

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE METODOLOGIA CIENTÍFICA

Beatriz Ribeiro dos Santos¹

Camila Canuto da Silva²

João Mattar³

¹ Graduanda, Design de Games, Universidade Anhembi Morumbi: <b3aribeiro@gmail.com>

² Graduanda, Design de Games, Universidade Anhembi Morumbi: <camila.canuto@outlook.com>

³ Professor Doutor e Coordenador, Design de Games, Universidade Anhembi Morumbi:

<joaomattar@anhembimorumbi.edu.br>

Resumo: Este trabalho apresenta uma revisão de literatura de diversas experiências de gamificação no ensino dos princípios da metodologia científica. O objetivo da pesquisa é definir boas práticas para a utilização de gamificação no ensino da disciplina Metodologia Científica, ministrada na modalidade presencial ou a distância. Além da definição do conceito de gamificação, consideração de críticas e de aplicações a várias áreas de conhecimento, a revisão identificou diversas experiências de gamificação vinculadas a atividades em bibliotecas e alfabetização informacional (como por exemplo a atividade gamificada *Bibliobouts*), incluindo a avaliação de fontes na internet para pesquisas acadêmicas e a utilização de dispositivos móveis, o uso de games comerciais, a gamificação do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) Moodle e a gamificação do currículo e das atividades desenvolvidas na disciplina, dentre outras. Como conclusão, a pesquisa propõe um breve modelo de boas práticas para incorporar a gamificação no ensino da disciplina Metodologia Científica, com ênfase especial em atividades que podem ser desenvolvidas em conjunto com bibliotecas acadêmicas.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em games. Metodologia. Bibliotecas.

1 INTRODUÇÃO

Metodologia Científica (ou nomes similares) é uma disciplina que faz parte de praticamente todos os cursos de graduação e pós-graduação no Brasil, e a pesquisa é uma habilidade que as instituições de ensino superior esperam que seus alunos desenvolvam. Porém, apenas uma minoria das instituições se preocupa em capacitar seus calouros para realizar pesquisas acadêmicas (MARKEY et al, 2010) e muitos alunos consideram o tema tedioso e abstrato (WINN, 1995 apud SILLAOTS, 2014a). Nesse sentido, este artigo discute como estratégias de gamificação podem contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades e para tornar seu ensino menos enfadonho.

Há games robustos, produzidos para o ensino dos princípios da metodologia da pesquisa científica e do letramento informacional, que não são o objeto deste artigo, dentre os quais podem ser mencionados: *FROP* (STONE et al, 2015), para a visualização de dados; *GAP – Gaming Against Plagiarism* (HADDAD; KALAANI,

2014), três games que procuram desenvolver a consciência sobre ética em pesquisa, os diferentes tipos de plágio e suas consequências (analisados em detalhe em SOUZA; MATTAR, 2016); *Operation ARA* (FORSYTH et al, 2012), antes chamado de *Operation ARIES* (WALLACE et al, 2009; MILLIS et al, 2011; HALPERN et al, 2012), composto de vários módulos para ensinar diversas etapas da pesquisa científica; e *Chermug* (WESTERA; SLOOTMAKER; KURVERS, 2014), uma série de jogos digitais qualitativos e quantitativos para desenvolver a pesquisa e o pensamento científicos.

O objetivo deste artigo, portanto, é mapear as experiências de gamificação no ensino da pesquisa científica. A metodologia utilizada na revisão da literatura para o mapeamento do escopo da área (PARÉ et al, 2015) seguiu as orientações gerais de Okoli e Schabram (2010).

A próxima seção apresenta taxonomias para aprendizagem baseada em games e gamificação em educação. A seção seguinte apresenta os tipos de usos de gamificação identificados pela pesquisa. A quarta seção analisa e interpreta os resultados da pesquisa em função das taxonomias propostas. E a conclusão reflete sobre as limitações da revisão, sugere boas práticas para a incorporação da gamificação ao ensino de metodologia científica e aponta para trabalhos futuros.

2 TAXONOMIA PARA A GAMIFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO

Deterding et al (2011, p. 10) definem gamificação como “o uso de elementos de design de games em contextos que não são de games”, enquanto Sheldon (2012, p. 75) propõe uma definição similar: “gamificação é a aplicação de mecânicas de games a atividades que não são de games”. É esse o sentido com que vamos utilizar esta palavra neste artigo.

Gamificar, portanto, não significa utilizar um game. Entretanto, as fronteiras entre o que é um game e o que é um artefato gamificado podem não ser muito claras. Para determinar se um sistema empírico é um game ou um aplicativo gamificado, pode ser necessário recorrermos às intenções do designer ou às experiências dos usuários (DETERDING et al, 2011). Neste artigo, como já mencionado, excluímos da revisão os games mais robustos, incluindo, entretanto, aplicativos ou minigames mais simples, que são combinados com atividades gamificadas.

