

Análise da Correlação entre os Elementos Motivacionais e o Sucesso de Jogos Sociais do Tipo Bolha

Frederico Oldemburgo Peres^{1*}Alan Salvany Felinto¹Lucas Anizelli¹Jhones Duran Pinto¹Sílvia Regina de Souza Arrabal Gil²¹Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Computação, Brasil²Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Psicologia, Brasil

RESUMO

Existem diversas referências que fornecem linhas guia e boas práticas para o desenvolvimento de um jogo de qualidade, com boas mecânicas, jogabilidade e narrativa, mas quando o jogo é de natureza social, os aspectos emocionais e psicológicos tem extrema importância em seu sucesso. Portanto, existe uma grande necessidade de identificação dos elementos motivacionais que aumentam a probabilidade das pessoas jogarem esse tipo de jogo. Esse trabalho busca identificar e analisar tais fatores, especificamente em jogos sociais casuais do gênero conhecido como Jogos de Bolha, sendo o exemplo mais conhecido Bubble Witch Saga. A presença de vários elementos motivacionais encontrados na revisão bibliográfica foi averiguada em cada um dos jogos selecionados e todos os dados obtidos foram posteriormente analisados através de métodos estatísticos e de inteligência artificial. Os elementos destacados nesse artigo provém um guia de aspectos psicológicos que influenciam positivamente na aceitação do jogo pelos jogadores, assim como o conceito de um modelo de predição de sucesso dos jogos baseado na presença ou não de tais elementos.

Palavras chave: jogos sociais, motivação, comportamento.

1 INTRODUÇÃO

As redes sociais, atualmente, possuem uma vasta quantidade de usuários cadastrados [17], tendo como exemplo, o Facebook, que em março de 2014 possuía mais de 802 milhões de usuários ativos[8]. Em conjunto, os jogos sociais presentes em tais redes mostram também uma crescente popularidade, a exemplo do jogo Farmville, encontrado no Facebook, o qual atingiu a expressiva marca de 76 milhões de usuários ativos[22]. Outros jogos que podem ser citados são Angry Birds Friends com 12 milhões de jogadores e o mais recente Farmville 2, com mais de 60 milhões de usuários ativos por mês[1]. Apesar do sucesso desses jogos, a quantidade de jogos presentes nas redes sociais dificultam o ganho de notoriedade de jogos novos inseridos no mercado. Essa dificuldade de se destacar em meio a uma quantidade imensa de concorrentes levanta uma questão: quais os fatores que propiciam o sucesso de um jogo?

Boas práticas no desenvolvimento de jogos é senso comum dentro de empresas de grande porte e vastamente difundidas dentro da indústria, mas geralmente estas instruções enfatizam a mecânica, a jogabilidade e a narrativa do jogo [31]. Quando o assunto são os jogos sociais, contudo, aspectos emocionais e psicológicos têm um peso maior quando se comparam estes aspectos com característica de jogabilidade[8, 10]. Com isso, surge a necessidade de identificar os elementos que aumentam a probabilidade de as pessoas jogarem esses tipos de jogos.

*e-mail: fred.op0@gmail.com

Este estudo tem por objetivo identificar alguns elementos constituintes de jogos sociais do estilo Bubble Shooter que podem contribuir para um maior interesse geral das pessoas por aquele jogo. A identificação desses elementos é importante pois contribui na explicação de como jogos desenvolvidos em um curto espaço de tempo, e com jogabilidade, sons, mecânicas e artes tão simples, conseguem atingir milhares de jogadores. Como referido acima, nesse estudo serão utilizados apenas jogos do estilo Bubble Shooter. A escolha por este tipo de jogo justifica-se pelo fato de eles serem muito parecidos. A diferença mais clara entre eles é a quantidade de jogadores. A semelhança entre os jogos e a diferença no número de jogadores permite que se evidencie mais claramente os elementos específicos de cada jogo que contribuem para o maior número de jogadores.

O trabalho aqui apresentado buscou inicialmente, compilar os elementos que contribuem para o maior interesse dos jogadores, citados por diferentes estudos da área. Em seguida houve a seleção dos elementos considerados os mais relevantes. Empregou-se os seguintes critérios para a seleção dos elementos: (a) número de trabalhos consultados que citam um dado elemento, ou seja, buscou-se selecionar elementos que são citados em uma grande quantidade de trabalhos o que poderia indicar sua importância; (b) Elementos que se provaram ser relevantes independentemente de terem sido pouco citados na literatura consultada.

Finalmente, este estudo usou técnicas de Inteligência Artificial e estatísticas para correlacionar os elementos selecionados com a quantidade de jogadores mensais ativos de cada jogo. É fato que o sucesso de um jogo pode ser avaliado a partir de vários fatores, mas neste estudo será considerado como um jogo que possua mais de 100 mil jogadores. A quantidade de jogadores representa um maior interesse geral pelo jogo, o que conseqüentemente pode gerar maior lucro para a empresa dona do jogo. Ressalta-se, contudo, que o estabelecimento deste critério, número de jogadores, visa apenas possibilitar uma divisão de classes dentro da base de estudos. No final deste artigo será destacado que não há conflito de interesse em relação aos jogos citados e selecionados para serem avaliados.

2 TEORIA

Jogos de Redes Sociais, ou *Social Network Games* (SNGs) podem ser definidos como jogos que operam em redes sociais, aproveitando dos recursos da mesma, como conexões de amizade, para melhorar a experiência propiciada ao jogador [22]. Este tipo de jogo teve constitui um mercado imenso nos dias atuais, principalmente através de comércio de vantagens dentro dos jogos e com propagandas, principalmente em redes sociais de grande porte como o Facebook [1]. Apesar de muitos possuírem sistemas de interação próprios, esse tipo de jogo costuma se aproveitar do modelo de rede social para salientar os aspectos sociais do jogo, como a competitividade, a colaboração entre os jogadores e a possibilidade de compartilhamento direto pela rede à qual pertence.

Embora as características sociais possam não estar presentes em todos os jogos existentes em redes sociais, a não presença dessas

características torna o jogo não diferente igual de um jogo que não está em uma rede social, perdendo assim qualquer relevância para estudos com foco em SNGs. Sendo assim, o termo SNG será usado para se referir apenas à jogos que realmente se aproveitem dos recursos sociais disponíveis, como publicação de atividades e interação com os outros usuários da rede social em questão.

