

O uso da metodologia iterativa na criação de videogames como sistemas emergentes

Julia Stateri
 Instituto de Artes
 UNICAMP
 Campinas, Brasil
 julia@oficialudica.com.br

Resumo - Este artigo pretende tornar clara a premissa de que os videogames podem ser vistos como sistemas complexos dos quais é possível observar a emergência de padrões comportamentais imprevistos quando da elaboração das regras e respectiva programação, sejam estes padrões o resultado de uma resposta à ação do jogador ou da interação social proporcionada pelos jogos coletivos. Parte da definição de complexidade segundo o pensamento de Edgar Morin, contrabalançado pela explicação de John Conway sobre sistemas complexos, passa à definição de emergência segundo a visão científica de Thomas Kuhn, para finalmente tratar dos videogames como possíveis sistemas emergentes. Ainda, oferece uma explicação sobre o uso da metodologia iterativa na criação de videogames enquanto sistemas complexos, com um modelo de prototipagem e avaliação cíclico que privilegia o refinamento e a eficácia do produto final.

Palavras-Chave—*Iterativo, complexidade, emergência, metodologia.*

Abstract— This article intends to make clear the proposition which suggests that videogames can be considered complex systems from whom unpredictable behavioral patterns emerge – patterns which can be the result of an action from the player or also the social interaction offered by collective games - without being specified by the rules defined in the construction of a game mechanics. It is grounded in the definition of complexity according to Edgar Morin in counterpoint with John Conway explanation about complex systems. From that it goes through the definition of emergence as a concept postulated by the scientific approach from Thomas Kuhn, to finally talk about videogames as emergent systems. Still, is offered an explanation about the applications of the iterative method for videogame as a complex system creation, with a cyclical model for build and evaluate that improves the quality of the final product.

Keywords— *iterative, complexity, emergence, methodology.*

I. INTRODUÇÃO

Para que se possa compreender os videogames como sistemas complexos, há que se partir da fundamentação de alguns dos conceitos utilizados tanto no postulado de uma pesquisa científica como na metodologia de desenvolvimento de videogames e de qualquer outro *software*. Pois o videogame nada mais é - em se tratando do seu processo de projeção, definição de etapas e posterior desenvolvimento – do que um *software* com função a primária de entretenimento.

Antes de dar prosseguimento à apresentação dos temas que serão tratados por este artigo, é importante salientar que aqui utilizamos a terminologia ‘videogame’ para tratar dos jogos eletrônicos, independentemente de sua plataforma – computador, *mobile*¹ ou console. Haja visto que, do ponto de vista histórico, tal terminologia se aplicaria unicamente aos consoles que necessitam de um dispositivo de saída visual para seu funcionamento.

Assim, iniciaremos com a definição de (1) complexidade proposta por Edgar Morin, o qual trata, em seu famoso texto “Da necessidade de um pensamento complexo”, da insuficiência de uma educação baseada na propagação de informações fragmentadas, perante o pensamento holístico, que vê o conhecimento como algo global. Tal constatação é posta em revisão junto ao pensamento de John Conway, que se volta especificamente para a mídia dos videogames ao tratar de complexidade e da experiência oferecida pela jogada significativa.

Da complexidade, passaremos a tratar do conceito de (2) emergência segundo a visão de Thomas Kuhn, cuja abordagem segue a lógica do raciocínio científico. Primeiramente, para aplicarmos o raciocínio científico, precisaremos estar cientes da inexistência de verdades imutáveis. Consequentemente, as

¹ *Mobile* ou Dispositivo Móvel, diz respeito a toda a categoria de dispositivos portáteis com a capacidade de executar aplicativos ou jogos, desde computadores de bolso até *tablets* ou celulares e *smartphones* – dos quais as mais representativas plataformas de desenvolvimento de games atualmente são o iPhone e o Android.

teorias científicas são formuladas com base em uma tese paradigmática que tentará responder a um problema específico. O autor nos mostrará que novos paradigmas emergem em decorrência da necessidade de solucionar problemas com os quais os antigos modelos e respostas não conseguem lidar. Nos videogames enquanto sistemas complexos, as regras são os paradigmas que estabelecem a mecânica de jogo através da qual emergirá a dinâmica de um comportamento imprevisto.

Postas estas definições, é proposta a reflexão sobre a (3) criação de videogames como sistemas emergentes utilizando a metodologia iterativa, para a qual nos utilizando do respaldo de autores específicos da área de desenvolvimento.

Em (4) conclusão, esperamos tornar clara a ideia de que videogames possam ser vistos como sistemas complexos dos quais emergem padrões de comportamento quase sempre imprevistos pelas regras especificadas no desenvolvimento da mecânica.

II. COMPLEXIDADE

Antes de partirmos para a compreensão dos jogos de videogame como, não apenas sistemas, mas sistemas complexos dos quais emergem padrões de comportamento, é necessário compreender do que trata o próprio conceito de complexidade.

A ideia da formulação de um pensamento complexo, vem sendo utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento. Os teóricos e pesquisadores que se dedicam ao estudo de sistemas complexos se valem deste conceito na observação e análise baseadas em objetos de estudo que vão desde organismos biológicos até sistemas planetares.

É imprescindível darmos a devida importância à compreensão do conhecimento como algo complexo, dada a crítica levantada por Morin ao nosso sistema educacional, que privilegia a separação por disciplinas e áreas de conhecimento em lugar de apontar suas relações. O autor salienta que tal separação seria interessante apenas se estas disciplinas não fossem fechadas em si mesmas, hermeticamente, como as que conhecemos desde o ensino básico, mas sim mantivessem o contato mútuo que é enriquecedor para a construção do conhecimento – em lugar de um modelo educacional baseado na informação.

