal metodologia [8, 9, 10]. Em vez disso, o que há é uma enorme quantidade de metodologias para desenvolvimento de jogos, com diferentes etapas, terminologias e procedimentos. Isto é um complicador para uma aproximação do leigo, principalmente o estudante, ao processo de *game design*, por dois motivos principais. Por um lado, tais metodologias tendem a não detalhar o processo criativo das regras e mecânicas, justamente o aspecto mais distante da experiência do iniciante e a mais crucial para projeto do jogo. Por outro, não há sugestão de um formato para descrever o funcionamento destas regras e mecânicas que não seja o texto discursivo, o que frequentemente dá margem a lacunas, ambiguidades e inconsistências.

Assim, este trabalho parte de um problema de pesquisa recorrentemente observado, o de que a concepção do *game design* de um jogo geralmente não é detalhadamente explicada e registrada. Como tal, é difícil introduzir iniciantes nesta prática. Um método simples e acessível para facilitar a criação e registro de regras e mecânicas de jogo poderia contribuir muito para ampliar o acesso às práticas de *game design*, o que representaria ganhos em vários sentidos, tanto em termos de aprendizado, quanto para o próprio campo dos jogos digitais.

Assim, nossa proposta com este trabalho não é apresentar uma metodologia completa de desenvolvimento de jogos sérios, mas é em vez disso um objetivo bem mais modesto: apresentar um sistema versátil e acessível, tanto para auxiliar no processo criativo de concepção de um jogo quanto para descrever as mecânicas de jogo de modo objetivo e claro. Idealmente, tal sistema seria aplicável a qualquer metodologia empregada para o desenvolvimento do jogo e seu resultado passível de ser incorporado nos mais diferentes tipos de GDDs em uso no mercado.

Para isso, discutiremos brevemente a seguir trabalhos relacionados com este tema, após o que detalharemos os aspectos teóricos que fundamentaram nossa abordagem, a saber, o *Model for Relational Analysis of Games: Contexts, Participation and Apparatus* (MoRAG) [11], a retórica procedimental aplicada aos jogos sérios [12] e as definições de mecânicas de jogo conforme entendidas por Sicart [13]. Detalharemos então nossa proposta inicial na versão básica, voltada para jogos mais simples, e na versão ampliada, para elaboração de jogos mais complexos. Ambas as versões permitem uma representação mais procedimental, aproximando-se dos algoritmos do jogo, mas ainda assim compreensível ao leigo. Nas conclusões, discutimos os possíveis cenários de uso deste método, suas vantagens e caminhos futuros para seu aperfeiçoamento.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

O tema deste trabalho se encontra na interface de duas áreas do *game design* que têm sido abordados de diversas formas ao longo dos anos, inclusive em versões anteriores do SBGames: a das metodologias de desenvolvimento e a dos frameworks de análise/construção de jogos. Embora o presente trabalho não se enquadre necessariamente em nenhum dos dois campos, ele se baseia em contribuições de ambos.

2.1 Metodologias de Desenvolvimento

Conforme mencionado, há um grande número de trabalhos abordando metodologias de desenvolvimento de jogos, desde aquelas criadas para o desenvolvimento de jogos comerciais até outras, mais recentes, estruturas especificamente para jogos sérios.

Dentre as metodologias mais conhecidas está o *Iterative Design Process*, proposto por Eric Zimmerman, no qual o ciclo de *game design* passa pelas etapas *design* → teste → análise, e é repetido

quantas vezes forem necessárias até que o jogo seja considerado completo. Além de ser uma metodologia processual, Zimmerman a considera um tipo de pesquisa em *design*, capaz de incorporar o papel do usuário em suas avaliações [14].

Fullerton [15], por sua vez, propõe uma metodologia bem mais detalhada, baseada em métodos de desenvolvimento ágil, identificando cinco etapas principais: conceituação, pré-produção, produção, QA (*Quality Assurance*) e manutenção. Apesar de tais etapas estarem encadeadas sequencialmente, internamente elas seguem ciclos iterativos. Seu processo também prevê a construção de protótipos analógicos para as primeiras fases do projeto e sequências de testes com diferentes tipos de jogadores: o próprio *game designer*, amigos próximos, desconhecidos e finalmente o público ao qual o jogo se destina.

Outro autor que é muito citado no campo de *game design* é Jesse Schell [16], que não chega a propor uma metodologia própria, mas sim o que chama de “lentes”, diversas perspectivas pelas quais se enxergar o desenvolvimento de um jogo. Como metodologia, Schell sugere o processo de desenvolvimento de software em espiral, que poderia ser resumida em ciclos iterativos compostos de sete etapas: identificar o problema, gerar soluções, escolher uma solução, listar os riscos desta solução, construir protótipos objetivando limitar tais riscos, testar os protótipos até que se mostrem adequados e declarar os novos problemas a serem resolvidos, quando então se retorna ao segundo passo.

Em seu livro *Fundamentals of Game Design*, Ernest Adams [17] também propõe um processo iterativo que se inicia após as definições básicas do projeto jogo estarem determinadas, como conceituação, público-alvo e gênero. Tal processo se dividiria em apenas três grandes etapas conceituação, elaboração e ajustes, sendo que uma vez que a fase de conceituação esteja concluída, seus resultados nortearão todo o restante do projeto e por isso não poderão mais ser alterados. O desenvolvimento do jogo em si ocorre no estágio de elaboração de forma iterativa, enquanto na fase de ajustes não há acréscimo de novos elementos, apenas correções e mudanças menores.