2.1 Elementos Motivacionais

Reforço natural pode ser definido como o produto direto do próprio comportamento sem a necessidade de ganhos externos [20]. No caso dos jogos sociais citam-se como reforçadores naturais as interações sociais propiciadas pelo jogo (possibilidade de compartilhar o jogo com outros jogadores, explicar a outros jogadores o êxito obtido, conversar e conhecer pessoas diferentes etc), assim como os estímulos gerados por aspectos mais mecânicos, como visuais e sons agradáveis ou recompensas adequadas às conquistas alcançadas.

Elementos motivacionais é um termo genérico que define quaisquer fatores que contribuem para a geração de tais reforços em relação à um objetivo qualquer[25, 18, 27]. Quando o assunto são jogos digitais, busca-se encontrar os fatores que incentivam o jogador a começar a jogar, não querer parar de jogar e voltar a jogar no dia seguinte, por exemplo. Todos estes comportamentos são gerados à partir dos reforços naturais gerados pelas ações do jogador dentro do próprio jogo.

Um conjunto de elementos foi selecionado à partir da literatura referente à elementos motivacionais em SNGs. Buscou-se agrupar alguns elementos semelhantes e dividir outros mais abrangentes de forma a obter um grupo de elementos que melhor represente os elementos psicológicos que motivam os jogadores nesse tipo de jogo, onde predomina o fator social, porém sem excluir os fatores não-sociais, ainda necessários independente do tipo de jogo.

Presença social fictícia foi definido por Kim and Bioccz[12] como a sensação espacial de estar dentro de um ambiente midiático e foi originalmente usado em pesquisas referentes à televisão. Na maior parte dos trabalhos presentes na literatura, este elemento não é considerado relevante devido à sua semelhança com elementos como fluxo ou imersão, e é assim agrupado com outros elementos ou simplesmente ignorado. Weibel e Wissmath em 2011[32] buscaram encontrar quais os elementos que influenciam na imersão propiciada por um jogo, e Presença foi cogitada como um destes elementos, mostrando diferenças claras entre estes dois conceitos.

Publicação é um elemento que considera as características de compartilhamento de um jogo no geral. Isso inclui as tecnologias que propiciam e facilitam o compartilhamento do jogo, assim como a vontade gerada no jogador em fazê-lo. Compartilhar o jogo com outros, por exemplo, permite ao jogador comparar desempenhos e, caso seu desempenho seja melhor que o de outros jogadores, há a liberação de reforçadores sociais. Jogos que permitam o compartilhamento de informações, portanto, podem ser mais atraentes que jogos que não possibilitem tal recurso. Este elemento foi considerado no estudo de comportamento humano em jogos realizado por Kim em 2011[11]. O que leva as pessoas à compartilharem um jogo foi o tema do trabalho realizado por Cohen em 2013[5], que buscou identificar os elementos que levam à disseminação e viralização de um jogo social.

O elemento Recompensa representa o que é oferecido ao jogador pelos obstáculos sobrepujados e desafios vencidos. Um alto nível neste elemento não significa que o jogo oferece uma grande quantidade de recompensa, mas que essa é oferecida na medida certa para manter o jogo interessante. Quantidades de recompensa muito altas tornam o jogo muito fácil, e conseqüentemente, entediante, enquanto que quantidades muito baixas em relação aos desafios enfrentados levam à frustração e à sensação de que as tarefas concluídas são em vão. Recompensa é comumente agrupada com outros elementos e possui vários sinônimos na literatura. Em

2005, Sweetser[31] utiliza em sua pesquisa um elemento motivacional chamado de desafio, o qual tem relação direta com a recompensa oferecida e diferencia-se do elemento aqui utilizado apenas pelo fato do Desafio sugerido por Sweetser levar em conta também o nível de habilidade do jogador. De forma similar, o elemento foi abordado por Bostan em 2009[2] através dos elementos Materialism e Achievement, por Kim[11] em 2011 com Gratification e Material Gain e por Lee em 2012[16] com o termo Challenge. Recompensa é também abordada por Chang[3] em 2012 na categoria por ele definida como Utilitarian Value, que representa a utilidade percebida pelo usuário conforme este joga. A recompensa oferecida pelo jogo tem relação direta com este fator, pois propicia a sensação de estar ganhando algo com o jogo.

Yee[34] define como competição o desejo de desafiar e competir com outros e representa a relação social competitiva entre os jogadores. Este elemento é de caráter social, já que representa a competitividade estabelecida entre jogadores humanos, e não por inteligência artificial. A competição, ao contrário da cooperação, implica sempre em um perdedor e em um vencedor. Nas relações competitivas, os reforços são distribuídos de forma desigual e excludente. A liberação ou não de reforçadores depende do desempenho do indivíduo e isso pode limitar ou anular a obtenção de reforços pelos demais indivíduos ou grupos [26]. De acordo com [29] competir é uma forma de coerção social. Conseguir mais pontos que outro jogador, estar à frente dele no jogo é reforçador. Portanto, respostas que produzam mais chances de obter ou manter estes reforçadores arbitrários e naturais, entre elas continuar jogando, aumentam em frequência. Em 2006, Yee[34] considerou competição em seu estudo da motivação dos jogadores e Klimmt em 2008[15] utilizou competição como um dos elementos de sua pesquisa com intuito de identificar os fatores que colaboram para a apreciação do jogador em relação ao jogo. Vários outros trabalhos abordaram competição como parte de algum outro elemento que representa a interação social de forma geral [3, 14, 13, 16].

Status representa a sensação de poder obtida pelo jogador, isto é, a sensação de que o seu progresso no jogo o torna superior à outros jogadores de alguma forma. Este poder nem sempre está relacionado à um maior poder concreto dentro do jogo, muitas vezes pode ser algo que apenas o distingua dos demais sem lhe dar qualquer superioridade técnica. Exemplo disso são os itens conhecidos em jogos multiplayer como cosméticos, sendo itens que alteram apenas a aparência do personagem, sem lhe dar vantagem alguma, mas dá a sensação de superioridade pois exhibe aos outros jogadores que o possessor de tais itens é dono de algo que os outros jogadores não têm. Pode-se perceber que este elemento é de caráter exclusivamente social. Status foi abordado por Kim[11] sob o sinônimo Reputação e também por vários outros autores incluído parcialmente em elementos como Materialismo e Poder[2] ou de forma mais geral apenas como parte da definição de Interação Social[3, 16, 14, 13].