Apesar dos avanços na área da educação, impera o modelo de ensino baseado na transmissão de informações que devem ser repetidas e decoradas, cobradas em avaliações que premiam com a melhor nota os alunos com boa memória. Este padrão de educação baseado na retenção de informações, além de enxergar o aluno questionador como um elemento problemático, cerceia a liberdade criativa do educando.

Se, no entanto, fossemos educados para realizar as devidas conexões entre as disciplinas, exerceríamos o pensamento complexo, vendo o conhecimento como algo global. No ensino fundamental e médio, este modelo holístico facilitaria a compreensão de disciplinas que são complementares como a biologia e a química; como a história, a geografia, a literatura e a arte. Para conhecer o próprio espírito humano estudaríamos

não apenas a psicologia, como também os aspectos fisiológicos do cérebro vistos pela biologia, por exemplo [1].

Vemos que Morin não condena a organização dos conhecimentos sob a forma de disciplinas, que podem ser vistas como as partes de um todo, desde que não se ignore a composição de um cenário maior no qual estes saberes se combinam.

A crítica suscitada pela teoria da complexidade dá-se quanto ao isolamento que resiste em determinadas áreas do conhecimento, impedindo seu desenvolvimento. A solução para grande parte dos problemas enfrentados pela humanidade, por exemplo, não depende de uma visão de ordem meramente política ou educacional, mas da mudança destes pontos de vista segmentados para a uma compreensão mais abrangente.

Seja qual for a área de conhecimento de especialidade do pesquisador, ou o campo sobre o qual o projeto proposto se desenvolve, sempre existirá um determinado grau de permeabilidade para com as áreas próximas, o que torna necessário o exercício do pensamento sobre a complexidade e, não raro, o domínio da habilidade de se trabalhar em grupo.

Em seu livro *Grammatical Man*, o autor Jeremy Campbell propõe a existência de uma barreira de complexidade [2]. Esta barreira, embora exista e possa ser calculada matematicamente, é um pouco mais difícil de ser compreendida conceitualmente.

Podemos dizer que um sistema complexo é formado por muitas partes, mas que nem sempre um sistema que possui muitas partes pode ser considerado um sistema complexo. Ainda, a construção de um sistema complexo não implica apenas no desenvolvimento de um sistema com muitas partes que se relacionem entre si, de diferentes formas, mas sim na elaboração de um sistema no qual as partes tornem-se capazes de *fazer* coisas e *ser* coisas que não eram esperadas delas em primeiro lugar.

Para tornar esta ideia um pouco mais clara, basta usarmos o exemplo de Conway sobre a simplicidade de uma mesa comum vista como um sistema. A mesa é um todo, com funções próprias – pode ser utilizada para apoiarmos materiais sobre ela, para escrevermos, estudarmos, jogarmos jogos de tabuleiro sobre ela ou apenas para nos reunirmos com outras pessoas ao compartilhar uma refeição. Esta totalidade é formada por partes: pernas e tampo, no mínimo. A mesa, porém, por mais versátil que seja e por mais variado que possa ser o seu *design*, não poderia ser considerada um sistema complexo [3].

Por outro lado, o autor nos mostra que até o mais simples dos jogos poderia ser considerado um sistema complexo, pois os jogos - embora compostos por um conjunto limitado de regras - permitem aos seus jogadores a interpretação destas de acordo com seu próprio repertório. Ora, as ações dos jogadores – enquanto indivíduos - são imprevisíveis, portanto o comportamento que emerge em função das regras do jogo também o é.

Conway completa seu raciocínio inicial ao admitir a possibilidade de existirem jogos tão restritivos que não possuiriam o grau de complexidade mencionado. Porém, prontamente justifica que estes jogos não ofereceriam possibilidades de jogadas significativas aos seus jogadores.

Poderíamos supor que a complexidade surgiria graças à quantidade de elementos que seriam adicionados ao sistema, ou ainda, por conta das relações determinadas entre os agentes que dele participariam. O jogo, todavia, é o exemplo perfeito da complexidade que advém de regras simples.

Outro exemplo básico da complexidade surgida em decorrência de um sistema bastante simples – com pouquíssimos elementos funcionais – pode ser constatado ao observarmos a conversa entre duas pessoas. Neste sistema comunicacional há poucos componentes: os dois participantes da conversa alternam suas funções entre emissor e receptor, sendo o emissor aquele que fala e o receptor aquele que ouve. O som da fala é propagado através de um meio que pode ser o ar ou qualquer outro através do qual estas duas pessoas conversariam à distância. Para o sistema comunicacional funcionar corretamente espera-se que o que é falado pelo emissor seja compreendido pelo receptor, que lhe retribuirá com uma resposta coerente. Ainda, para que exista a compreensão do receptor com relação à mensagem enviada pelo emissor há necessidade do estabelecimento de um código – um determinado idioma, por exemplo – e uma baixa contaminação por ruído (o que poderia acontecer se a conversa se desenrolasse numa rua movimentada).

Assim, apesar da simplicidade inicial do sistema estabelecido pela conversa entre duas pessoas, vimos que existem diversos fatores envolvidos no processo para tornar este um sistema complexo: a alternância dos participantes ao desempenhar o papel tanto do emissor quanto do receptor, o contexto da mensagem, o meio pelo qual ela se propaga, o repertório dos envolvidos, o código linguístico, o ruído, etc.

Outra maneira de identificarmos um sistema complexo é pela compreensão de outros tipos de sistemas que não poderiam ser considerados complexos. Ao diferenciarmos estes sistemas, saberemos dizer se o sistema analisado é complexo ou não, pela lógica da eliminação.

O pioneiro em matemática para inteligência artificial, Christopher Langton, oferece quatro maneiras para compreendermos os níveis de complexidade de um sistema. Para Langton, um sistema pode ser fixo, periódico, complexo ou caótico [4].

Vale mencionar de antemão que, ao colocarmos cada uma destas categorias lado a lado, perceberemos que é bastante restrita a quantidade de sistemas que podem ser considerados como verdadeiramente complexos.