Importante ressaltar ainda que a gamificação não precisa necessariamente estar associada a tecnologias digitais. Assim, alguns casos estudados neste artigo não envolvem necessariamente tecnologias ou jogos digitais.

Há casos de gamificação nas mais diversas áreas do conhecimento definidas pela Capes: Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas (incluindo Administração e Marketing) e Ciências Humanas (com destaque para o ensino de línguas). Em educação, o uso da gamificação tem crescido, popularizada pelos livros de Kapp (2012) e Kapp, Blair e Mesch (2014), tendo sido mapeada em diversas revisões de literatura (p. ex.: KE, 2008; BORGES et al, 2014; GARLAND, 2015; CLARK;TANNER-SMITH; KILLINGSWORTH, 2015).

Bedwell et al (2012) afirmam que a base teórica dos *serious games* (pensando especificamente nos jogos educacionais) é ainda nascente, não havendo nem mesmo consenso sobre que elementos constituem um game. Faria falta na literatura, por consequência, um modelo consistente de atributos de games para jogos educacionais. Os autores propõem então uma taxonomia de elementos de games baseada em revisão de literatura e pesquisas com especialistas (experientes jogadores e desenvolvedores de games), composta de nove categorias com atributos distintos, que estariam presentes em todos os games, mas em diferentes intensidades. As categorias, seus respectivos atributos e exemplos estão descritos no Quadro 1.

A taxonomia serviria às pesquisas de jogos educacionais como subsídio para traçar relações entre os atributos de games e os resultados de aprendizagem. Que atributos levam a que resultados? Quais os efeitos dos diferentes atributos e características de games sobre os resultados de aprendizagem? O que torna um game apropriado para a aprendizagem?

No desenvolvimento de uma teoria para a aprendizagem gamificada, Landers (2014) adaptou as categorias propostas por Bedwell et al (2012), defendendo que os mesmos atributos podem ser aplicados, sem necessariamente se utilizar um game, para afetar atitudes ou comportamentos relacionados à aprendizagem. Entretanto, ao contrário dos games educacionais, a gamificação utilizaria uma ou apenas algumas dessas categorias. No Quadro 2, Landers acrescenta exemplos de gamificação (terceira coluna) à taxonomia de Bedwell et al.

Quadro 1: Taxonomia de Categorias e Atributos de Games

Categoria	Atributos	Exemplos
Linguagem de ação	Linguagem, comunicação	Um game que tem comandos textuais que o jogador deve digitar a fim de transmitir sua intenção vs um game que usa um gamepad ou joystick para interpretar comandos.
Avaliação	Avaliação, progresso	Um game que mostra um log de objetivos a completar e placares com base em ações individuais no final vs um game que deixa o jogador no escuro durante a gameplay e dá um placar de pontos cru na conclusão.
Conflito/Desafio	Adaptação, desafio, conflito, surpresa	Um game que adapta o número de inimigos enfrentados ou o poder desses inimigos baseado no desempenho do jogador vs um game que aumenta a dificuldade em um nível constante.
Controle	Controle, interação (equipamento)	Um game que permite que os jogadores peguem qualquer objeto e o manipulem, arremessem, danifiquem etc. vs um game que só renderiza objetos como obstáculos estáticos. As manipulações que um jogador exerce em um game.
Ambiente	Localização	Um game ambientado em um prédio de escritórios vs um game ambientado nas selvas do Camboja – a localização em que o game transcorre.
Ficção do Game	Fantasia, mistério	Um game ambientado em uma operação militar teria uma realidade em geral consistente vs um game ambientado em uma operação militar em que é possível que uma infantaria de lasers orbitais e bestas guiadas por balão surjam subitamente em uma emboscada no Afeganistão, teria uma realidade fantástica menos consistente.
Interação Humana	Interação (interpessoal), interação (social)	Um game em rede que fornece chat de voz e tem um supervisor que dá apoio vs um game que isola o jogador de todo outro contato humano.
Imersão	Peças ou jogadores, representação, estímulos sensoriais, segurança	Um game que usa efeitos sonoros com qualidade de cinema e vibração de reorientação de força para capturar o choque e a intensidade do desembarque na praia no WW2 Normandy vs um game que usa blips e bips para representar um invasor do espaço de baixa fidelidade que se aproxima.
Regras/Metas	Regras/metaspas	Um game que deixa claro que o jogador deve obter três peças de uma chave e combiná-las usando seu maçarico, que só pode ser utilizado durante 2 minutos vs um game que apenas apresenta uma porta trancada.