Cooperação pode ser definido como a possibilidade de colaborar com outras pessoas dentro do jogo e possuir vantagens por fazê-lo. SNGs em geral possuem sistema de "vidas" que limitam o quanto um jogador pode jogar por dia e permitem que o jogador ofereça vidas à seus amigos, possibilitando que estes joguem mais. Este sistema e outros similares tornam vantajoso que se tenha amigos dentro do jogo, o que resulta na tentativa do jogador de atrair novos usuários, para que assim possa obter benefícios. O comportamento de cooperar tem conseqüências em curto prazo que beneficiam o outro, mas em longo prazo poderá trazer benefícios para o próprio jogador já que ele também poderá ser ajudado e conseqüentemente continuar jogando. De acordo com Skinner [30], contingências que geram cooperação são estabelecidas quando um único sistema externo aos indivíduos disponibiliza reforçadores que somente serão liberados mediante ação combinada. Em uma situação de cooperação, portanto, o reforço para o comportamento de cada in-

divíduo depende do comportamento de todos, ou seja, cooperação é uma situação social [26]. Na vida social, o acesso a bens pessoais passa pela produção de bens para os outros: trata-se de reforço recíproco [7]. É de se esperar que este elemento tenha uma alta correlação com Publicação, pois a necessidade de possuir contatos dentro do jogo leva a necessidade de compartilhar o jogo com outras pessoas. Yee[34] utilizou o elemento sob o termo Teamwork. Também foi abordado vastamente por Lee[16] com elementos que representam a intenção do jogador em enviar presentes, fazer visitas e outras formas de cooperação. Wohn[33] em 2013 estudou o comportamento dos jogadores no facebook, utilizando vários elementos relacionados à cooperação, como Common Ground, Reciprocity e Gifting.

Ambição é o desejo do jogador em obter cada vez mais, tanto em relação a recursos mais tangíveis, considerados materiais, como dinheiro do jogo ou itens, como de coisas mais abstratas, como poder, status, títulos, conquistas ou até o próprio progresso no jogo. Embora ambição possa ser semelhante à status, o primeiro se refere ao desejo em si de se obter bens, enquanto o segundo representa a sensação de superioridade obtida com alguns desses bens. A simples vontade de se tornar melhor e progredir no jogo pode ser considerado parte da ambição. Ambição é geralmente abordada parcialmente como parte de outros elementos, como Advancement, Materialism ou algo similar [34, 33, 2].

Espontaneidade cognitiva consiste na intuitividade das ações realizadas pelo jogador, isto é, a facilidade com que este consegue realizar tarefas sem a necessidade de longos textos instrutivos. Este é incluído por Chang[3] dentro do elemento por ele definido como relação humano-computador. Em vários outros trabalhos, este elemento é considerado parcialmente em Flow[3, 31].

Elementos de jogo abrange os elementos midiáticos presentes no produto. Isso inclui elementos visuais e auditivos, isto é, gráficos, interface gráfica, música, efeitos sonoros e qualquer outro elemento similar, assim como a forma como estes se relacionam, ou seja, se os elementos combinam e interagem bem entre si. Assim como a espontaneidade cognitiva, este elemento também é tratado por Chang[3] dentro do elemento definido pela relação humano-computador. Sweetser[31] define um único elemento que representa o jogo em si, chamado The Game, o qual abrange os Elementos de Jogo aqui citados. Apesar disso, as características midiáticas do jogo são geralmente negligenciadas por trabalhos que tratam de elementos motivacionais.

Imersão é tida como a capacidade do jogo de “desconectar” o jogador do mundo real, impedindo-o de pensar em qualquer coisa além do jogo em si. Isto é, o quanto o jogo “prende” a atenção do jogador. Para a Análise do Comportamento sentir e perceber são comportamentos e, portanto, são entendidos como interações que se estabelecem entre o organismo e o ambiente. Inúmeros eventos fazem parte do ambiente de um organismo, contudo, nem todos eles exercem influência sobre o comportamento do mesmo. Alguns eventos capturam a atenção de um indivíduo mais do que outros. Para que haja uma resposta apropriada, é necessário que se atente para os aspectos relevantes do ambiente. O jogo deve funcionar de uma maneira em que o comportamento do jogador de atentar para determinados aspectos do jogo possa produzir conseqüências reforçadoras, enquanto não atentar para esses aspectos pode levar a eventos aversivos como, por exemplo, a derrota. Nos jogos do tipo bolha, por exemplo, o jogador deve atentar para a cor das bolhas, caso contrário, não conseguirá destruí-las. As regras do jogo podem funcionar como operações estabelecidas que alteram a efetividade reforçadora dos aspectos do jogo, tornando a atenção do jogador mais provável. Além das regras, outros aspectos podem contribuir para que o jogador fique “preso” ao jogo. Por exemplo, se as cores das bolas mudam com frequência, o não atentar para este aspecto pode impedir o avanço no jogo, contudo, se a cor das bolhas é constante, a atenção quanto à isso perde importância para conse-

guir prosseguir no jogo. A imersão é um tema de pesquisa bastante abordado, sendo possível encontrar trabalhos construídos em cima apenas da necessidade de identificar os fatores que contribuem para uma boa imersão em jogos, como o realizado por Weibel e Wis-smath em 2011 [32]. Além disso, outros trabalhos mais indiretos consideram o elemento, como o estudo de Fluxo de Jogo realizado por Sweetser em 2005[31], ou outros trabalhos que consideram-o parcialmente dentro do elemento Flow[3].

Fluxo constitui a facilidade com que o jogador se move pelo jogo, isto é, transição entre telas, crescimento de dificuldade conforme os níveis, literalmente o sentimento de fluidez sentido pelo jogador. É esperado que este elemento tenha alta correlação com elementos como imersão e espontaneidade cognitiva. O tema é ocasionalmente abordado na literatura da área de elementos motivacionais[3, 31].