Existem também diversos trabalhos focados em definir metodologias específicas para jogos sérios, buscando levar em conta os aspectos peculiares em torno de um conteúdo mais estruturado e a frequente participação de especialistas junto à equipe de *game design*. Algumas destas propostas metodológicas são fortemente calcadas no desenvolvimento de software [18]. Outras, incorporam também metodologias do *design* tradicional, adaptando-as para o projeto de *game design*, como a que é utilizada com alunos do ensino médio participantes do Programa Nave [19]. Algumas lidam com aspectos pontuais de projeto, como a MOLDE (*Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level Design*), que visa facilitar a criação e avaliação de fases (ou níveis) de modo a potencializar os objetivos do jogo sério em questão [8].

Dentre estas metodologias, destacam duas particularmente relevantes. Uma delas é uma metodologia participativa para jogos sérios [20], que busca integrar no processo de desenvolvimento tanto os especialistas (chamados de “usuários finais especialistas” ou UFE) que contribuem com seu conhecimento específico para inclusão no jogo quanto membros do público-alvo (chamados de “usuários finais aprendizes” ou UFA). Conceder espaço participativo para os usuários finais do jogo sério é de especial importância em ambientes educacionais e de promoção à saúde, uma vez que o empoderamento de tal usuário contribui fortemente para seu engajamento e aprendizado. Por fim, outro trabalho propõe a compreensão de jogos sérios para a saúde como “sistemas de entrega de benefícios” [21], sendo que tais benefícios devem ser o primeiro aspecto a ser definido no projeto, antes mesmo da conceituação básica do jogo, seguindo-se a definição do

mecanismo pelo qual tais benefícios serão transmitidos /comunicados ao jogador para então se elaborar uma retórica procedimental [12] capaz de incorporá-lo ao jogo.

Em uma breve análise das metodologias de *game design* apresentadas, fica aparente uma grande semelhança entre elas embora cada uma nomeie de modo diferente suas etapas. Outra percepção é o quanto tais metodologias chegam emprestadas de outros campos como o Design ou a Computação, quase que sem grandes modificações. É como se o projeto de um jogo digital não trouxesse especificidades projetuais relevantes o suficiente para merecer alterações na metodologia. Por fim, e isto as metodologias discutidas têm em comum com outras no campo do Design [22], há muito pouco detalhamento do processo de síntese que permite gerar as opções. Ou seja, embora haja uma etapa por vezes chamada de ideação ou geração de opções, não se detalha como ou por meio de que técnicas ela pode ser realizada. Mas entender melhor o processo criativo no projeto de jogos é de fundamental importância e certamente futuros trabalhos poderão desenvolver melhor este passo a fim de aprofundar e potencializar as metodologias de *game design*.

2.2 Frameworks de Análise/Construção

Menos preocupados com o processo de desenvolvimento em si, e sim com formas de se entender a complexidade dos jogos digitais, também têm surgido diversos trabalhos que buscam identificar e analisar os “componentes básicos” que constituem os jogos digitais e entender seus diversos tipos de relações. Embora estes trabalhos não apresentem metodologias no sentido estrito do tempo, os frameworks que propõem podem ser muito úteis tanto para o pesquisador do campo dos *Game Studies* quanto para o *game designer* buscando entender melhor as partes constituintes que formam um jogo.

O MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*) é um dos frameworks para compreensão dos jogos digitais mais conhecidos, tendo sido criado para facilitar o diálogo entre academia e indústria [23]. Ele estabelece versões formais dos conceitos coloquiais de regras, sistema e diversão, apresentando-as respectivamente como *mechanics, dynamics e aesthetics* quando observados do lado do *game designer*. *Mechanics* seriam os componentes técnicos do jogo, como suas bases de dados e algoritmos fundamentais e estruturariam as *Dynamics*, que são as *Mechanics* quando efetivamente operadas pelo jogador, proporcionando então as *Aesthetics*, ou seja, as respostas emocionais e estéticas do jogador ao interagir com o jogo. É importante ressaltar, entretanto, que MDA foca no aspecto procedimental (regras e mecânicas) e não leva em conta os conteúdos que o jogo transmite ao jogador, como história, imagens, diálogos, etc.

Seguindo outra abordagem, o *Game Components Framework* [24] define *game component* como qualquer parte reconhecível de um jogo que possa ser identificada, separada e apresenta alguma influência estética. Este modelo apresenta tanto uma abordagem de cima para baixo, na qual jogos podem ser decompostos em partes mais simples, quanto uma de baixo para cima, onde jogos seriam compostos a partir de partes isoladas. Entretanto, não constitui um framework acessível para leigos e parece mais adequado à análise de games do que propriamente à sua criação.

Reconhecendo a necessidade de um vocabulário unificado para *game design*, Zagal et al. [25] propuseram o *Game Ontology Project* (GOP), uma base de dados expansível, colaborativa, visando organizar hierarquicamente elementos de jogo e identificar os pontos comuns a vários jogos digitais. O *Game Ontology Project* tenta isolar de sua classificação aspectos de gênero do jogo, ambientação e cultura, focando em seus aspectos formais. O nível mais alto da hierarquia tem 5 categorias: interface, regras,

objetivos, entidades e manipulação de entidade. As entidades nesta hierarquia podem ser estáticas ou dinâmicas. As primeiras têm atributos (ou adjetivos) enquanto que as últimas têm atributos e *abilities*, que são os verbos que elas podem executar. Este uso de verbos e adjetivos é um ponto em comum com o sistema que propomos aqui e que será apresentado na seção 4.

Mais relacionados ao presente trabalho, entretanto, estão as investigações de Dormans, Raph Koster, Stéphane Bura e Dan Cook, que buscaram desenvolver o que foi comentado chamado de gramática de games, um código abstrato capaz de representar os diversos tipos de regras e mecânicas de um jogo, isolando-as do seu contexto narrativo e cultural.