Fonte: Bedwell et al (2012, p. 737, tradução nossa)

Quadro 2: Taxonomia de Categorias e Atributos de Games com exemplos de Gamificação

Categoria	Atributos	Exemplos de Gamificação
Linguagem de ação	Linguagem, comunicação	Para participar de uma atividade de aprendizagem online, os alunos agora devem usar controles de console de games (por exemplo, um controle de PlayStation)
Avaliação	Avaliação, progresso	Em uma atividade de aprendizagem, pontos são usados para acompanhar o número de respostas corretas obtidas por cada aluno à medida que cada aluno completa a atividade
Conflito/Desafio	Adaptação, desafio, conflito, surpresa	Uma atividade de discussão em grupo pequeno é ampliada de tal modo que cada grupo compita pela "melhor resposta"
Controle	Controle, interação (equipamento)	Uma atividade de discussão em grupo pequeno é reestruturada de modo que cada decisão tomada por cada grupo influencie o próximo tópico que o grupo discutirá
Ambiente	Localização	Uma aula é movida de uma sala de aula física para um mundo virtual 3D
Ficção do Game	Fantasia, mistério	Aulas, testes e discussões são renomeados aventuras, monstros e conselhos, respectivamente
Interação Humana	Interação (interpessoal), interação (social)	Aprendizes participam de um sistema online que informa sobre seu progresso nas atividades a outros estudantes, conforme trabalham
Imersão	Peças ou jogadores, representação, estímulos sensoriais, segurança	Ao aprender sobre oceanografia, as paredes da sala de aula são substituídas por monitores exibindo imagens em tempo real capturadas do fundo do mar
Regras/Metas	Regras/metras	Ao terminar tarefas de planilhas em tablets, uma barra de progresso é exibida para indicar quanto da tarefa foi concluído (mas não necessariamente o número de respostas corretas, que seria classificado em "Avaliação")

Fonte: Landers (2014, p. 756)

Além disso, Landers (2014) defende que a gamificação poderia afetar a aprendizagem de duas maneiras distintas. De um lado, por moderação, quando um designer instrucional procura encorajar um comportamento ou uma atitude que possa afetar positivamente os resultados de aprendizagem, tornando de alguma maneira o ensino melhor. Por exemplo, uma narrativa poderia ser incorporada a um

plano de aula para aumentar a motivação dos alunos. De outro lado, a gamificação pode afetar a aprendizagem por mediação, quando um designer instrucional pretende encorajar diretamente um comportamento ou uma atitude que afetará positivamente os resultados de aprendizagem. Por exemplo, a mesma narrativa poderia ser usada para aumentar o tempo que os alunos despendem em casa com os materiais do curso; esse tempo ampliado deveria gerar, por sua vez, maior aprendizagem. Ou seja, é possível gamificar o material de ensino e/ou os comportamentos dos próprios alunos no processo de aprendizagem.

Esse modelo foi empiricamente testado em Landers e Landers (2014), mostrando que o uso de placares gerou significativamente mais tempo utilizado pelos alunos em tarefas, o que, por consequência, afetou positivamente o aprendizado.

3 TIPOS DE GAMIFICAÇÃO DA DISCIPLINA METODOLOGIA CIENTÍFICA

A revisão de literatura identificou cinco tipos distintos de uso de gamificação no ensino de metodologia da pesquisa científica: (a) gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem, (b) gamificação de atividades e do currículo da disciplina, (c) gamificação do ensino do letramento informacional, (d) minigames e gamificação de atividades associados a bibliotecas e (e) uso de games comerciais. Esses tipos de gamificação são descritos a seguir, com exemplos.

3.1 Gamificação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Fiore et al (2014) e Sangiorgio et al (2014) descrevem o projeto *The European Scientific Research Game*, que envolveu um consórcio de instituições europeias coordenado pela Università del Salento (Itália). O *Research Game* propõe a combinação de atividades gamificadas e tecnologias para introduzir os alunos de ensino fundamental e médio à metodologia da pesquisa científica. Dentre seus objetivos, destacam-se: elaborar hipóteses, realizar testes e desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo.

Em grupos, os alunos assumem o papel de pesquisadores em uma atividade no estilo RPG, com duas fases: aprender fazendo e competição. Na primeira fase, as equipes conduzem um projeto de pesquisa; na segunda fase, os grupos classificados, a partir da avaliação de um comitê de especialistas, participam de um jogo online. O projeto envolveu também workshops e treinamento dos professores.

O *Research Game* configurou o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle como uma plataforma gamificada. Dentre os elementos de games utilizados no projeto, podem ser mencionados: estrutura narrativa (que estaria classificada na categoria de Ficção do Game, segundo BEDWELL et al, 2012; e LANDERS, 2014); competição (categoria Interação Humana), feedback (categoria Avaliação) e reflexão (talvez classificada na categoria Regras/Metas, mas tivemos dúvida nesse posicionamento).