Por fim, rejogabilidade associa-se à vontade do jogador em continuar jogando, não necessariamente na mesma sessão de jogo, mas também em continuar jogando a longo prazo, logando diariamente ou pelo menos com uma frequência aceitável. Geralmente está associado à progressão disponível no jogo, variação disponível, frequência com que são adicionados novos conteúdos, bônus adquiridos por entrar no jogo diariamente, aleatoriedade, entre outros possíveis métodos de incentivar o jogador a continuar jogando. O trabalho desenvolvido por Chang[3] tem como ponto principal avaliar a intenção dos jogadores em continuar jogando, algo que se relaciona diretamente com rejogabilidade.

Baseado nas informações adquiridas na literatura, chegou-se a conclusão que certos elementos utilizados frequentemente são cruciais para qualquer pesquisa à respeito de elementos motivacionais, enquanto outros mais negligenciados podem ser de valor também. Além disso alguns elementos muitas vezes agrupados foram desmembrados. Com isso, obteve-se o conjunto de elementos aqui utilizados: Presença, publicação de atividades, recompensa, competição, status social, cooperação, ambição, espontaneidade cognitiva, elementos de jogo, imersão, fluxo de jogo e rejogabilidade. Alguns outros elementos foram também descartados pelo fato de que nos trabalhos em que apareceram foram considerados de baixa importância, como Performance/Habilidade do jogador por exemplo[31, 32].

Chang[3] buscou encontrar os elementos que levam o jogador a ter a intenção de continuar jogando. Klimmt[15] e Sweetser[31] relacionam diferentes elementos ao *enjoyment* do jogador. Weibel[32] buscou correlacionar imersão, fluxo e presença espacial. Não foi encontrado trabalho na literatura que correlacionasse os elementos motivacionais sociais diretamente com o sucesso atingido por um jogo.

3 MÉTODO

A pesquisa se dividiu em duas etapas principais. A avaliação dos jogos afim de definir um valor de 1-5 para cada um dos elementos selecionados da literatura e em seguida a classificação dos atributos em termos de importância para o sucesso de um jogo, utilizando-se de métodos estatísticos e de inteligência computacional.

3.1 Avaliadores

Dez alunos do sexo masculino da Universidade Estadual de Londrina, com idade entre 18 e 22 anos fizeram a avaliação dos jogos através de um questionário escrito. Todos cursavam o curso de Ciência da Computação da universidade e participavam do Grupo de Jogos Digitais da mesma. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para efetivarem sua participação na pesquisa.

3.2 Jogos

Como objeto de estudo foram escolhidos sete jogos do gênero Bubble Shooter. Este gênero constitui um estilo de jogo casual e so-

cial popular na plataforma de jogos do Facebook. Além disso, buscou-se selecionar jogos semelhantes em termos de mecânica e gráficos, permitindo assim a avaliação mais precisa dos fatores sociais e com uma ampla variação de popularidade, a fim de identificar os elementos que influenciam sua popularidade. Como não é possível obter informações privadas das empresas que administram os jogos, como a aceitação dos usuários, por exemplo, mediu-se a popularidade do jogo por meio do número de jogadores mensais, informação esta que pode ser adquirida através do Facebook. Os jogos escolhidos foram: Bubble Witch Saga, Bubble Blitz, Bubbles IQ, BubblaCadabra, Bubble Angels, Bubble Pirates e Fr9 Super Bubble, com número de jogadores mensais variando entre 2.3 mil e 10 milhões, conforme mostrado na Tabela 1.

Jogo	Jogadores Mensais
Bubble Witch Saga	10.000.000
Bubble Blitz	1.000.000
Bubbles IQ	500.000
BubblaCadabra	100.000
Bubble Angels	50.000
Bubble Pirates	10.000
Fr9 Super Bubble	2.300

Tabela 1: Quantidade de jogadores mensais em cada jogo utilizado. Valores obtidos em Agosto de 2015.

3.3 Materiais

Um questionário que tem por objetivo identificar elementos do jogo que pudessem contribuir para o maior engajamento do jogador foi elaborado e distribuído aos avaliadores, juntamente com uma instrução de como preenchê-lo. Cada indivíduo jogava o jogo e então respondia todas as perguntas a respeito do mesmo. Todos os avaliadores foram instruídos a respeito das definições dos elementos motivacionais utilizados neste trabalho e clarificados quanto às perguntas do questionário a fim de garantir que não houvessem ambiguidades.

O questionário era composto por um conjunto de 28 perguntas, sendo cada conjunto de 2 ou 3 perguntas relacionado a um dos elementos motivacionais compilados da literatura, como indicado na Tabela 3.3. Cada pergunta foi respondido de acordo com a escala Likert, com valores de 1 a 5, representando o quanto o avaliador concorda com cada afirmação, sendo 1 para "discordo completamente" e 5 para "concordo completamente".

Através de uma média dos valores obtidos nas perguntas, determina-se uma nota de 1 a 5 para cada um dos elementos presentes em cada um dos jogos avaliados. Essa nota pode então ser utilizada em uma associação entre os jogos e os elementos.

3.4 Análise dos Dados

A análise dos resultados envolveu uma análise estatística, através do uso de uma matriz de correlação e uma análise com técnicas de inteligência artificial, como seleção de atributos e redes neurais.

Para análise estatística foi utilizada uma matriz de correlação. Essa análise permite associar pares de variáveis, mostrando uma correlação entre eles. Valores positivos indicam uma correlação entre as variáveis, enquanto um valor negativo indica uma correlação inversa entre as duas variáveis, ou seja, na medida que a primeira aumenta a segunda diminui e vice-versa. Essa etapa permite selecionar os elementos com maior associação ao sucesso do jogo.

Em seguida, utilizou-se o método conhecido como ReliefF. O método consiste em selecionar instâncias aleatórias e ajustar os pesos das características (elementos motivacionais, neste caso) de forma a dar mais peso as características que melhor separam as classes do problema em questão, que neste caso são as classes "sucesso" e "não-sucesso". O resultado do método é uma

lista em ordem crescente de maior importância. Ao contrário do método anterior, este permite identificar quais os elementos que melhor separam as classes, que não são necessariamente os que tem maior associação com o resultado, encontrados com a matriz de correlação.

Em seguida, utilizou-se os elementos que se provaram mais relevantes nas etapas anteriores como os atributos de um modelo de otimização através de uma Rede Neural do tipo Multi-layer Perceptron (MLP). O objetivo foi verificar com que precisão seria possível prever o sucesso de um jogo tendo como conhecimento prévio apenas o nível de presença de certos elementos motivacionais em tais jogos.