Talvez o mais conhecido destes trabalhos tenha sido *A Grammar of Gameplay — game atoms: can games be diagrammed?*, palestra dada por Raph Koster na GDC 2005 [26]. Nela, Koster lançava ideias iniciais para uma notação específica para regras, uma discussão sobre o aspecto da topologia dos jogos e a ideia (compartilhada com outros autores) de se entender a essência das ações do jogador como “verbos”. Infelizmente, na própria apresentação ele prevenia que eram apenas um primeiro esboço e ainda não era um framework utilizável para notação de regras. Na sua palestra na PAXDev 2015 Koster revisitaria o tema da gramática de games sob outra perspectiva, fazendo um uso mais extenso de diagramas, mas ainda era um sistema que poderia até ser útil para analisar um jogo já desenvolvido, mas provavelmente não ajudaria no desenvolvimento de um jogo, além de ser muito pouco acessível ao iniciante [27].

Inspirado na primeira palestra de Koster, Stéphane Bura criou sua versão da gramática de games [28]. É um sistema baseado em fluxogramas desenvolvido a partir da larga experiência de seu autor com cibernética e redes de Petri. Apesar de ter elementos formais mais bem definidos, este sistema também é de difícil apreensão ao leigo.

Segundo o próprio Koster [27], o sistema mais bem desenvolvido com este tipo de abordagem é o *Machinations*, criado por Joris Dormans [29]. O framework *Machinations* foi criado como um método formal para se representar, compreender e desenvolver mecânicas de jogo, entendendo-as como um fluxo de recursos tanto tangíveis quanto abstratos. Seu objetivo era permitir descrever e testar tais mecânicas e ainda manter o comportamento dinâmico do jogo, o que permitiria aos *game designers* fazer alterações, refinamentos e se comunicar com o resto da equipe. O framework conta com uma ferramenta de construção (disponível em <http://www.jorisdormans.nl/machinations/>) que permite não apenas desenhar o sistema do jogo, mas também executá-lo interativamente, facilitando muito o teste das mecânicas. Entretanto, embora o *Machinations* reconheça cinco tipos de mecânicas (física, economia interna, mecanismos de progressão, manobras táticas e interação social), ele foca a economia interna do jogo, isto é, como os seus elementos (energia, munição, vidas, inimigos, etc.) são produzidos, consumidos e transformados. Além disso, é um sistema muito complexo e de difícil aprendizado, o que dificulta sua adoção.

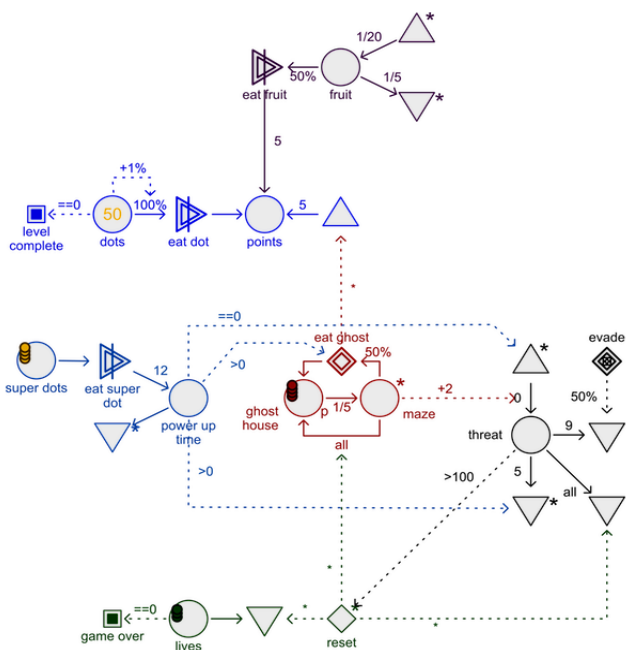


Figura 1: Pac-Man representado no *Machinations*. Fonte: Gamasutra.

Dentre todas estas abordagens, talvez o trabalho de Dan Cook, *The Chemistry Of Game Design*, seja o mais acessível para o leigo. Cook apresenta um modelo no qual o jogador busca informação para adquirir um novo conhecimento ou habilidade (*skill*). Os ingredientes básicos de jogos seriam *skill atoms*, que seriam constituídos de uma ação iniciada pelo jogador, uma simulação mostrada pelo jogo, um *feedback* que seria resposta do sistema de jogo à ação e a consequente mudança no modelo mental do jogador sobre a experiência de jogo. Um jogo seria formado de uma série de *skill atoms* encadeados pelos quais o jogador teria que passar.

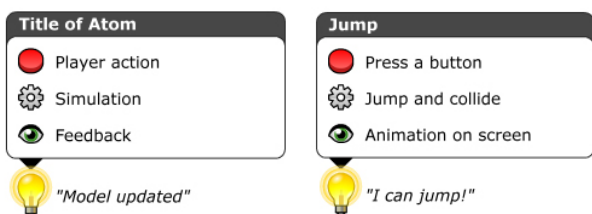


Figura 2: Skill Atom genérico (esq.) e um exemplo do jogo Super Mario (dir.). Fonte: Gamasutra.

Entretanto, mesmo sendo de mais fácil compreensão, os *skill atoms* propostos por Cook exigem uma granularidade extrema da descrição das mecânicas de jogo e isso pode ser uma tarefa intimidadora para o iniciante. Além disso, ele assume um desenvolvimento de baixo para cima, onde se pensa primeiro nas ações mais básicas (pular, correr, subir, descer, etc.) para então chegar nas grandes ações que definem o jogo (salvar a princesa, destruir o exército inimigo, resgatar a nau capitânea, etc.). Contudo, para a maioria das pessoas, a ideia de um jogo tende a partir destas ideias mais generalizadas para só então descer ao nível das mecânicas. Desse modo, acreditamos que ainda haja necessidade de um sistema que procure um modo mais acessível de registro de regras, visando seu uso tanto por *game designers* quanto por indivíduos de outras formações que desejem contribuir de algum modo na criação de jogos sérios.