Na análise dos resultados, além das estatísticas da plataforma, que indicaram que as interações foram além das expectativas, feedbacks foram coletados por questionários e comentários espontâneos, mostrando entusiasmo de professores e alunos em relação ao game. O projeto gerou, além de publicações, diversos materiais de apoio disponíveis na plataforma²¹, como: repositório comentado de literatura acadêmica e de boas práticas, resultado de revisão de literatura; guias para estudantes e professores; e vários recursos utilizados nos workshops. Os jogos utilizados no minipiloto e no piloto podem também ser jogados online ou baixados. A página do Facebook do projeto²² é um espaço em que é possível acompanhar seu desenvolvimento.

3.2 Gamificação de Atividades e Currículos

Sillaots (2014a, 2014b) apresenta experiências de gamificação das atividades e do currículo de três disciplinas presenciais, em 2013, na Universidade de Tallin na Estônia, sendo dois Seminários de Pesquisa na graduação (14 horas-aula cada, 10 e 48 alunos) e uma disciplina de Métodos de Pesquisa no Mestrado (28 horas-aula, 28 alunos). Como apoio à disciplina, foi utilizada uma ferramenta de e-portfólio da plataforma virtual *Elgg*. A gamificação não ocorreu no conteúdo tradicional das disciplinas, mas nas atividades. Portanto, foi uma gamificação por mediação, não por moderação, segundo Landers (2014).

Dentre os elementos de gamificação utilizados nas disciplinas, podem ser mencionados: objetivos (Regras/Metas, na taxonomia que temos utilizado neste artigo), avatares (Imersão), pontos de experiência (Avaliação), placares (Avaliação),

²¹ Disponível em: <<http://rg.uws.ac.uk/index.php/en/>>.

²² Disponível em: <<https://www.facebook.com/ResearchGame/>>.

níveis (Conflito/Desafio), sorte (Conflito/Desafio), colaboração (Interação Humana), competição (Interação Humana) e feedback (Avaliação).

Ao final das disciplinas, foram coletados dados por meio de um questionário online utilizando escalas de Likert para as respostas, com o objetivo de mensurar vários aspectos do fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 2008) experimentado pelos alunos.

A maioria dos aspectos de fluxo avaliados foram experienciados em um nível elevado, e as atividades gamificadas geraram motivação intrínseca e extrínseca. Praticamente todos os alunos experimentaram estados de fluxo, sendo o nível inferior nos alunos de mestrado, em comparação com os de bacharelado. Segundo Sillaots, é possível concluir que alunos mais maduros, com formação mais rica, não sintam o estado de fluxo tão facilmente. Muitos alunos afirmaram que, apesar de o conteúdo do curso ser em geral enfadonho, a forma como foi apresentado tornou-o atrativo. Nesse sentido, o fator mais envolvente foi a competição, no formato de testes e o placar.

No entanto, pontos negativos foram também detectados. A autonomia, por exemplo, foi um dos aspectos com menor avaliação de fluxo nos cursos, com os alunos de graduação relatando uma percepção mais forte de autonomia do que os de mestrado.

Alguns alunos mencionaram que não gostam de jogar, e alguns sugeriram mais exercícios práticos de pesquisa. Para eles, o foco teria sido mais em jogar do que em metodologia de pesquisa. Um aluno mencionou que o curso não era um game porque faltava uma importante característica: jogar voluntariamente. Haveria, portanto, uma diferença fundamental entre aqueles que jogam um game educacional (audiência encarcerada) e um game de entretenimento (voluntários predispostos), usando a nomenclatura de Brown e Green (2010). O uso do fator sorte, apesar de desempenhar o papel de oferecer tensão durante as disciplinas, serviu também para diminuir o senso de controle dos alunos e gerar uma sensação de injustiça. Ganhar pontos pareceu para alguns excessivamente baseado na sorte e no acaso, gerando a sensação de que os alunos não tinham oportunidades iguais para participar.

Alguns alunos sugeriram também melhor estruturação da página introdutória, dos tópicos e do *Elgg* em geral. O placar também pareceu difícil de compreender, por mostrar apenas os resumos dos pontos, sem indicar como foram acumulados e em que atividades.

Apesar de os desafios terem sido avaliados pelos alunos como balanceados com suas habilidades, o crescimento da dificuldade das atividades de aprendizagem foi considerado menos adequado. Para alguns alunos, muitas atividades pareceram baseadas em reações rápidas (por exemplo, testes), sem tempo suficiente para reflexão.

Apesar da sensação de imersão, os alunos em geral não se esqueceram dos problemas da vida real, sendo que os alunos de mestrado sentiram um menor grau de imersão do que os de graduação, mas mais conexão emocional com seus colegas de grupo. E, apesar de boa parte dos alunos ter gostado de trabalhar colaborativamente, para alguns a discussão de textos em grupo gerou muito “barulho” e a avaliação pareceu injusta, já que era possível a um aluno não fazer nada e mesmo assim acumular pontos. Uma solução aventada seria os grupos decidirem como distribuir os pontos ganhos entre seus membros.