3.4.1 Matriz de Correlação

A fim de utilizar uma matriz de correlação, foi necessário o agrupamento das tabelas obtidas em cada avaliação em uma única tabela através do uso de média simples. Desta forma, obteve-se um valor de 1 a 5 representando a presença de cada um dos elementos em cada um dos jogos segundo a opinião conjunta dos avaliadores. Os valores obtidos podem ser observados na Tabela 3. Os números de 1 a 7 da primeira linha representam os 7 jogos selecionados, na mesma ordem em que aparecem na Tabela 1.

Utilizando-se uma matriz de correlação a partir dos dados da Tabela 3, obtém-se uma relação entre todos os elementos, permitindo-se observar seu comportamento em relação uns aos outros, como pode ser visto na Tabela 4. Os números de 1 a 12 na primeira linha e coluna representam os 12 elementos: Presença Social Fictícia, Publicação das Atividades, Sistema de Recompensa, Competição, Status Social, Cooperação, Ambição, Espontaneidade Cognitiva, Elementos do Jogo, Imersão, Fluxo e Rejogabilidade, respectivamente. O número 13 representa a quantidade de jogadores mensais.

Organizando os elementos de forma decrescente em relação ao valor de correlação com o número de jogadores, obtemos a lista: Publicação, Fluxo, Imersão, Recompensa, Cooperação, Espontaneidade Cognitiva, Rejogabilidade, Competição, Ambição, Presença, Elementos de Jogo e Status.

Tais dados mostram quais os elementos que possuem uma maior correlação direta com o sucesso dos jogos em questão, dado a quantidade de jogadores. Esses resultados também mostram que certos elementos estão correlacionados, como status e competição, por exemplo. Tais relações podem ser melhor aprofundadas em trabalhos futuros, visto que este trabalho tem como objetivo relacionar tais elementos ao sucesso do jogo, e não uns aos outros.

3.4.2 ReliefF

Para as análises de IA, a partir dos questionários agrupados por elemento motivacional, cada tabela foi dividida por colunas, resultando em 7 amostras por questionário. Cada uma das 70 amostras assim obtidas continham as notas de 1 a 5 resultantes em cada elemento motivacional, considerados como os atributos daquela amostra, e um último atributo sucesso, podendo ser verdadeiro ou falso. Foram considerados de sucesso os jogos com 100.000 ou mais jogadores.

O método ReliefF classificou os elementos de acordo com a sua importância na distinção das duas classes, ou seja, sucesso e não-sucesso. O resultado foi uma lista, mostrada na Tabela 5, onde o valor da primeira coluna indica o grau de importância do elemento para o fim desejado, ou seja, os elementos mais relevantes quando se pretende distinguir os jogos de sucesso dos demais.

3.4.3 Modelo de Previsão

Comparando-se com os resultados obtidos através da matriz de correlação e do algoritmo de classificação, pode-se averiguar que houve uma certa consistência em alguns elementos, como Publicação e Cooperação, os quais foram considerados relevantes

Elementos	Perguntas
Presença Social Fictícia[12, 32]	1. Jogar este jogo me possibilita fazer novos amigos 2. Eu me sinto melhor se possuir amigos dentro do jogo 3. Eu interajo com meus amigos dentro do jogo
Publicação das Atividades[11, 5]	4. O jogo me permite publicar meus pontos e conquistas 5. Eu me sinto motivado a publicar meus pontos e conquistas
Sistema de Recompensa[31, 2, 11, 3, 16]	6. O jogo faz eu me sentir recompensado 7. Eu fui suficientemente recompensado a cada partida
Competição[34, 15]	8. O jogo me permite competir com meus amigos 9. Eu me sinto motivado a superar os outros jogadores
Status Social[11, 2]	10. Eu quero estar entre os melhores neste jogo 11. O jogo me permite ser reconhecido quando jogo bem
Cooperação[34, 16, 33]	12. Cooperar com outros jogadores me traz benefícios no jogo 13. Eu me sinto motivado a ajudar meus amigos no jogo
Ambição[34, 33, 2]	14. O jogo me oferece ótimos desafios e metas a cumprir 15. Me sinto suficientemente desafiado pela dificuldade do jogo
Espontaneidade Cognitiva[3, 31]	16. O jogo é bem fácil de aprender 17. A interface do jogo é intuitiva e fácil de usar
Elementos do Jogo[3, 31]	18. Os gráficos do jogo são bonitos e atrativos 19. A música e sons em geral são cativantes e se encaixam bem no jogo 20. A mecânica do jogo é bem calibrada e funciona perfeitamente
Imersão[32, 31]	21. Quando estou jogando, perco a noção do tempo 22. O jogo me faz esquecer dos meus problemas 23. Quando estou jogando, nada mais importa
Fluxo[3, 31]	24. Eu senti que tinha tudo sob controle 25. Minhas atividades no jogo foram fluídas 26. Eu soube o que fazer em todos os momentos
Rejogabilidade[3]	27. Eu me senti motivado a continuar jogando sucessivas vezes 28. O jogo apresentou novidades a cada partida

Tabela 2: Perguntas associadas a cada elemento no questionário.

Peso	Elemento
0.0763	Cooperação
0.0736	Status
0.0597	Fluxo
0.0443	Competição
0.0402	Imersão
0.0332	Publicação
0.0325	Ambição
0.0247	Presença
0.0115	Rejogabilidade
-0.014	Elementos de Jogo
-0.0232	Recompensa
-0.0274	Espontaneidade

Tabela 5: Peso de cada elemento na separação entre as classes sucesso e não sucesso, gerados pelo algoritmo de ranqueamento de atributos ReliefF

independente dos métodos utilizados. Porém, alguns atributos apareceram no topo de uma lista e não da outra. Esse resultado era esperado, visto que os dois métodos têm o objetivo de encontrar atributos importantes por razões diferentes.

O primeiro encontra elementos baseados em sua relação direta com o número de jogadores, e que, conseqüentemente, afetam diretamente o sucesso do jogo. O segundo método permite identificar elementos que possibilitam mais facilmente dividir o conjunto de dados em duas classes, sem que necessariamente tenham uma correlação direta com a quantidade de jogadores. Logo, estes elementos são de igual importância na criação de um modelo que busca prever o sucesso de um jogo baseado na presença de tais elementos.