Os sistemas fixos são aqueles que permanecem imutáveis. A relação entre seus elementos é sempre a mesma. Um exemplo bastante elucidativo oferecido por Conway é o de uma televisão desligada.

Na grade que compõe uma televisão de alta definição ou um monitor, existe uma quantidade de pixels. Cada pixel recebe uma informação específica para compor uma imagem. No caso de uma televisão desligada a informação recebida por cada pixel é a mesma: desligado ou ausente de luz. Este estado da televisão, enquanto estiver inalterado, é um bom exemplo de um sistema fixo – no qual todos os pixels recebem a mesma informação de desligado e não se alteram em momento algum.

Sistemas periódicos são exemplos de sistemas simples que oscilam infinitamente entre padrões pré-determinados. Se os pixels que compõem a nossa televisão de alta definição ou o nosso monitor oscilassem entre dois estágios – desligado ou preto, ligado ou branco – consecutivamente e repetidamente por um período infinito, este sistema poderia ser considerado um exemplo de sistema periódico.

Nos sistemas caóticos os elementos presentes estão em movimento constante, seus estados e relacionamentos são completamente randômicos, imprevisíveis.

O caso da televisão cheia de estática é um exemplo claro deste tipo de sistema. Os pixels compõem a tela recebem dois tipos de informação – desligado ou preto, ligado ou branco – entretanto é impossível saber quando e em quais pixels da grade estes estados se manifestarão.

Por fim, temos os sistemas complexos, que são mais complicados e surpreendentes do que um sistema periódico, mas não tão imprevisíveis e dinâmicos quanto os sistemas caóticos. No caso dos jogos, independentemente da quantidade de elementos ou regras que compõem o sistema ou mecânica, existe um fator que não pode ser ignorado – como já vimos – para que a complexidade esteja presente: o poder de decisão do jogador.

O sistema do jogo só se torna operante – ou vivo – quando o jogador toma o controle de seu papel e inicia o jogo. Sem que o jogador coloque o jogo em funcionamento, o sistema não passa de um conjunto de regras com a potencialidade para se tornar um jogo. O jogador, esteja ele sozinho ou acompanhado por colegas e adversários, é o centro do jogo. Suas relações com as regras e elementos do jogo devem ser consideradas como o núcleo das articulações propostas por este sistema.

A jogada significativa surge de uma relação estabelecida entre o jogador que – com base na programação ou nas regras propostas – age ou insere um comando e o retorno do sistema – que possui um número possível de reações estabelecidas pela programação. É, então, o processo pelo qual o jogador toma ação dentro do sistema proposto do jogo e este responde à sua ação. O que torna ou não a jogada significativa é o relacionamento entre esta ação e sua respectiva resposta.

Se imaginarmos, por exemplo, um jogo de tabuleiro no qual um caminho unicursal é delimitado, composto por casas numeradas em ordem crescente de um à dez dentre as quais o objetivo do jogador seria, saído da primeira casa, chegar à décima. Suponhamos, ainda, que a movimentação deste jogador varie em função do rolamento de um dado com seis lados. Além de tudo, esta movimentação seria limitada à mesma ordem crescente das casas desenhadas no tabuleiro. Mesmo que o jogador enfrente desafios e sintá-se tentado a superá-los neste exemplo simplório do que seria uma corrida sob a forma de um tabuleiro, ele dependeria unicamente da sorte, sem poder de decisão algum e, portanto, sem a possibilidade de exercer uma jogada significativa.

Isto não quer dizer que a jogada significativa e a complexidade do sistema sejam a mesma coisa. Enquanto a jogada significativa diz respeito à relação existente entre as ações do jogador e a resposta oferecida pelo sistema, a

complexidade se refere à relação entre as partes do próprio sistema e a maneira como estas partes se relacionam.

Em se tratando de vermos os jogos como sistemas complexos, estes dois conceitos estão intimamente ligados. Onde há jogadas significativas, obrigatoriamente, determinados aspectos do sistema serão complexos.

A complexidade pode, por exemplo, vir sob a forma de estratégias e dinâmicas de jogo intrincadas; das relações sociais estabelecidas nos jogos coletivos ou massivos Online; de uma estrutura narrativa que possibilite a imersão cognitiva e o engajamento; ou mesmo da complexidade psicológica envolvida no ato de apostar dinheiro da vida real.

Seja como for, a complexidade é um pré-requisito da jogada significativa. Sem a complexidade, as possibilidades oferecidas pelo ambiente do jogo não são vastas o suficiente para dar suporte à jogada significativa.

Retomando o exemplo do nosso jogo de corrida no tabuleiro, podemos imaginar que, no lugar do trajeto fixo – unicursal – composto pelas casas numeradas de um a dez, estabeleceríamos um labirinto com diversas possibilidades de percurso e saídas desembocando em casas que representariam desafios diversos. Estes desafios poderiam proporcionar a interação social entre jogadores e seus respectivos repertórios, como a sugestão da realização de uma mímica baseada no título do filme preferido do desafiante para seus adversários. A movimentação ainda seria baseada na sorte pela rolagem de um dado de seis lados, entretanto, algumas das casas do labirinto poderiam conter obstáculos que atrasariam o jogador ou até mesmo o levariam ao ponto de partida, proporcionando a chance dos adversários que estivessem perdendo de virar a mesa. Ainda, cada obstáculo superado e desafio vencido, os jogadores receberiam uma recompensa, estabelecendo um sistema de pontuação.

A partir da adição de elementos que respeitem a importância das jogadas realizadas pelos jogadores, a relação entre as ações tomadas e o retorno oferecido pelo sistema começam a trazer padrões de comportamento imprevisíveis: como o jogador irá se relacionar socialmente através da dinâmica proposta pelo jogo? Em que momento o jogador se arriscará a apostar seus pontos ganhos dentro do próprio jogo?