3.3 Gamificação de Ensino de Letramento Informacional

Smale (2012) discute o desenvolvimento e a implementação do jogo *Quality Counts* na City University of New York (CUNY), na verdade uma atividade gamificada para ser realizada em sala de aula, visando ensinar alunos de graduação como avaliar fontes da internet.

A dinâmica do jogo pode ser resumida em: separar os alunos em grupos pequenos, com um computador para cada grupo; decidir em conjunto com os alunos quais critérios serão usados para avaliar as fontes encontradas; os alunos pesquisarem na internet sobre um tema sugerido, sendo que cada grupo deve encontrar duas fontes; a turma então analisar, discutir e pontuar cada fonte encontrada por cada grupo, vencendo o que obtiver mais pontos. Dentre as categorias propostas por Bedwell et al (2012) e Landers (2014), podem ser identificadas com clareza no *Quality Counts*: avaliação, controle, interação humana e regras/metras.

A competição (Interação Humana) foi muito bem recebida e a maior parte dos alunos (e professores) relataram não apenas ter gostado da experiência, mas também ter sido academicamente positiva, ao forçá-los a pensar criticamente nas fontes online que utilizam. Alguns alunos, entretanto, consideraram o jogo entediante por já estarem acostumados desde o ensino médio a fazer tais avaliações de conteúdo. Ou seja, os alunos que dominam mais o conteúdo parecem não responder tão bem aos apelos da gamificação.

3.4 Minigames e Gamificação de atividades relacionadas a Bibliotecas

Um dos resultados importantes da revisão da literatura foi identificar um forte movimento de incorporação de games e estratégias de gamificação às atividades de bibliotecas acadêmicas (PORTER, 2012). Selecionamos a seguir alguns minigames ou atividades gamificadas que se encaixam nessa categoria e que apresentam análise dos resultados.

Vários são os exemplos que utilizam a gamificação para apresentar a biblioteca: *Get a Clue* (SMITH; BAKER, 2011), *Library Craft* (SMITH; BAKER, 2011), *The Research Games* (BAILIN, 2015), *Library Quest* (FELKER, 2014), *Scavenger Hunt* da NCSU (BURKE, 2012) e o uso do *SCVNGR* na University of California-Merced (McMUNN-TETANGCO, 2013 – há vários outros exemplos com o aplicativo). Uma variação são as atividades voltadas à exploração das bibliotecas, como o *Lemontree* (WALSH, 2014).

Quadro 3: Minigames e Atividades Gamificadas relacionadas a Bibliotecas

Nome	Objetivos	Categoria
<i>Bibliobouts</i>	ensino de habilidades e conceitos de alfabetização de informação e desenvolver algumas habilidades de pesquisa	Metodologia
<i>Citation Sleuthing</i>	fazer com que os alunos/jogadores pratiquem seu comportamento de pesquisa rastreando fontes e entendendo seu significado para seus projetos, não somente lendo artigos	Metodologia
<i>Get a Clue</i>	apresentar novos alunos ao layout do grande prédio da biblioteca, além de introduzi-los aos serviços básicos da biblioteca e registrá-los no sistema	Apresentar a biblioteca
<i>Leemontree</i>	aumentar o uso dos recursos oferecidos pela biblioteca	Explorar a biblioteca
<i>Library Craft</i>	educar os calouros sobre os serviços online de uma biblioteca e as estratégias básicas para usá-los	Apresentar a biblioteca
<i>Library Quest</i>	encorajar a exploração de diferentes seções da biblioteca e descobrir sua vasta oferta de recursos	Apresentar a biblioteca
<i>Scavenger Hunt NCSU</i>	alternativa ao sistema usual de mostrar aos novos alunos o site e explicar como usar a biblioteca e seus recursos	Apresentar a biblioteca
<i>SCVNGR University of California-Merced</i>	recepção de calouros na biblioteca	Apresentar a biblioteca
<i>The Research Games</i>	apresentar a biblioteca aos calouros de uma faculdade	Apresentar a biblioteca

Fonte: Elaborado pelos autores

Outros exemplos, entretanto, estão mais voltados ao ensino da metodologia da pesquisa científica, mesmo vinculados a bibliotecas, como *Bibliobouts* e *Citation Sleuthing* (HOFER, 2013). O Quadro 3 compila os minigames e atividades gamificadas mencionados.

Em relação às categorias propostas por Bedwell et al (2012) e Landers (2014), não se percebe a presença da categoria Linguagem de Ação nos casos mencionados, o que pode nos levar a questionar se realmente teria lugar em uma teoria da gamificação.