3 BASE TEÓRICA

O método descritivo que apresentamos neste trabalho se baseia em alguns pressupostos teóricos, que em maior ou menor grau influenciaram sua concepção.

3.1 MoRAG e Retórica Procedimental

O *Model for Relational Analysis of Games: Contexts, Participation and Apparatus* (MoRAG) é um modelo que une perspectivas do campo da Comunicação (a saber, o Modelo da Comunicação como Mercado Simbólico) e do campo dos *Game Studies*, assumindo que o ato de jogar é fundamentalmente um tipo de participação socialmente situada. Ele é composto de dois polos, o polo do jogador, que descreve os diversos contextos que atuam na recepção do jogo e o polo do dispositivo do jogo, que descreve os elementos que compõem o jogo, incluindo sua inscrição em sociedade. A relação entre o polo do jogador e dispositivo do jogo é feita através da participação que ocorre em 3 domínios ou modos: interpretação, reconfiguração e construção. Assim, o MoRAG é um modelo que entende tanto a produção do jogo quanto sua recepção como socialmente situadas, influenciando e sendo influenciadas pelos jogadores e pela cultura em que estão imersos [11].

Entretanto, uma vez que este trabalho foca em aspectos de desenvolvimento de jogos, aqui nos deteremos apenas no dispositivo do jogo. Este polo é formado por quatro quadrantes, que apesar de separados para fins de estudo, se influenciam dinamicamente: Textos, Sistemas, Infraestrutura e Meio Ambiente, dispostos conforme a figura a seguir.

Os quadrantes da direita representam elementos intrínsecos ao jogo. Todo jogo tem regras (Sistemas), por mais simples que sejam e todo jogo tem algum conteúdo e/ou forma de representação (Textos). Os quadrantes da esquerda representam aspectos do jogo que “tocam” o exterior, a saber, os em Infraestrutura são os que o tornam viável enquanto produto e os em “Meio Ambiente” refletem como ele repercute e absorve a cultura onde se inscreve, respondendo também pela recepção do público como um todo, representado na comunidade de jogadores.



Figura 3: Polo do Dispositivo do Jogo, com os quatro quadrantes que formam o jogo: Textos, Sistemas, Infraestrutura e Meio Ambiente. Fonte: Cibertextualidades.

Textos não se limita ao texto escrito, mas a todo tipo de conteúdo do jogo, incluindo imagens, vídeo, efeitos sonoros, e assim, por diante, incluindo a história e geografia do “mundo” do jogo e a descrição do avatar do jogador. Sistemas envolve todo o aspecto de relacionado a regras e mecânicas do jogo, incluindo dispositivos de controle. Infraestrutura governa a base tecnológica (base de dados, conexão, plataforma, etc.) e aspectos de mercado (modelos de negócio, assinatura, franquias, etc.). Por fim, Meio Ambiente descreve a posição do jogo na cultura que o cerca e sua relação com seus jogadores¹.

Normalmente, as ideias sobre um jogo digital se originam nos quadrantes da direita (Textos e Sistemas), mas, uma vez a ideia iniciada, é necessário que ela estenda ramificações para outras áreas a fim de garantir a viabilidade da existência do jogo. A primeira imagem de um jogo pode se dar através da visualização de uma cena, um trecho de narrativa imaginado ou ainda uma mecânica que pareça interessante para conduzir o aprendizado do jogador. Entretanto, é possível também elencar aspectos relevantes para o desenvolvimento de jogos sérios provenientes de outros quadrantes que podem até funcionar como parâmetros para o processo de geração de ideias, por exemplo:

- Infraestrutura>Base Tecnológica pode restringir o uso de determinados dispositivos devido ao poder aquisitivo do público.
- Meio Ambiente>Cultura pode orientar a temática do jogo para se basear no folclore brasileiro.
- Infraestrutura>Aspectos de Mercado pode determinar que o jogo seja gratuito para atender o maior número possível de pessoas.
- Meio Ambiente>Base de Jogadores pode orientar o desenvolvimento para que haja inúmeras formas dos jogadores contribuírem com seu conteúdo, ampliando assim seu engajamento.

Como o quadrante Sistemas engloba todas as regras e mecânicas do jogo, ele é responsável pela sua retórica procedimental. Segundo Bogost [12], enquanto um livro expressaria seu sentido através do texto e um quadro através da imagem, a especificidade dos jogos digitais seria expressar seu sentido através de procedimentos, representando processos do mundo real através de metáforas dinâmicas que seriam processos digitais em si mesmas. A esta capacidade de expressar sentido através de processos Bogost chamou retórica procedimental e ela seria específica dos jogos. Dessa forma, é possível perceber a importância do quadrante Sistemas para elaborar um jogo sério, uma vez que é primordialmente através das regras que o sentido do jogo chega ao jogador e potencialmente impactará sua vida.

A retórica procedimental de um determinado jogo pode ser entendida também como um encadeamento de suas regras. Neste caso, torna-se oportuno também discutirmos brevemente sobre regras e mecânicas.

3.2 Regras e Mecânicas

Embora coloquialmente muitos assumam regras e mecânicas como sinônimos, outros fazem diferença entre os termos. Adams e Dormans, por exemplo, consideram as regras como a parte mais explícita das mecânicas de um jogo, as quais englobariam outros elementos, muitas vezes invisíveis ao jogador [29]. Para Järvinen, por outro lado, mecânicas são formas de guiar o comportamento do jogador através da restrição de possibilidades [30].