Estes padrões de comportamento imprevisíveis e a maneira como são surgidos é o que pode-se chamar de emergência.

III. EMERGÊNCIA

Para melhor compreendermos o modo pelo qual o jogo passa a oferecer possibilidades de jogadas significativas aos seus jogadores, o conceito de emergência precisa ser devidamente compreendido e transposto para a realidade, aqui apresentada, do videogame.

Já vimos que a emergência surge das relações ocorridas dentro de um sistema limitado por regras anteriormente propostas. No capítulo *A Anomalia e a Emergência das Descobertas Científicas*, do livro *A Estrutura das Revoluções*

Científicas de Thomas Kuhn, é possível se encontrar a compreensão do conceito de emergência a partir da maneira como novas teorias científicas surgem, pela modificação de paradigmas estabelecidos por teorias anteriores.

Quando teóricos e cientistas se apercebem das limitações de determinados paradigmas para a abordagem e solução de problemas recentes, estes paradigmas são naturalmente alterados, novas teorias emergem e assim a ciência evolui. Por esta razão podemos dizer que para a ciência não há certezas imutáveis, apenas considerações temporárias [5].

Entretanto, no caso dos jogos, os paradigmas dos quais a experiência do jogo emerge são as próprias regras. Veremos que estes paradigmas também se alteram quando da elaboração do jogo, consagrando-se apenas no momento de apresentação deste mesmo jogo – em caráter de produto final – aos jogadores.

O fato é que, embora os jogadores possam interpretar as regras ou conduzir livremente a maneira como jogam para que exista a já mencionada jogada significativa, em momento algum as regras podem ser contestadas e substituídas, pois esta atitude de rebatimento destruiria por si só todo o sistema proposto pelo jogo. Esta é a grande dificuldade de balanceamento quando estabelecemos as regras e a mecânica de um jogo, seja ele analógico ou digital – oferecer ao jogador um compêndio de leis que prezem pelo estabelecimento de um cenário democrático, justo e, ao mesmo tempo, desafiador e flexível.

Dada a necessidade estrutural da fixação destas regras, devemos buscar mantê-las o mais claras e simples possível. Quanto mais simples forem mantidas as regras, maior a possibilidade de emergirem comportamentos inesperados destas. Afinal, quanto mais detalhadas as definições compositoras da mecânica - que preveem ações, comportamentos e reações dos jogadores – menor a flexibilidade do sistema proposto. Quanto maior a quantidade de regras e componentes para que um jogo possa ser consolidado como um sistema funcional, menor a possibilidade do campo de ação dos jogadores oferecer a experiência da jogada significativa dentro deste mesmo sistema.

Um exemplo prático a que podemos recorrer é o do jogo de Xadrez, cujo tabuleiro inicialmente parece limitar o campo de ação dos jogadores. Neste tabuleiro, com casas brancas e casas pretas, são dispostas dezoito peças brancas de um lado e dezoito peças pretas do lado oposto, cada grupo de peças sendo controlado por um jogador.

Cada categoria particular de peças do Xadrez possui uma maneira própria de movimentar-se, porém a maneira como o jogador irá realizar sua jogada é praticamente imprevisível.

A quantidade de combinações de movimentos possíveis é tão grande, que jogadores profissionais e amadores se dedicam ao estudo das possíveis jogadas e estratégias do Xadrez há séculos, sem que seja possível exaurir todas as ações imagináveis.

As regras são simples e claras, a variedade de comportamentos possíveis de emergir é praticamente infinita.

Nos jogos de videogame isto não é diferente. Ainda que tenhamos um jogo com a complexidade de um MMORPG², por exemplo, existe uma quantidade limitada de regras que compõem este jogo, dentro das quais o jogador tem liberdade para tomar ações imprevistas.

O jogador deste gênero de videogame poderá explorar o mundo que se desvela a ele através da profundidade narrativa proposta pelo cenário ou poderá procurar monstros contra os quais se digladiar para subir de nível e adquirir itens. Poderá ainda, relacionar-se amigavelmente com outros jogadores, formando um grupo de exploradores que se auxilia mutuamente ou fazer muitos inimigos, posicionando-se como um antagonista.

Embora as possibilidades de ação do jogador sejam limitadas pela mecânica proposta e pela programação que torna possível a composição virtual do próprio ambiente do videogame, existem atuações potenciais suficientemente abrangentes para considerarmos este sistema complexo e emergente.

Para podermos considerar um videogame como um sistema emergente, precisamos retomar a ideia de que neste tipo de sistema o todo vai muito além da soma das partes. Fica mais fácil compreender esta visão se pensarmos, por exemplo, na própria forma sob a qual os videogames se apresentam.

Os videogames são formados pela integração entre por efeitos sonoros, trilhas compostas por músicos especializados em tornar elaborada a ambientação dos cenários – sejam eles bi ou tridimensionais -, climatizando o espaço virtual por onde o jogador trafega com base na temática da narrativa, que pode ser linear ou não. Alguns títulos possuem uma relação estreita com a linguagem cinematográfica, apresentando animações criadas especificamente para impulsionar o jogador adiante no acompanhamento da história que se desenrola, outros, por sua vez, se apropriam dos ângulos de tomada, das transições e enquadramentos do cinema para engajar ainda mais o jogador no ambiente que se mostra tridimensional.

A combinação de todos estes elementos representa muito mais do que sua soma, organizada consecutivamente de maneira nivelada, ou até mesmo do que sua sobreposição – onde os elementos se tocariam, mas não se integrariam. Trata-se da conexão interdisciplinar que resulta em um produto inteiramente novo, no qual cada parte se relaciona para oferecer ao jogador um resultado que não seria possível de se atingir de outra forma.