Para se selecionar os atributos mais importantes foi feita uma

média das posições de cada elemento nas listas geradas por ambos os métodos e escolhidos os 5 elementos com as melhores posições combinadas. Combinar os elementos das duas categorias é uma tarefa complexa, visto a dificuldade que se há em determinar a importância e relevância de cada uma delas para a criação do modelo. O método adotado não é o ótimo, visto que leva em consideração que os dois métodos de seleção têm exatamente a mesma importância, mas é o mais simples e intuitivo. O resultado da combinação das listas pode ser observado na Tabela 6. Os 5 primeiros elementos desta lista foram selecionados para utilização na criação do modelo de predição.

Posição Combinada	Elemento
2.5	Fluxo
3	Cooperação
3.5	Publicação
4	Imersão
6	Competição
7	Status
7.5	Recompensa
8	Ambição
8	Rejogabilidade
9	Presença
9	Espontaneidade
10.5	Elementos de Jogo

Tabela 6: média das posições de cada elemento nos ranques das tabelas 4 e 5

O conjunto de dados foi pré-processado deixando apenas os elementos selecionados e foi então testado em diversos classificadores baseados em aprendizado de máquina, a fim de verificar a precisão em uma tentativa de prever o sucesso dos jogos a partir dos dados

	1	2	3	4	5	6	7	8
Presença	3	3	2.8	3	2.9	3.4	3.1	3
Publicação	3.8	3.5	3.3	3	3	3.2	3.7	3.3
Recompensa	3.2	3.2	2.7	3.3	2	3.2	2.8	2.7
Competição	3.5	4.2	3.2	3.3	3.2	3.3	3.8	3.2
Status	2.5	3.2	2.2	2.5	2.3	2.8	3	2.3
Cooperação	2.8	3	2.2	2.5	2.3	2.5	2.5	2.3
Ambição	2.7	3.2	2.7	2.5	2.5	2.7	3.2	2.7
Espont. Cognit.	5	4.5	4.7	4.5	4.3	4.5	4.5	4
Elem. de Jogo	3.3	3.7	3.1	3.2	3.3	3.7	3.2	3.1
Imersão	2.4	2.6	2.1	2.2	2.1	2.4	2.4	2.1
Fluxo	3.8	3.6	3.6	3.3	3.6	3.4	4	3.3
Rejogabilidade	3	3.2	2.2	2.8	2.2	2.8	3	2.5
Quantidade	10000	1000	500	100	50	10	5.9	2.3

Tabela 3: Total dos elementos motivacionais por jogo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.0000												
2	0.1144	1.0000											
3	0.5522	0.5492	1.0000										
4	0.2877	0.6833	0.7463	1.0000									
5	0.3424	0.3851	0.5875	0.8899	1.0000								
6	0.3271	0.8931	0.6474	0.8075	0.6892	1.0000							
7	0.6089	0.4311	0.7924	0.8983	0.8574	0.6224	1.0000						
8	0.0832	0.6385	0.5529	0.3412	0.2512	0.6973	0.1352	1.0000					
9	0.3995	0.3186	0.6190	0.5969	0.7661	0.6620	0.5809	0.6742	1.0000				
10	0.5268	0.7484	0.9139	0.9128	0.7557	0.8571	0.8830	0.5420	0.6656	1.0000			
11	0.1640	0.7950	0.6695	0.5559	0.4197	0.8547	0.3372	0.9614	0.6886	0.7172	1.0000		
12	0.5951	0.5180	0.9129	0.7455	0.7037	0.7333	0.7700	0.5646	0.7118	0.8702	0.6973	1.0000	
13	0.1472	0.8515	0.6405	0.4745	0.0580	0.6131	0.3205	0.5505	0.0594	0.6532	0.6656	0.4754	1.0000

Tabela 4: Matriz de Correlação entre os dados da tabela 3

obtidos. Foi utilizado *cross-validation* com 10 *folds* como método de treino e validação em todos os casos.

A melhor taxa de precisão foi obtida em uma *Multilayer Perceptron* (MLP), provando ser o melhor classificador para este problema especificamente. O modelo construído, utilizando os apenas os elementos selecionados, permitiu classificar as amostras como sucesso ou não-sucesso com 75.7142% de acurácia. A matriz de confusão do modelo pode ser vista na Tabela 7.

	yes	no
yes	30	11
no	6	23

Tabela 7: Matriz de confusão do modelo de previsão.

4 DISCUSSÃO

A análise através da matriz de correlação indica os elementos com uma correlação direta com o número de jogadores de forma linear. Os melhores 5 elementos desta análise foram, em ordem de maior importância: Publicação, Fluxo, Imersão, Recompensa, Cooperação. Este método indica que melhoras nestes elementos levam a uma suposta melhora proporcional no número de jogadores, propiciando a jogos melhorar sua aceitação de forma geral, podendo beneficiar também empresas que já possuem jogos de sucesso, mas desejam melhorar ainda mais seu produto.

A segunda análise, através do método ReliefF provém os elementos essenciais à distinção dos jogos de sucesso dos de não sucesso. Os 5 elementos principais identificados pelo resultado foram, em ordem de importância: Cooperação, Status, Fluxo, Competição e Imersão. Estes elementos devem ser amplamente

abordados desde os primeiros passos da concepção de um jogo, visto que são os que destacam os jogos de sucesso dos demais.

De uma forma mais geral, considerando ambas abordagens, os elementos mais importantes, que também foram os selecionados para a criação do modelo por este mesmo motivo, foram, em ordem de importância: Fluxo, Cooperação, Publicação, Imersão e Competição. Vale lembrar que todos estes métodos levaram em conta apenas um gênero específico de jogos, isto é, jogos do tipo *Bubble Shooter*. Embora as análises possam ser relevantes para outros gêneros de jogos sociais ou até mesmo jogos não sociais, esta constatação não foi feita neste trabalho.