Embora esta seja uma discussão muito rica em si mesma, para fins deste trabalho, adotaremos a definição de Sicart, que, inspirado pela programação orientada a objetos, estabelece que mecânicas

são “métodos invocados por agentes para interação com o estado do jogo” [13]. Ou seja, mecânicas são ações iniciadas pelo jogador, oponentes, NPCs (*Non-player characters*), interface e até pelo mundo do jogo, que causam mudanças no estado do jogo. Elas concedem agência ao jogador e a outros personagens no jogo e podem ser classificadas em primárias (aquelas que são essenciais ao jogo, como por exemplo, saltar em Super Mario ou atirar em Doom) ou secundárias (as que auxiliam o jogador em seu objetivo, mas que por si mesmas não avançam o jogo, como usar *power-ups*, confeccionar itens, comprar novas armas, etc.). Uma ideia chave é de que existem mecânicas bem mais complexas que são compostas de mecânicas mais simples, sendo que, no nível mais básico, as mecânicas mapeiam diretamente aos controles (como, por exemplo, o pulo que tende a ser acionado pela barra de espaço).

Regras, por sua vez, orientam o uso das mecânicas pelo jogador, isto é, a razão pela qual ele está fazendo aquelas ações, e também definem as consequências destas mecânicas [13]. Existem regras com as quais o jogador interage diretamente, como, por exemplo, a regra que lhe dá três vidas para vencer o jogo e outras regras que ele experimenta indiretamente, mas que são importantes, pois mantêm o mundo onde o jogo ocorre, como a regra que estabelece a gravidade do jogo ou a que gerencia o clima ou o ciclo de dia e noite. Ao interagir com o jogo, cabe ao jogador usar as mecânicas à sua disposição para cumprir as regras relevantes a fim de poder chegar ao fim do jogo cumprindo as condições de vitória.

Ao se entender mecânicas como ações, é possível vincular esta perspectiva às ideias de diversos autores e *game designers* que propuseram métodos de criação de jogos envolvendo verbos.

Talvez o primeiro a promover esta abordagem tenha sido Chris Crawford, para quem as escolhas seriam elementos comuns tanto às histórias quanto às mídias interativas [31]. Mas, enquanto nas narrativas a escolha seria feita pelo personagem, nos jogos digitais, a escolha está nas mãos do jogador, que age através de verbos. Segundo ele, “verbos são o veículo da escolha”. Raph Koster concorda com ele, dizendo que sem verbo não há um “átomo de jogo” e definindo verbos compostos de verbos cada vez menores até os irredutíveis, aqueles em que não haveria risco de falha [26].

Lopes e Kuhnen também endossam a ideia de verbos ao proporem seu modelo *Game Design Cognition*, onde dividem o jogo em diversas camadas cada vez mais específicas, sendo que a mais pontual é a de verbos, logo abaixo da de regras [32]. De modo similar, Weise, propõe exercícios de *game design* através da transformação de uma situação restrita narrativa em um jogo por meio da redução do cenário a verbos que formariam as mecânicas principais [33]. Por sua vez, Chris Bateman propõe uma gramática de *game design* como uma gramática categorial, uma forma de gramática independente de contexto, contendo substantivos, verbos, adjetivos e advérbios [34]. Finalmente, Anthropy e Clark, em seu livro *A Game Design Vocabulary*, detalham a importância dos verbos como elementos formadores das regras, enfatizando as relações dos verbos entre si e a ampliação destas relações à medida que o jogo e o aprendizado do jogador progridem [35].

Estas abordagens parecem muito relevantes para os objetivos do presente trabalho, uma vez, ao contrário do uso de notações gráficas especializadas, o uso de verbos já tem o potencial de tornar o sistema proposto intrinsecamente mais acessível ao iniciante. Dessa forma, foi a partir desta ideia que desenvolvemos esta proposta inicial, que detalharemos a seguir.

4 UMA GRAMÁTICA DE REGRAS

4.1 Conceituação e Geração de Ideias

O primeiro passo, antes mesmo da gramática em si, relaciona-se com os aspectos de conteúdo do jogo sério. É necessário eleger (a

¹ Uma descrição detalhada do modelo pode ser vista em [12].

partir da contribuição de especialistas ou da literatura) qual será o benefício que o jogo sério deverá proporcionar [21]. Em seguida, de que modo tal benefício será transmitido ao jogador durante o jogo, buscando não limitar tal modo à representação (texto e imagem) do texto, mas incorporá-lo nas regras e mecânicas, fazendo assim uso plena da retórica procedimental [12].

De posse destas ideias, passa-se à fase de geração de ideias, mais especificamente ao *high concept*, ressaltando que tais ideias iniciais podem se originar em qualquer dos quadrantes do dispositivo do jogo. Embora seja mais comum ideias de jogos surgirem no quadrante de Textos (“Um cavaleiro deve derrotar um dragão”) ou no de Sistemas (“O personagem tem uma arma que abre portais no espaço”), potencialmente ideias podem surgir nos outros quadrantes também, seja no de Infraestrutura (“O jogo é online, mas estritamente assíncrono ou seja, você só pode jogar quando seu parceiro está ausente”) ou no de Meio Ambiente (“O jogo se baseia nos memes mais populares do Facebook naquele mês”).

Vale ressaltar que um jogo sério tem que levar em conta os quatro quadrantes ao pensar no tema principal que se deseja comunicar através do jogo. A forma como este tema vai repercutir em cada quadrante e suas subdivisões irá variar em função de diversos fatores, entre eles a complexidade do tema, a forma de financiamento do jogo e métodos de distribuição e (quando existirem) de avaliação dos resultados. Então, podemos dizer que o assunto do jogo sério permeia todos os seus componentes, em maior ou menor grau. Ou pelo menos, deveriam fazê-lo, a fim de potencializar a mensagem desejada por meio de uma estratégia de comunicação/representação integrada

4.2 Forma Básica

Conforme visto, em consonância com Crawford [31], Anthropy [35], Koster [26] e outros, mecânicas são melhores descritas por verbos. Os elementos de jogos por sua vez podem ser entendidos como objetos no sentido gramatical. Também podem descrever as habilidades ou ferramentas — os meios — à disposição dos agentes no jogo. Assim, a forma básica de uma mecânica é:

VERBO + Objeto

Sendo que verbos (que convencionamos colocar em maiúsculas) descrevem as ações no jogo, tanto as do protagonista quanto as dos demais personagens (NPCs, monstros, animais e até o comportamento do mundo).