O mesmo pensamento vale, como já vimos, para as regras do jogo programadas na criação virtual do videogame. A maneira pela qual estas regras são estabelecidas durante a programação e se configuram no ambiente de jogo, não prevê todas as possíveis combinações de seu uso por parte do jogador. A soma de todas as regras descritas através da mecânica do jogo é transposta para o ambiente do videogame através do código específico de uma linguagem de *software*.

² Um MMORPG ou Massive Multiplayer Online Role Playing Game é um gênero de jogo derivado dos tradicionais jogos de interpretação de papéis ou jogos dramáticos, jogado por uma quantidade massiva de usuários conectados a servidores Online, nos quais estão instalados sistemas que propõem cenários fantásticos de fantasia medieval, ficção científica, dentre outros.

Este código fonte descreve como o *software* – no caso um videogame - deverá funcionar. Tal código é organizado linearmente durante seu desenvolvimento, entretanto, pode ser acessado de maneira não linear conforme surgir a necessidade, em função das ações do jogador ou de uma inteligência artificial – como é o caso da utilizada para determinar os encontros com inimigos no mapa pelo qual o jogador transita.

Suponhamos que um desenvolvedor tenha criado um videogame onde, no código fonte, ele escreveu as linhas de código responsáveis pela configuração do espaço do jogo e da movimentação do personagem. Depois disto, este mesmo desenvolvedor descreveu o funcionamento do sistema de batalha e, por fim, de alguns diálogos estabelecidos com NPCs³. Embora tais informações tenham sido ordenadas linearmente no momento de sua criação, isto não quer dizer que o jogador só possa estabelecer o diálogo com um personagem do jogo após entrar em uma batalha. Estas funcionalidades são estabelecidas para que sejam acessadas conforme for requisitado pelo jogador. Assim, embora o código fonte seja ordenado linearmente, o oferecimento de respostas às ações dos jogadores são feitas de modo não linear.

Tais acessos não lineares, também tornam possível o surgimento de interações combinadas entre jogadores. Ações estas dependentes do contexto - o que significa que os objetos presentes no videogame realizarão determinadas ações conjuntas as quais não seriam possíveis quando de sua atuação isolada. Ou seja, os objetos presentes no videogame mudam sua capacidade de ação ao terem seu contexto alterado.

No caso do MMORPG citado, podemos pensar na proposição de personagens com diferentes atributos de ataque e defesa.

Digamos que o jogador tenha acesso a um personagem carregando um escudo e outro utilizando um arco e flecha. Através da combinação destes dois personagens, o jogador pode arquitetar um efetivo ataque ao posicionar seu escudeiro adiante e o arqueiro lançando flechas nos inimigos distantes. Na medida em que o arqueiro estaria livre para impedir o avanço dos inimigos, o escudeiro realizaria a proteção contra os ataques daqueles que conseguissem se aproximar. Tal estratégia só é possível quando da combinação destas duas particularidades de atributos dos dois personagens.

Entretanto, se alterarmos o contexto deste ataque, colocando os personagens controlados pelo jogador em um terreno mais baixo do que o ocupado pelos seus adversários; ou ainda, se as tropas inimigas forem compostas por arqueiros; a formação que antes se mostrava vantajosa passa a ser praticamente inútil.

Estas combinações e contextualizações são características de um sistema emergente pelo surgimento de padrões comportamentais diferenciados, para cada ocasião.

O resultado da ação combinada dos personagens faz surgir um padrão que implica em vitória do jogador, enquanto o

³ Um NPC ou *No Playable Character* é um personagem controlado pela programação, ou seja, suas ações não são passíveis de controle por parte do jogador.

resultado da mesma ação em outro contexto pode ser o motivo de sua derrota.

Outro exemplo pode ser encontrado na maneira como o jogador pode dar preferência em aumentar o nível de seu personagem. Enquanto alguns preferem combater os inimigos encontrados em uma mesma área durante muito tempo, realizando o que é chamado de *Power Levelling*⁴, outros preferem sair em busca de *Quests*⁵ para solucionar, auxiliando os personagens encontrados no ambiente do videogame ou solucionando problemas propostos em episódios paralelos, independentes da narrativa principal.

É possível observar, obviamente, esta mesma emergência de comportamentos em outros gêneros de jogo além do MMORPG. Em jogos de tiro (conhecidos como *shooters*), podem emergir inclusive comportamentos ameaçadores para o balanceamento do ambiente proposto, chamados pelos críticos de comportamento *tóxico*.

Se o *shooter* oferece, por exemplo, uma recompensa substancial ao jogador que rouba itens de seus adversários ou age de maneira considerada antiética pelos outros jogadores, é bastante provável que este jogador mantenha este comportamento apesar das reclamações de seus colegas. As regras do jogo devem privar pela estabilidade do ambiente proposto e o *game designer* será bastante ingênuo se ignorar a possibilidade da emergência de comportamentos que ameacem sua criação. Se a mecânica do videogame torna muito mais fácil para o jogador subir de nível ao arremessar granadas, matando não somente aos seus inimigos, mas também aos seus aliados, não será surpresa se granadas começarem a explodir indiscriminadamente no campo de batalha virtual, tornando impossível jogar com qualquer armamento que exija habilidade e precisão.

Outras ações combinadas e outras mudanças de contexto trarão consigo novos padrões que poderão ser observados e compreendidos como amostras da emergência deste sistema.

IV. A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA EMERGENTE

Vimos que a complexidade está intrinsecamente ligada à elaboração de jogos que ofereçam opções de ações significativas ao jogador.

Quando o jogador inicia um jogo, se encontra num espaço de possibilidades exploratórias que deve oferecer um cenário suficientemente amplo e flexível para que ele realize jogadas significativas.

⁴ *Power Levelling* consiste no ato de enfrentar inimigos que ofereçam determinado grau de desafio até que seja possível superar, com folga, o seu nível. Podemos imaginar uma área com inimigos de décimo nível, enquanto o nosso personagem possui nível oito. O praticante de *Power Levelling*, provavelmente, se dará por satisfeito ao atingir o nível vinte, conseguindo destruir seus inimigos com um só ataque.