Considerando que o sucesso de um jogo pode ser medido pelo número de jogadores, muito do trabalho dos desenvolvedores de jogos envolve programar contingências de maneira a levar mais pessoas a jogarem, bem como a mantê-las jogando por mais tempo. Estratégias comportamentais são empregadas para aumentar o engajamento dos jogadores. De modo geral, os jogos são planejados de forma que as contingências de reforço estejam presentes. As regras, que descrevem os comportamentos a serem emitidos e as consequências para esses comportamentos, são elaboradas para guiarem as ações dos jogadores aumentando a probabilidade de seus comportamentos serem reforçados [6]. Além do uso de reforçadores naturais e arbitrários, respostas discretas e que já façam parte do repertório comportamental do jogador são exigidas. Finalmente, os jogos são programados com contingências com poucos efeitos de saciação levando os jogadores a ficarem horas engajados na atividade [24].

Além do uso de reforçadores, a programação dos jogos deve considerar as respostas exigidas dos jogadores para a realização das tarefas propostas pelo jogo. Quanto mais discreta e simples maior o engajamento do jogador. A exigência de respostas muito comple-

xas pode aumentar o custo da resposta e levar o jogador a desistir do jogo. Nesse sentido, destacam-se dois elementos, Fluxo, considerado importante em ambas análises e Recompensa, importante na primeira análise. Fluxo refere-se à facilidade com que o jogador se move pelo jogo, isto é, a transição entre telas, o crescimento de dificuldade conforme os níveis, o sentimento de fluidez sentido pelo jogador. Recompensa refere-se ao que é oferecido ao jogador pelos obstáculos ultrapassados e desafios vencidos, ou seja, os reforçadores naturais e arbitrários liberados.

Os jogos, em geral, empregam programas de reforço de razão variável. Nestes programas, os reforçadores são liberados após um número variável de respostas emitidas pelo jogador. Por exemplo, nos jogos de bolhas o jogador deve combinar as bolhas da mesma cor para eliminar todo o conjunto da tela. A cor das bolhas oferecidas ao jogador para serem atiradas variam a cada jogada. O jogador não sabe quando uma bolha de uma determinada cor aparecerá ou quantos tiros serão necessários até que ele consiga emparelhar três ou mais bolhas da mesma cor. Podem ser necessários 3 ou 9 tiros até que ele consiga realizar um emparelhamento, ou ainda, 30 ou 50 tiros até que ele conclua a fase e passe para a fase seguinte. Sendo assim, o jogador continua jogando [9]. Os programas de razão variável geralmente produzem taxas de respostas altas e constantes, pois o jogador desconhece quando o próximo reforçador virá, cada resposta emitida pode ser seguida pelo reforçador. Contudo, quando o número de respostas necessárias para que o reforçador seja liberado é muito grande a motivação para jogar pode ser baixa, já que o custo da resposta é alto. Também o baixo número de respostas para obtenção do reforço pode tornar o jogo pouco atrativo. Em virtude da facilidade para a aquisição do reforçador muitos reforçadores podem ser obtidos ocorrendo saciação, quando então o evento liberado deixa de ter função reforçadora. O nível de atividade é uma função de quão rapidamente o jogador espera que a consequência seja liberada [9].

Ainda, os jogos normalmente envolvem etapas que variam quanto ao grau de complexidade e, conseqüentemente, de dificuldade. Transpor cada etapa permite ao jogador prosseguir no jogo. Em cada etapa um nível de desempenho é esperado e o jogador deve trabalhar para atingi-lo [19]. Uma vez que o nível de desempenho seja atingido, reforçadores são liberados (prosseguir para a próxima etapa, conquista de um nível, reforço social de outros jogadores, pontos, benefícios etc.). Ressalta-se que cada etapa deve ser difícil o suficiente para que o jogador possa ter maior probabilidade de se engajar nas tarefas que o levarão ao cumprimento daquela etapa. Um jogo do tipo bolha, por exemplo, pode ter inúmeras etapas, portanto, ganhar o jogo, conclui-lo (contingência última) demorará a ocorrer e não manterá o comportamento imediato do jogador. Para mantê-lo jogando é necessário que se criem condições nas quais reforçadores imediatos estejam presentes (eg. realizar os emparelhamentos corretos em cada tiro). Como afirma [4], eventos futuros não influenciam comportamentos presentes. Dessa forma, o elemento Fluxo é importante já que a forma como a progressão das etapas no jogo é programada pode aumentar ou não o engajamento do jogador.

Os jogos promovem situações nas quais operações motivacionais estão envolvidas [23]. Para a Análise do Comportamento, a explicação do termo motivação deve considerar além dos reforçadores, as operações ou condições de estímulos que alteram momentaneamente a efetividade reforçadora de outros eventos e a frequência de ocorrência de todo o comportamento que foi reforçado por esses eventos [21]. As regras do jogo, por exemplo, “você precisa destruir o maior número de bolhas para ganhar o jogo”, aumenta a probabilidade de comportamentos que no passado tenham levado ao maior número de bolhas destruídas (atentar para a cor das bolhas, procurar bolhas semelhantes no conjunto disposto, disparar em direção a elas etc.). Ou seja, as regras podem funcionar como operações estabelecedoras alterando a efetividade

reforçadora ou punidora de estímulos, aumentando sua efetividade como reforçador ou punidor [28].

O sucesso de jogos sociais pode ser demonstrado pela forte adesão dos jogadores a essa mídia de entretenimento. Entender quais os elementos motivacionais que contribuem para o alto número de jogadores pode auxiliar desenvolvedores de jogos, que estejam buscando adentrar no mundo dos jogos sociais, ou aqueles que buscam aprimorar um trabalho existente, levando em conta, principalmente, a opinião dos usuários.

5 CONCLUSÃO

Neste artigo, a partir de 12 elementos motivacionais retirados de referências que comprovam suas respectivas importâncias na área de jogos, destacou-se os 5 elementos motivacionais (fluxo, publicação, cooperação, imersão, e competição) que mais influenciam no sucesso de jogos sociais do tipo bolha, medido pela quantidade de jogadores do mesmo. Esses elementos podem ser utilizados como linhas guia para futuros desenvolvedores com intenção de entrar no mercado de jogos sociais ou de desenvolvedores mais experientes buscando melhorar a motivação, para jogar, gerada por seus jogos.