Verbos iniciam descrevendo ações de alto nível, ou seja, começamos a conceber o jogo de “cima para baixo” a partir do *high concept*, entendendo-o como uma espécie “macromecânica” que irá sendo detalhada e refinada em partes menores através de suas mecânicas componentes, descritas por meio de sentenças cada vez mais detalhadas, como no esquema a seguir:

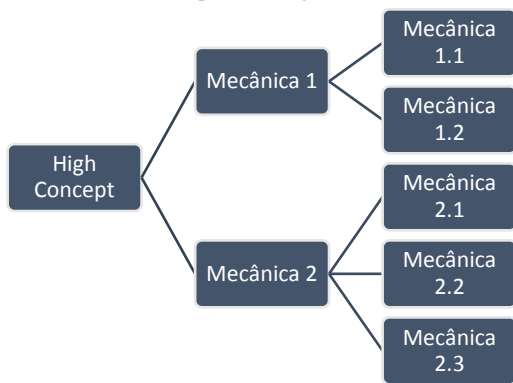


Figura 4: Refinamento das mecânicas. Produção do autor.

Estas sentenças devem ser significativas em si mesmas para a equipe que desenvolve o jogo e devem descrever ações que ofereçam risco e/ou incerteza quanto à sua resolução, isto é, o jogador pode falhar em executá-las. Exemplos destas mecânicas:

MATAR o Dragão RECUPERAR a Espada Mágica DESVENDAR o Crime

É evidente que “Matar Dragão” por si só não define um jogo. Aí se inicia um processo de refinamento descrevendo os passos para concretizar a primeira ação:

```

MATAR Dragão {
  OBTER Espada Mágica
  INVADIR Covil do Dragão
  LUTAR com Dragão
}
  
```

Outra convenção que estabelecemos foi que objetos, atores e lugares têm a primeira letra maiúscula. As chaves são emprestadas de linguagens de programação. Na verdade, não precisa ser necessariamente chaves, apenas alguma estrutura ou símbolo que permita organizar os blocos de mecânicas. Cada nova mecânica pode ir sendo refinada até que aquela ação esteja satisfatoriamente definida ou se chegue a uma mecânica irredutível, que não pode mais ser desmembrada. Esta mecânica é o único tipo que não apresenta chance de falha e por isso é indicada com um asterisco (e no caso abaixo indica também a qual tecla está associada: E):

```

MATAR Dragão {
  OBTER Espada Mágica
  APROXIMAR-SE do Altar da Espada
  * PEGAR Espada (E)
  INVADIR Covil do Dragão
  ...
  LUTAR com Dragão
  ...
}
  
```

Por fim, indicamos as consequências das falhas nas mecânicas, precedidas da expressão >>>falha: Conforme visto acima a ação “Pegar espada” é irredutível, portanto não tem condição de falha.

```

MATAR Dragão {
  OBTER Espada Mágica {
    APROXIMAR-SE do Altar da Espada
    * PEGAR Espada (E)
  }
  INVADIR Covil do Dragão {
    ...
    >>>falha: o herói escorrega nas rochas e cai no rio,
    tendo que tentar novamente a entrada.
  }
  LUTAR com Dragão {
    ...
    >>>falha: o herói é morto e seu crânio passa a decorar
    o trono do dragão.
  }
}
  
```

Dessa forma, é possível partir de um *high concept* e se esmiuçar progressivamente as ações disponíveis ao jogador durante o jogo, montando as mecânicas no processo. O texto final, apesar de estruturado em blocos, ainda é legível por um leigo e é razoavelmente simples de se incluir novas ações/mecânicas.

4.3 Forma Ampliada

A forma ampliada inclui mais elementos na definição das ações, mas ainda assim procura manter a descrição das mecânicas de jogo facilmente legível. O formato é:

[Agente] + VERBO + Objeto + [Complemento]

O complemento é um segundo tipo de objeto que qualifica a ação. Este formato permite especificar diferentes consequências para verbos de acordo com o complemento empregado, como nos exemplos a seguir:

FERIR Dragão com Cajado Mágico
ACCELERAR Caça com Afterburner
CHEGAR à Cidade com Teleporte

O agente precisa ser especificado apenas quando não é o avatar do jogador. Em jogos mais complexos o avatar do jogador não é o único que tem ações elaboradas. Deste modo, cada agente do jogo (NPCs, monstros, animais, etc.) teria seu próprio bloco com suas mecânicas.

Mercenário ATACA Jogador com Espada
CorredorX JOGA Óleo na Pista
Grifo CARREGA Princesa para a Torre

Também é possível definir categorias como “Inimigos”, que conteriam diversos tipos de monstros que compartilhariam certas qualidades e mecânicas entre si, como uma “classe” da programação orientada a objetos. Isto não é por acaso, dada a definição de mecânicas que adotamos [13].

“Inimigos” | Serpente
 | Aranha
 | Escorpião

4.4 Exemplo: Dandelion

Demonstramos agora o método como foi usado no processo de concepção e desenvolvimento de um jogo simples para dispositivos móveis. *Dandelion* começou como um jogo para Android visando ser uma experiência relaxante com tema ecológico na qual guiamos uma semente através de rajadas de vento. Em meio ao processo de desenvolvimento, ele foi modificado para se adequar ao edital do concurso InovaApps 2015, do qual foi um dos ganhadores, tendo sido lançado com o nome de Plantare para iOS (<https://itunes.apple.com/us/app/download/id1111695988?mt=8>), Android (<https://play.google.com/store/apps/details?id=jka.studios.plantare>) e Windows Phone (<https://www.microsoft.com/pt-br/store/p/plantare/9nblggh4vwm8>).