⁵ A *Quest* é uma atividade opcional que pode ser realizada pelo jogador em troca de algum tipo de recompensa: pontos de experiência, moeda do jogo ou itens.

Se o jogo iniciado tiver sido projetado para ser um verdadeiro sistema emergente, o jogador será engajado pelas possibilidades de ação oferecidas pela mecânica programada e se sentirá respeitado, ao exercer uma variada gama de atividades.

O jogador poderá praticar sua criatividade e se manterá interessado por longos períodos de tempo ao combinar as ações, surpreendendo-se com os resultados de diferentes contextualizações.

Como se pode imaginar, desenvolver um jogo com tantas possibilidades não é uma tarefa fácil. Exige tempo e paciência, tanto por parte do *game designer*, quanto dos programadores envolvidos na prototipagem e no desenvolvimento final. Para cumprir com este compromisso é altamente indicada a utilização de uma metodologia de trabalho comprovadamente eficiente.

O desenvolvimento de um videogame assemelha-se bastante ao desenvolvimento de qualquer outro *software*. Afinal, em termos de recursos, mão de obra e tecnologia envolvida, esta mídia é fundamentalmente um *software* e suas metodologias de trabalho, gerenciamento e controle de escopo estão mais ligadas a este do que às de uma animação ou filme.

Desta forma é fácil compreender porque um processo de desenvolvimento como o método iterativo funciona perfeitamente para o desenvolvimento de um videogame.

Tal metodologia implica no estabelecimento de um modelo relativamente simples e preciso, que incorpora um processo circular em três estágios: *design*, protótipo e avaliação [6].

A elaboração de jogos com mecânicas originais traz consigo problemas impossíveis de serem previstos por qualquer documentação, ainda que bem elaborada. Por sinal, uma documentação exageradamente detalhada, na fase inicial do projeto de um videogame inovador, trará mais problemas do que facilidades, implicando em repetidos processos de retrabalho.

Isto se dá pelo fato de que, quanto mais as fases e os níveis do videogame forem detalhados na documentação, menor será a possibilidade de realizar alterações, caso a mecânica não esteja funcionando corretamente. A mecânica do jogo é a fundação sobre a qual serão criadas as fases e os níveis de dificuldade de um videogame, portanto, quando a mecânica proposta apresenta uma falha estrutural, todo o restante do trabalho será perdido.

Em primeiro lugar, se o projeto – além de implicar na proposição de uma mecânica original – demandar a utilização de ferramentas tecnológicas com as quais a equipe de desenvolvimento não está acostumada, será necessário separar uma quantidade de tempo hábil para que esta possa dominá-las e se familiarizar com os novos recursos que aquelas possam oferecer.

Se a equipe não houver apreendido o suficientemente das ferramentas com as quais entrou em contato, sua simples utilização prestará um desserviço, além de representar a perda de uma verba que poderia ser melhor aplicada em outras etapas do projeto.

O uso de novas tecnologias precisa ser pensado com cuidado, pois, na maior parte dos casos, as inovações que serão percebidas pelo jogador serão as da mecânica, da interface e da história expressa pela narrativa do jogo. A compra de novos consoles⁶, aceleradores, *engines*⁷ e *softwares* poderá até mesmo representar riscos ao projeto, dada a instabilidade das tecnologias lançadas muito recentemente.

Se a equipe de desenvolvimento estiver trabalhando sob a supervisão de uma *publisher*⁸, ela terá de se responsabilizar pela entrega de um produto que atenda às especificações que foram acordadas em contrato, o que, necessariamente, implica em seguir à risca a documentação entregue.

Entretanto, se a concretização do projeto for bancada pelo próprio estúdio ou time elaborador da proposta, é extremamente indicado se livrar de toda a documentação que se mostrar incompatível com as modificações que se mostrarem necessárias em decorrência do desenvolvimento da mecânica básica do jogo.

Com isto em mente, não se deve elaborar nada além do que for estritamente necessário para a etapa vigente do desenvolvimento do projeto, pois, completas as metas de cada etapa, serão realizadas as respectivas avaliações e testes antes que seja possível prosseguir à etapa seguinte.

A metodologia iterativa alude ao foco e comprometimento de todos os participantes – *game designers*, programadores, *testers*⁹, dentre outros – com o escopo de desenvolvimento, única e exclusivamente, da etapa em vigência. Apenas através deste esforço conjunto será possível encontrar e corrigir falhas, evitando o retrabalho por parte de profissionais que estarão presentes em outras etapas do desenvolvimento.

Por exemplo, se a mecânica ainda possui problemas e se encontra em fase de elaboração, é totalmente desnecessário requisitar aos artistas que comecem a criar os gráficos finais para serem aplicados ao videogame. A mecânica deverá ser reelaborada e testada até que se apresente sem falhas, causando o engajamento esperado no jogador. Para a prototipagem desta etapa do videogame, podem ser utilizados gráficos provisórios de projetos anteriores ou de bibliotecas gratuitas.

Inicialmente, se o *game designer* constrói uma proposta sofisticada para a mecânica e respectiva dinâmica de um videogame, baseando-se em princípios que se mostrem falhos, tanto estruturalmente quanto no fator de entretenimento, toda

esta proposta precisará ser corrigida ou – o que é mais comum – precisará ser reestruturada completamente.

Se tais falhas forem encontradas durante o processo inicial de testes - em ambiente provisório, sem gráficos refinados e funcionando a partir de uma programação básica - o que seria um grande problema, passa a ser apenas a primeira etapa do desenvolvimento através da metodologia iterativa – que potencializa a detecção e correção de erros.