Ao contrário, percebe-se a distribuição da categoria Conflito/Desafios por praticamente todos os casos, cabendo lembrar que *Library Craft* e *Get a Clue* foram simplificados em versões posteriores, para atingir um nível adequado de dificuldade e um equilíbrio entre objetivos de aprendizagem e o prazer da experiência. Foi também notado no *Citation Sleuthing* que processos muito complexos acabam por limitar o público dos games utilizados com objetivos educacionais. No *Bibliobouts*, houve problemas no processo de cadastramento e sincronização com as ferramentas, que acabaram causando desmotivação, prejudicaram a experiência de todos e atrasaram a atividade.

Em muitos casos, o Ambiente foi a própria biblioteca.

A categoria Avaliação é presente em praticamente todos os exemplos, com destaque para o *Bibliobouts*, que identificou a necessidade de recompensa para os alunos jogarem, e o *Citation Sleuthing*, em que as notas se mostraram um elemento relevante para a motivação. No caça ao tesouro da NCSU, as respostas eram checadas em tempo real pelos bibliotecários. No entanto, é importante notar que em *The Research Games*, não havia prêmios e não era declarado um vencedor (sendo nos anos seguintes distribuídos pizzas e *brownies*).

O único caso em que a categoria Controle se mostra claramente é no *Bibliobouts*, em que os alunos podem decidir os critérios de avaliação das atividades. Entretanto, em *Citation Sleuthing*, a tarefa possuía um tempo estabelecido pela examinadora; assim, o orientador tinha um controle bem maior sobre os grupos e as tarefas, mas isso acabava limitando os alunos, que, por consequência, sentiram que gastaram tempo demais com o jogo.

Interessante destacar o trabalho com a categoria Ficção do Game em *The Research Games*, baseado no tema do filme *Jogos Vorazes* (o critério que fez mais sucesso entre os alunos), em *Get a Clue*, em que os alunos tinham que desvendar um crime a partir de pistas distribuídas pela biblioteca, e em *Library Craft*, em que

avatares guiavam os alunos pelo site da universidade para matar um dragão em uma história medieval.

A categoria Interação Humana foi distribuída por praticamente todos os casos avaliados. No *Lemontree*, o compartilhamento das experiências dos jogadores (por meio de resenhas, comentários e listas de livros) mostrou ter um efeito muito positivo. Já no *Bibliobouts*, questionários respondidos após os jogos deixaram clara a vontade de vencer dos alunos (competição, que, na nossa interpretação, estaria incluída na categoria de Interação Humana), critério identificado também no *Citation Sleuthing*. Interessante apontar, entretanto, que em *The Research Games* não houve concorrência.

Não foi possível realizar uma avaliação com mais atenção da distribuição da categoria Imersão nos casos estudados. Mesmo que ela tenda a ser mais presente em games, deveria ser possível determinar seus diferentes níveis em casos de gamificação, o que, entretanto, não conseguimos realizar nestes casos.

Por fim, Regras/Metas é uma categoria distribuída por todos os casos estudados. No *Lemontree*, entretanto, foi identificada a possibilidade de trapaça, com alunos retirando livros ou acessando a biblioteca com maior frequência, visando somente pontos ou classificação no ranking. No *Library Quest*, por sua vez, um grande número de alunos baixou e completou somente uma única atividade (ou nem isso), perdendo o interesse rapidamente, além daqueles que utilizaram o app tendo como único objetivo a participação no sorteio.

Nas avaliações gerais desses casos vinculados a bibliotecas, a gamificação teve resultados positivos, sendo aprovada pela maioria dos alunos. No uso do SCVNGR na University of California-Merced, entretanto, a participação foi bem menor do que o esperado, apesar do interesse demonstrado, com muitos alunos informando não terem tomado conhecimento da atividade, apesar da intensa divulgação. O fato de o lançamento da atividade ter coincidido com o início das aulas e o local escolhido não ser de passagem para os alunos, foram também considerados negativos. Em *Library Craft* e *Get a Clue*, a divulgação mostrou-se também um fator crítico para o sucesso dos games, assim como a colaboração dos professores, o que ocorreu também em outros casos. É importante destacar que os games possibilitaram que a orientação ocorresse com atuação mínima dos funcionários.

3.5 Uso de Games Comerciais

Por fim, outra tendência identificada na revisão bibliográfica foi a utilização de games em atividades ou disciplinas relacionadas à metodologia científica. Ramler e Chapman (2011), por exemplo, utilizam o game de entretenimento *Guitar Hero* para apoio ao ensino da pesquisa estatística, enquanto Strom e Barolo (2011) utilizam o jogo *Mastermind* (conhecido no Brasil como *Super Senha*) para discutir o pensamento científico, o teste de hipóteses, o design experimental eficiente, a necessidade de controles na pesquisa e a interpretação adequada de resultados. Não avaliamos estes exemplos, neste artigo, em função das categorias de Bedwell et al (2012) e Landers (2014).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS EM FUNÇÃO DA TAXONOMIA

Seguem observações sobre cada uma das categorias propostas por Bedwell et al (2012) e adaptadas para a gamificação da aprendizagem por Landers (2014), em função dos exemplos de gamificação relacionados ao ensino da metodologia da pesquisa científica, identificados pela revisão de literatura.