O modelo de previsão ofereceu um resultado respeitável, com aproximadamente 75% de precisão, além de prover precedentes e um conceito inicial para avanços neste aspecto, com a possibilidade de se ter uma idéia do futuro sucesso ou não de um jogo ainda nas fases de desenvolvimento, permitindo, por exemplo, que um desenvolvedor faça mudanças a fim de melhor acomodar os elementos aqui descritos caso o resultado da previsão seja desfavorável.

Trabalhos futuros podem empregar novos métodos de análise, identificação e seleção dos elementos ou a aplicação dos métodos aqui utilizados em outros gêneros de jogos além dos jogos de bolha, verificando a consistência dos métodos para jogos sociais em geral e possivelmente expandindo para jogos não sociais. Por último, os jogadores nesta pesquisa foram jovens. Novas pesquisas poderiam ser conduzidas com outras populações avaliando-se os elementos motivacionais para outras faixas etárias.

Este estudo não tem interesse em advertir, criticar ou julgar os jogos aqui citados. Os pesquisadores não tem associação com qualquer dos jogos e empresas aqui citados. O único interesse dos autores deste artigo está na pesquisa, e as citações foram necessárias devido ao foco da mesma.

REFERÊNCIAS

- [1] AppData. <http://www.appdata.com/>.
- [2] B. Bostan. Player motivations: A psychological perspective. *Comput. Entertain.*, 7(2):22:1–22:26, June 2009.
- [3] C.-C. Chang. Examining users intention to continue using social network games: A flow experience perspective. *Telematics and Informatics*, 30(4):311–321, 2013.
- [4] M. Chiesa. *Radical Behaviorism: The Philosophy and the Science*. 1994.
- [5] E. L. Cohen. What makes good games go viral? the role of technology use, efficacy, emotion and enjoyment in players decision to share a prosocial digital game. *Computers in Human Behavior*, 33(0):321 – 329, 2014.
- [6] J. C. C. de Rose and M. S. C. Gil. Para uma análise do brincar e de sua função educacional - a função educacional do brincar. In M. Z. S. B. et al., editor, *Sobre comportamento e cognição: a história e os avanços, a seleção por consequências em ação*, 2003.
- [7] A. Dittrich and J. A. D. Abib. O sistema ético skinneriano e consequências para a prática dos analistas do comportamento. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17:427 – 433, 00 2004.
- [8] Facebook. <http://newsroom.fb.com/>.
- [9] J. Hopson. Behavioral game design: Gamasutra, 2001.
- [10] A. Järvinen. Game design for social networks: Interaction design for playful dispositions. In *Proceedings of the 2009 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games, Sandbox '09*, pages 95–102, New York, NY, USA, 2009. ACM.

- [11] M. Kim. Motivation-behavior relations: An empirical analysis for playing experience on social network games. In *Games Innovation Conference (IGIC), 2011 IEEE International*, pages 55–58, Nov 2011.
- [12] T. Kim and F. Biocca. Telepresence via television: Two dimensions of telepresence may have different connections to memory and persuasion.[1]. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2):0–0, 1997.
- [13] B. Kirman. Emergence and playfulness in social games. In *Proceedings of the 14th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek '10, pages 71–77, New York, NY, USA, 2010. ACM.
- [14] B. Kirman, S. Lawson, and C. Linehan. Gaming on and off the social graph: The social structure of facebook games. In *Computational Science and Engineering, 2009. CSE '09. International Conference on*, volume 4, pages 627–632, Aug 2009.
- [15] C. Klimmt, H. Schmid, and J. Orthmann. Exploring the enjoyment of playing browser games. *CyberPsychology & Behavior*, 12(2):231–234, 2009.
- [16] J. Lee, M. Lee, and I. Choi, H. Social network games uncovered: Motivations and their attitudinal and behavioral outcomes. *CyberPsychology & Behavior*, 15(12):643–648, 2012.
- [17] R. Luca. Playing your network: gaming in social network sites. In *Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, September 2009.
- [18] T. W. Malone and M. R. Lepper. *Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning*, volume 3, pages 223–253. Erlbaum, Hillsdale, N.J., 1987.
- [19] G. L. Martin. Consultoria em psicologia do esporte: orientações práticas em análise do comportamento, 2001.
- [20] M. A. Matos. Análise de contingências no aprender e no ensinar. In E. S. Alencar, editor, *Novas contribuições da psicologia nos processos de ensino e aprendizagem*, 1993.
- [21] J. Michael. *Concepts and Principles of Behavior Analysis*. Association for Behavior Analysis, 2004.
- [22] M. T. Omori and A. S. Felinto. Analysis of motivational elements of social games: A puzzle match 3-games study case. *Int. J. Comput. Games Technol.*, 2012:9:9–9:9, Jan. 2012.
- [23] M. G. Panosso, S. R. Souza, and V. Haydu. Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação analítico-comportamental. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, 2014.
- [24] I. R. Perkoski and S. R. Souza. Desenvolvimento de um jogo educativo para prevenção do bullying escolar. Manuscrito não publicado, 2014.
- [25] K. Renninger, S. Hidi, and A. Krapp. *The Role of Interest in Learning and Development*, pages 3–25. L. Erlbaum Associates, 1992.
- [26] M. J. F. X. Ribeiro, A. B. G. C. Carvalho, and A. C. B. Oliveira. O estudo do comportamento pré-ambiental em uma perspectiva behaviorista. *Revista. Ciência Humana de Taubaté*, 2004.
- [27] R. M. Ryan and E. L. Deci. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, pages 68–78, 2000.
- [28] H. Schlinger and E. Blakely. Function-altering effects of contingency-specifying stimuli. *The Behavior Analyst*, 10(1):41–45, 1987.
- [29] M. Sidman. *Coerção e suas implicações*. Livro Pleno, 2001.
- [30] B. F. Skinner. *Ciência e comportamento humano*. Martins Editora, 1998. Publicado originalmente em 1953.
- [31] P. Sweetser and P. Wyeth. Gameflow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Comput. Entertain.*, 3(3):3–3, July 2005.
- [32] D. Weibel and B. Wissmath. Immersion in computer games: The role of spatial presence and flow. *International Journal of Computer Games Technology*, 2011.
- [33] D. Y. Wohn and Y.-H. Lee. Players of facebook games and how they play. *Entertainment Computing*, 4(3):171 – 178, 2013.
- [34] N. Yee. Motivations for play in online games. *CyberPsychology & Behavior*, 9(6):772–775, 2007.