Porém, se as pessoas envolvidas neste projeto já tiverem devotado uma grande quantidade de tempo para criar recursos sobre esta fundação problemática, elas ficarão frustradas e compreensivelmente relutantes em jogar tudo no lixo.

Ainda, se o próprio *game designer* torna-se muito ligado às suas ideias - mesmo que estas se comprovem conceitualmente fracas ou impossíveis de serem trabalhadas -, ele pode tentar se agarrar a elas, independentemente de qualquer justificativa apresentada para a alteração do projeto. Esta é uma reação humana natural, entretanto, se não houver coragem e ousadia - tanto por parte do *game designer*, quanto de seu time – para fazer o que é correto e se livrar de todo o conteúdo inapropriado, o grupo correrá o risco de produzir um videogame totalmente remendado, por conta de não ter sido construído com um claro sentido de direção [7].

Richard Rouse, em seu livro *Game Design: Theory & Practice*, nos oferece interessantes relatos e reflexões sobre a teoria e a prática do desenvolvimento de jogos. Embora o autor utilize outra nomenclatura para sua metodologia de trabalho, as semelhanças com a metodologia iterativa são claras e a experiência transmitida pelos seus textos, igualmente válida. Já pudemos comprovar que a simplicidade das regras propostas só tende a ampliar o campo de ação do jogador, que poderá combiná-las entre si e utilizá-las em diferentes contextos. O jogador não apenas aproveitará o jogo proposto como um sistema complexo, mas também participará de um ambiente com padrões de comportamento emergentes.

É mantendo a simplicidade que podemos criar mecânicas inovadoras e concisas. Com o foco da equipe na proposição de um conjunto de regras que propicie a ação combinada de objetos, mudanças contextuais e relações entre as partes que compõem o sistema, a estrutura programática do videogame ganhará forma e estará pronta para a prototipagem e os testes.

Quanto maior a compreensão de toda a equipe sobre o que é esperado do jogo, mais rapidamente as falhas serão encontradas e as soluções serão propostas. Se todos entenderem do que se trata o jogo, o resultado final será o melhor possível.

A melhor maneira de desenvolver o videogame, enquanto sistema, é construindo pequenas partes até que estejam praticamente completas, antes de passar para a próxima etapa da produção. Isto permitirá que sejam realizados os devidos testes e implementadas as alterações necessárias na estrutura da mecânica quantas vezes se mostrarem precisas, até que o jogo funcione propriamente, como deveria.

Depois de estruturar esta fundação sólida para o videogame, se tornará mais fácil integrar os elementos suplementares e desenvolver as etapas posteriores.

⁶ Consoles são os aparelhos destinados especificamente para reproduzirem jogos de videogame ao serem conectados em aparelhos televisores comuns.

⁷ *Engines* são ferramentas desenvolvidas para dinamizar a criação de jogos. A maior parte dos *engines* disponível no mercado surgiu da elaboração para facilitar a elaboração de um videogame, tendo se tornar ele próprio um produto licenciado para desenvolvedores independentes ou grandes estúdios.

⁸ A *Publisher* é a empresa responsável pela divulgação, venda e distribuição de um novo título dos videogames. Uma *publisher* de videogames seria o equivalente à uma editora de livros.

⁹ O *tester* é o profissional responsável pela realização dos testes no protótipo apresentado pela equipe de desenvolvimento. Embora pouco recomendável, é comum em empresas pequenas que os próprios programadores realizem os testes de seus protótipos. De modo geral tal prática desencadeia resultados imprecisos, pois muitas vezes os desenvolvedores acabam se acostumando aos problemas encontrados nos seus próprios programas.

De modo geral, programadores preferem trabalhar isoladamente, cada qual na sua parte do *software* que estão desenvolvendo. Isto deve ser evitado e os programadores devem trabalhar com a compreensão do todo, tornando o jogo não somente funcional, como uma experiência completa e coerente de se jogar.

Com todos os elementos da mecânica de jogo funcionando corretamente, o próximo passo do desenvolvimento está em criar um pedaço do jogo da maneira mais próxima o possível do resultado que se deseja atingir com o produto final.

Se o videogame projetado possuir várias fases (o que é um fator quase certo), este deve ser o momento para criar uma fase completa. Uma vez que esta fase esteja finalizada, a equipe terá um olhar crítico sobre ela. Tendo dominado, através da prática, uma série de habilidades e adquirido hábitos que potencializem a produção, é bastante provável que a equipe reflita que esta fase não representa mais o que de melhor pode ser feito de seus esforços.

Por esta razão deve-se cogitar com cautela qual a primeira fase a ser desenvolvida e finalizada. Ainda que seja um costume desenvolver a primeira fase primeiro, por uma simples questão de cronologia, pelos motivos já apresentados é altamente recomendado que o início dos trabalhos de construção e refinamento das fases seja tomado pelo meio do projeto.

Esta decisão estratégica resulta do fato que a primeira fase de um videogame deverá ser aquela que representa o corpo e a totalidade deste, transmitindo ao jogador tanto o tema quanto a atmosfera do game. Isto se dá tanto através da mecânica quanto dos gráficos, efeitos sonoros e música. Portanto, a primeira fase do videogame deverá ser construída quando a equipe dominar - com folga - todos os mistérios das ferramentas e das práticas de trabalho que tiver assumido.

As últimas fases também deverão impressionar ao jogador, aticando seu desejo de jogar novas versões, continuações daquele jogo ou outros títulos desenvolvidos pelo mesmo time. Assim, recomenda-se que as fases finais também sejam desenvolvidas em etapas avançadas do cronograma de trabalho.

Tomada a decisão de por onde começar, a equipe deve estar atenta ao desenvolver a primeira parte do videogame, pois poderão surgir problemas que não necessariamente foram detectados durante a elaboração e os testes da mecânica.

Um exemplo disto é apresentado pela necessidade de balanceamento da dificuldade do jogo. É importante testar a fase desenvolvida com diversos tipos de jogadores e não apenas a parte da equipe envolvida na programação.