Foi possível perceber a importância da Linguagem de Ação no caso das dificuldades enfrentadas com as ferramentas no *Bibliobouts*. Entretanto, além disso, a categoria não foi identificada em outros exemplos. Questionamos, portanto, se faz sentido mantê-la como categoria de gamificação.

A Avaliação é, naturalmente, uma categoria importante no caso da gamificação em educação. Identificada em praticamente todos os casos estudados, envolveu tanto terceiros (como um comitê ou bibliotecários) quanto os próprios alunos (individualmente e em grupos), o uso de *badges* (distintivos que indicam as realizações dos jogadores), placares (que, entretanto, não podem ser difíceis de compreender e precisam transmitir informações completas sobre o progresso do jogador) e rankings. A necessidade de recompensa parece ser um elemento relevante, nesse sentido. Foi detectada também a potencial injustiça de pontos fornecidos para grupos, quando um ou alguns de seus membros não atuam com a mesma intensidade que os demais.

Em relação à categoria Conflitos/Desafios, mostrou-se importante evitar a complexidade, ou mesmo o crescimento das dificuldades durante as atividades, para não gerar desinteresse nos alunos, além de estruturação adequada do conteúdo e das orientações.

Em relação à categoria Controle, ficou claro que os alunos sentem necessidade de certo nível de controle sobre as atividades, e, nesse sentido, o elemento sorte acaba sendo prejudicial.

Boa parte dos casos de gamificação se passaram em sala de aula ou bibliotecas, parecendo, portanto, que a categoria Ambiente não desempenha, na gamificação, um papel tão importante quanto na aprendizagem baseada em games.

Houve vários exemplos interessantes no trabalho com a categoria Ficção do Game, deixando claro que inclui atributos essenciais na gamificação.

A Interação Humana se mostrou uma categoria bastante relevante. Quase todos os casos estudados envolveram atividades em grupo e a competição se apresentou como o elemento mais importante, na percepção dos alunos.

Tivemos bastante dificuldade de identificar os atributos da categoria Imersão nos casos estudados, levando-nos a questionar se faz sentido mantê-la na gamificação. Deve-se notar ainda que alunos mais maduros demonstraram menor sensação de imersão.

Por fim, Regras/Metas demonstraram-se também essenciais nos casos estudados, ficando evidente a necessidade de que sejam claras e simples. A possibilidade de os alunos “roubarem”, realizando atividades apenas para ganhar pontos e cumprir tabela (sem compromisso, portanto, com o processo de aprendizagem), entretanto, deve ser levada em consideração.

5 CONCLUSÃO

Alguns pontos negativos se repetiram ou se demonstraram críticos nos casos estudados: a falha na publicidade e divulgação das atividades gamificadas, a necessidade do envolvimento e da colaboração do corpo docente e o momento adequado para a sua aplicação. O custo de produção também se mostrou uma variável crítica, mas é importante destacar que as atividades gamificadas e os minigames possibilitaram que a orientação ocorresse com mínimo trabalho dos funcionários.

Também foram detectados casos em que os alunos perderam o interesse nas atividades gamificadas, inclusive que, em alunos mais maduros, os efeitos da gamificação são menores, assim como naqueles que já dominam o conteúdo ou as

habilidades sendo ensinadas. Ou seja, a gamificação tende a ter efeitos distintos, dependendo do seu público-alvo.

Por fim, ficou também claro que há alunos que não gostam de jogar, o que nos leva a refletir sobre o difícil balanço entre jogo e conteúdo, especialmente em uma situação em que se procura ensinar princípios da metodologia da pesquisa científica. Projetos em que os alunos aprendam fazendo, com alguns elementos de gamificação, talvez sejam mais adequados para esses alunos.

A partir da análise dos resultados da pesquisa, é possível propor boas práticas para a incorporação da gamificação ao ensino de metodologia da pesquisa científica:

- a) evitar a elaboração de atividades e minigames muito complexos, que envolvam muitas ferramentas e cujo grau de dificuldade cresça muito rapidamente;
- b) fornecer conteúdos e orientações simples, claros e bem estruturados, incluindo as regras e as metas;
- c) elaborar um sistema de avaliação justo, especialmente para atividades realizadas em grupo;
- d) utilizar placares fáceis de compreender e que transmitam informações completas sobre o progresso dos jogadores;
- e) fornecer o máximo controle possível sobre as atividades aos alunos, minimizando, por exemplo, o fator sorte;
- f) incluir narrativa e ficção nas propostas de gamificação;
- g) utilizar a competição no design das atividades gamificadas;
- h) recompensar os alunos por participarem das atividades e/ou por jogarem os minigames;
- i) divulgar adequadamente as atividades e os minigames para a comunidade acadêmica;
- j) envolver o corpo docente nas atividades.