Em *Dandelion*, o jogador controla uma semente de dente-de-leão por meio de rajadas de vento para coletar gotículas d’água suspensas no ar. Quando um determinado número de gotas (X) é coletado, uma parte do solo se ilumina, indicando onde o jogador deve guiar a semente para que ela caia no solo e germine. Caso a semente esbarre nos objetos (troncos de árvores, pedras, postes, etc.) ela é destruída. Mostramos a seguir as mecânicas concebidas para a versão original, *Dandelion*.

GERMINAR Semente

COLETAR (X) Gotas {
 “Obstáculos” | Troncos de árvores
 | Pedras
 | Postes de luz
 | Teia de aranha

IMPULSIONAR Semente com Vento
POSICIONAR Vento para Gotas
 * TAP
 * SWIPE

>>>falha: apenas erra o alvo, pode ser tentado indefinidamente

>>>falha: obstáculos destroem a semente
 }

>>>falha: o jogador pode tentar indefinidamente
 }

PLANTAR-SE no solo {

IDENTIFICAR Solo
 * EXAMINAR tela

>>>falha: o jogador pode tentar indefinidamente

IMPULSIONAR Semente para Solo
POSICIONAR Vento para Gotas

* TAP
 * SWIPE

>>>falha: apenas erra o alvo, pode ser tentado indefinidamente

>>>falha: obstáculos destroem a semente
 }

>>>falha: ao errar o alvo a semente é destruída
 }

} SURGE nova Semente (nova fase)

Figura 5: Descrição das mecânicas do jogo Dandelion

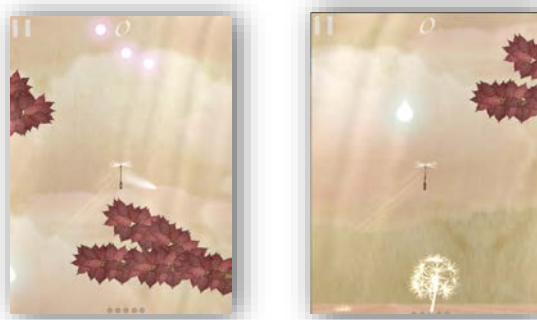


Figura 6: Duas telas do *Dandelion*, ainda em fase de desenvolvimento.

É possível verificar que neste exemplo o método foi menos conceitual e mais procedimental, usando uma forma mais estrita de descrição. Contudo, mesmo assim, ainda é razoavelmente compreensível para algum iniciante em *game design* ou mesmo leigo proveniente de outra área.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho apresentamos a proposta inicial de um método descritivo de mecânicas de jogo capaz de partir de um conceito inicial global (*high concept*) e chegar às definições mais básicas das funcionalidades do jogo ao mesmo tempo sendo compreensível ao leigo, de forma a tornar acessível a alunos e profissionais de outras disciplinas a participação em projetos de *game design*, principalmente beneficiando as equipes multidisciplinares que atuam em projetos de jogos sérios.

Ressaltamos que esta é uma proposta em seus estágios iniciais e ainda existem muitas definições e testes a serem realizados. Novos estudos já estão em andamento para testar a viabilidade das ideias aqui apresentadas em diferentes cenários e com diferentes públicos e temas. Particularmente, tencionamos realizar mais estudos para avaliar a compreensão de leigos das regras de jogos preexistentes sendo descritas no sistema aqui proposto, o que fornecerá subsídios para refinar a forma de apresentação do método e ampliar sua acessibilidade. Outra proposta para um futuro estudo será a de avaliação comparativa do método com dois grupos de desenvolvedores, um grupo com maior experiência profissional (mais de 3 anos exercendo a profissão) e outro com menor experiência (de recém-formados até 3 anos de profissão). Contudo, já nos parece possível perceber os usos potenciais do método.

Além de sua utilização para descrever as mecânicas propriamente ditas, através dele também é possível perceber que o inventário de verbos e objetos permite uma avaliação do potencial do jogo a ser desenvolvido. Quanto maior o número de verbos simultâneos (verbos passíveis de serem usados por um mesmo agente em um mesmo contexto), maior será a amplitude do jogo (como, por exemplo costumam ser os MMORPGs). Quanto maior o número de verbos encadeados (sequenciais), maior será a extensão do jogo (como tendem a ser os jogos baseados em longas narrativas). E quanto maior o nível de recursão (verbos maiores compostos por verbos menores), maior será emergência no jogo (como nos jogos com complexas mecânicas de *crafting*). Estes dados permitem realizar ajustes e refinamentos ainda em tempo de projeto, antes mesmo de se iniciarem os testes desenvolvimento.

Por fim, o método aqui descrito pode ser empregado de forma produtiva em sessões de design participativo. Com um rápido treinamento para os participantes leigos, eles obteriam condições de expressar suas ideias em formato de mecânicas, sendo capacitados a contribuir de modo produtivo com o desenvolvimento de um projeto colaborativo. Esta utilização teria o mérito de ampliar o potencial do usuário/jogador de contribuir com suas perspectivas no desenvolvimento de regras do jogo. Como consequência, o campo do *game design* ficaria mais acessível a novos participantes e ganharia em diversidade e abrangência.

Apoio: Este trabalho, assim como a pesquisa que o originou, foi apoiado pelo Programa Pesquisa Produtividade da Universidade Estácio de Sá — UNESA.