Por estarem envolvidos na construção da mecânica, os programadores podem se sentir tão acostumados às dificuldades propostas pelo jogo que, ao jogar uma fase que seria considerada de extrema dificuldade para um jogador comum, a eles parecerá fácil de ser ultrapassada.

O balanceamento é uma etapa importante do desenvolvimento e deve ser levado a sério, com a devida realização de testes e correções do nível de dificuldade dos desafios que o jogador encontrará.

Ainda seguindo o mote que nos orienta a partir da simplicidade, é importante saber que há muito mais praticidade ao transformarmos uma fase fácil de jogar em uma fase mais difícil, do que o contrário.

Simplificar uma fase, quase sempre, alude em simplificar uma mecânica que foi pensada e estruturada para se apresentar num determinado grau de dificuldade. Este seria um problema demorado e penoso de resolver, considerando a frustração dos envolvidos no processo de construção desta mecânica, que verão seu trabalho ser descartado.

Criar uma fase completa do projeto, também é uma boa ideia para grupos que estejam buscando por fontes de fomento para o seu trabalho. Apresentar uma fase com a mecânica equilibrada e mostrando claramente a que o jogo se propõe, é uma maneira excelente de provar a validade da proposta, bem como a qualidade e comprometimento da equipe responsável.

Em suma, é disto que se trata a metodologia iterativa: determinar porções de trabalho para serem elaboradas com o foco de toda a equipe.

Partir da elaboração de uma mecânica equilibrada, funcional e engajadora fará com que a equipe e os *testers* envolvidos neste processo compreendam a proposta do jogo e identifiquem se ele realmente oferece possibilidades de jogadas significativas aos seus participantes.

Antes mesmo da prototipagem de uma parte do jogo deve ser possível apreender como os componentes do jogo se relacionam entre si e proporcionam escolhas de ações aos seus jogadores. Estes componentes se complementam como objetos capazes de realizar ações combinadas? Eles são passíveis de sofrer alterações contextuais? Das ações realizadas podem emergir padrões comportamentais? Algum destes padrões pode ser danoso para a estabilidade do jogo?

De posse das respostas para estas questões, torna-se possível dar início à prototipagem que deixará transparecer a natureza estética do jogo – sua narrativa, sua ambiência, sua visualidade.

Testes, técnicas de balanceamento e a implementação das correções necessárias, encerram cada etapa de criação do videogame como um sistema complexo e emergente, dando prosseguimento a um novo início, num ciclo de desenvolvimento através da metodologia iterativa que se encerra apenas na obtenção do produto final.

Com esta bússola, a equipe terá um modelo o qual seguir e replicar efetivamente até a conclusão bem sucedida deste sistema.

CONCLUSÃO

Compreendendo sistemas emergentes como sistemas complexos nos quais os elementos componentes se relacionam mutuamente, oferecendo possibilidades de combinações de ações e mudanças de contexto das quais emergem padrões de comportamento, pudemos identificar nos jogos de videogame um exemplo.

Sistemas emergentes geram padrões de comportamento imprevisíveis, embora partam de um número limitado de regras.

Nos jogos estas regras são como paradigmas que, uma vez constituídos, não podem ser contestados, para o pleno funcionamento do sistema – tal qual uma tese científica apresentada e devidamente justificada.

O *game designer* deve ser cauteloso ao estabelecer estas regras, evitando proporcionar a emergência de padrões que possam prejudicar o equilíbrio do próprio ambiente oferecido pelo jogo.

Num sistema emergente, o todo representa mais do que a mera soma das partes. Um jogo deve ser mais do que a mera soma de suas regras, pois, após o estabelecimento destas, surgem comportamentos imprevistos por parte dos jogadores que as interpretam.

Embora a mecânica de um videogame defina o que pode ser feito no espaço virtual proposto, as ações tomadas pelo jogador são decididas pelo próprio. Tais ações devem respeitar o poder de decisão do jogador, oferecendo a ele a experiência da jogada significativa.

Num videogame como sistema emergente, o espaço para a exploração das possibilidades de ação deve ser amplo o suficiente para abarcar a criatividade interpretativa do jogador sobre as regras.

Criar um videogame que corresponda a estas expectativas é assumir a árdua tarefa de desenhar um sistema emergente, apresentado como espaço para possibilidades e,

simultaneamente, equilibrado e balanceado para que não imploda sobre suas próprias fundações frágeis. Este trabalho deve ser realizado da maneira mais estratégica possível, evitando esforços braçais para corrigir falhas que deveriam ser identificadas no início do projeto, ou o descarte de trabalhos elaborados de modo meramente intuitivo.

Para tal, a cíclica metodologia iterativa mostra-se bastante adequada, oferecendo uma abordagem que parte da simplicidade para a complexidade, tal qual a elaboração de outros sistemas emergentes, que partem de regras simples para gerar a complexidade através das combinações e contextualizações de seus elementos.

REFERÊNCIAS

- [1] E. Morin. “Da necessidade de um pensamento complexo,” in Para navegar no século XXI – Tecnologias do Imaginário e Cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- [2] J. Campbell. Grammatical Man: Information, Entropy, Language, and Life. New York: Simon & Schuster, 1982, pp. 105.
- [3] J. Conway. “Games as Emergent Systems,” in E. Zimmerman, K. Salen (Org.). Rules of Play: Game Design Fundamentals. Massachusetts: The MIT Press, 2004, pp. 152-157.
- [4] C. Langton. Artificial Life: An Overview. Cambridge: MIT Press, 1995.
- [5] T. Kuhn. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- [6] J. Novak. Desenvolvimento de Games. São Paulo: Cengage Learning, 2010, pp. 354-355.
- [7] R. Rouse. Game Design: Theory & Practice. Massachusetts: Worldware Publishing, 2005, pp. 284.