REFERÊNCIAS

- [1] D. Michael, and S. Chen. *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Boston: Thomson Course Technology, 2006.
- [2] J. Raessens. A Taste of Life as a Refugee: How Serious Games Frame Refugee Issues. In Skartveit, H.-L., and Goodnow, K. (Eds.): *Changes in Museum Practice: New Media, Refugees and Participation* (Berghahn Books, 2010), pp. 94-105.
- [3] J. Raessens, Playful Identities, or the Ludification of Culture. *Games and Culture*, 1 (52), pp. 52-57, 2006.
- [4] M. S. Vasconcellos, F. G. Carvalho, M. A. M. Capella, C. M. Dias, and I. S. Araujo, A Saúde na Literatura Acadêmica sobre Jogos: uma análise das publicações do SBGames. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2016, pp. 1062-1070.
- [5] M. P. Eladhari, Players Imbuing Meaning: Co-creation of Challenges in a prototype MMO. *Comunicação & Sociedade* (22), pp. 50-75, 2012.
- [6] C. M. Dias, C. B. Furlanetti, and G. A. Xavier, Revisão de um jogo sério de tabuleiro sobre os dilemas e desafios do SUS. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2016, pp. 770-773.
- [7] J. Raessens. Computer games as participatory media culture. In Raessens, J., and Goldstein, J. (Eds.): *Handbook of Computer Game Studies* (The MIT Press, 2005), pp. p. 373-389.
- [8] E. H. Farias, H. C. d. Oliveira, M. d. S. Hounsell, and G. M. Rossito, MOLDE – a Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level Design. In *XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, Porto Alegre, 2014, pp. 29-38.
- [9] S. Arnab, T. Lim, M. B. Carvalho, F. Bellotti, S. de Freitas, S. Louchart, N. Suttie, R. Berta, and A. De Gloria, Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, 46 (2), pp. 391-411, 2015.
- [10] M. S. O. Almeida, and F. S. C. Silva, Requirements for game design tools: a systematic survey. In *XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2013, pp. 277-284.
- [11] M. S. Vasconcellos, F. G. Carvalho, and I. S. Araujo, Understanding Games as Participation: an analytical model. *Cibertextualidades* (8), pp. 107-118, 2017.
- [12] I. Bogost. *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*. Kindle edition ed. Cambridge: The MIT Press, 2007.
- [13] M. Sicart, Defining Game Mechanics. *Game Studies*, 8 (2), 2008.
- [14] E. Zimmerman. Play as Research: The Iterative Design Process. In Laurel, B. (Ed.): *Design Research: Methods and Perspectives* (The MIT Press, 2003), pp. 176-184.
- [15] T. Fullerton. *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Burlington (MA): Morgan Kaufmann, 2008.
- [16] J. Schell. *The Art of Game Design: A book of lenses*. Massachusetts: Morgan Kaufmann, 2008.
- [17] E. Adams. *Fundamentals of Game Design*. 3rd ed. San Francisco (CA): New Riders, 2013.
- [18] R. V. Rocha, and R. B. Araujo, Metodologia de Design de Jogos Sérios para Treinamento: Ciclo de vida de criação, desenvolvimento e produção. In *XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2013, pp. 63-72.
- [19] L. F. A. Araujo, C. S. Silva, A. P. Silva, and T. L. A. Machado, Metodologia de Desenvolvimento de Jogos Digitais para o Ensino Técnico de Nível Médio. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2016, pp. 896-904.
- [20] H. C. Oliveira, M. S. Hounsell, and I. Gasparini, Uma Metodologia Participativa para o Desenvolvimento de Jogos Sérios. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2016, pp. 455-463.
- [21] G. Ushaw, J. Eyre, and G. Morgan, A paradigm for the development of serious games for health as benefit delivery systems. In *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, Perth (AU), 2017, pp. 1-8.
- [22] J. Kolko, Abductive thinking and sensemaking: The drivers of design synthesis. *Design Issues*, 26 (1), pp. 15-28, 2010.
- [23] R. Hunnicke, M. LeBlanc, and R. Zubek, MDA: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 2004, pp. 1722-1726.
- [24] M. S. O. Almeida, and F. S. C. d. Silva, Towards a Library of Game Components: A Game Design Framework Proposal. In *XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames*, São Paulo, 2013, pp. 1-9.
- [25] J. P. Zagal, M. Mateas, C. Fernández-Vara, B. Hochhalter, and N. Lichti, Towards an ontological language for game analysis. *Worlds in Play: International Perspectives on Digital Games Research*, 21, pp. 21, 2007.
- [26] R. Koster, *A Grammar of Gameplay game atoms: can games be diagrammed?* Presented at Game Developers Conference 2005: Futurevision, San Francisco (CA), 2005.

- [27] R. Koster, *Game Grammar*. Presented at PAXDev 2015, Seattle (WA), 2015.
- [28] S. Bura. *A Game Grammar*. Stephane Bura [online]. Disponível em: <http://www.stephanebura.com/diagrams/>. Accessed: 2017-08-05. (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6sUdE5rTk>).
- [29] E. Adams, and J. Dormans. *Game mechanics: advanced game design*. San Francisco (CA): New Riders, 2012.
- [30] A. Järvinen. *Games without frontiers: Theories and methods for game studies and design*. Tampere University Press, 2008.
- [31] C. Crawford. *Chris Crawford on game design*. San Francisco (CA): New Riders, 2003.
- [32] G. Lopes, and R. Kuhnen. *Game Design Cognition: The Bottom-Up And Top-Down Approaches*. Gamasutra [online]. Disponível em: http://www.gamasutra.com/view/feature/130542/game_design_cognition_the_.php. Accessed: 2017-08-05. (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6sUaE2366>).
- [33] M. Weise, *The Future Is Now: emergente narrative without ridiculous tech*. Presented at GDC Online 2011, Austin (TX), 2011.
- [34] C. Bateman. *A Game Design Grammar*. Only a Game [online]. Disponível em: http://onlyagame.typepad.com/only_a_game/2005/11/a_game_design_g.html. Accessed: 2017-08-05. (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6sUbWhyOb>).
- [35] A. Anthropy, and N. Clark. *A game design vocabulary: Exploring the foundational principles behind good game design*. London: Pearson Education, 2013.