Há, naturalmente, algumas limitações nesta pesquisa.

Em relação à taxonomia proposta neste artigo, é necessário conferir se não há categorias inadequadas para a gamificação (como Linguagem de Ação, Ambiente e Imersão) e se não há mais categorias adequadas ao ensino da metodologia da pesquisa científica e à educação em geral (como equilíbrio entre gamificação e ensino/aprendizagem, e o tempo de duração das atividades ou minigames).

Além disso, é necessário analisar se há ou não há sobreposição entre os tipos de gamificação detectados na revisão da literatura, como, por exemplo, entre gamificação do ensino de letramento informacional e de atividades relacionadas a bibliotecas. Os critérios para a divisão entre os tipos de gamificação propostos neste artigo precisam ser mais explicitados.

Por fim, a revisão de literatura realizada não chega a ser totalmente sistemática, no sentido proposto por Okoli e Schabram (2010).

Como trabalhos futuros, esta pesquisa precisa ser completada com uma maior sistematização da revisão de literatura e da análise dos resultados, incluindo uma avaliação comparativa mais atenta dos minigames disponíveis para jogar. Além disso, esta pesquisa se completa com estudos similares em relação a games mais robustos, indicados neste artigo, e a tabuleiro que visem o ensino da metodologia da pesquisa científica.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Anhembi Morumbi, pela bolsa concedida à aluna Beatriz Ribeiro do Santos no PIBIC/AM – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica da Universidade Anhembi Morumbi. À Universidade Anhembi Morumbi e ao CNPq, pela bolsa concedida à aluna Camila Canuto da Silva no PIBITI/CNPq – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica/CNPq.

REFERÊNCIAS

- BAILIN, Kylie. From “The Research Games” to tours: The evolution of first year orientation activities. **College & Research Libraries News**, v. 76, n. 11, p. 586-589, 2015.
- BEDWELL, W. L. et al. Toward a taxonomy linking game attributes to learning: an empirical study. **Simulation & Gaming**, v. 43, n. 6, p. 729-760, 2012.
- BORGES, Simone de Sousa et al. A systematic mapping on gamification applied to education. In: **SAC’14 – Annual ACM Symposium on Applied Computing**, 29., 24-28 mar. 2014, Gyeongju, Korea. New York, NY: ACM, 2014. p. 216-222.
- BROWN, Abbie; GREEN, Timothy D. **The essentials of instructional design: connecting fundamental principles with process and practice**. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2006. Chapter 7. Analyzing the Learners (p. 120-139).
- BURKE, Ann. Demystifying the Library with Game-Based Mobile Learning. **ACRL TechConnect Blog**, 30 jun. 2012. Disponível em:

- <<http://acrl.ala.org/techconnect/post/demystifying-the-library-with-game-based-mobile-learning>>. Acesso em 20 nov. 2016.
- CLARK, D. B.; TANNER-SMITH, E. E.; KILLINGSWORTH, S. S. Digital games, design, and learning a systematic review and meta-analysis. **Review of educational research**, v. 86, n. 1, p. 79-122, 2015.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow: the psychology of optimal experience**. New York: Harper Perennial, 2008.
- DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: Envisioning future media environments, 15, 2011. **Proceedings...** ACM, 2011. p. 9-15.
- FELKER, Kyle. LibraryQuest Levels Up. **ACRL TechConnect Blog**, 13 ago. 2014. Disponível em: <<http://acrl.ala.org/techconnect/post/libraryquest-levels-up>>.
- FIORE, Nicola et al. The Scientific Research Game: Moodle as a game based platform and a social community system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 6., 2014, Barcelona. **Proceedings of EDULEARN14 Conference**, IATED, 2014. p. 1659-1666.
- FORSYTH, C. et al. Learning Gains for Core Concepts in a Serious Game on Scientific Reasoning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATIONAL DATA MINING (EDM), 5., 2012, Chania, Grécia. YACEF, K. et al (Org.). **Proceedings...** The International Educational Data Mining Society, 2012. p. 172-175. Disponível em: <<http://eric.ed.gov/?id=ED537227>>. Acesso em 20 nov. 2016.
- GARLAND, Christopher M. **Gamification and Implications for Second Language Education: A Meta Analysis**. 2015. Dissertação (Mestrado em Teaching English as a Second Language)–St. Cloud State University, St. Cloud, 2015.
- HADDAD, R. J.; KALAANI, Y. Gaming against plagiarism (GAP): A game-based approach to illustrate research misconduct to undergraduate engineering students. In: AMERICAN SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION SOUTHEAST SECTION CONFERENCE, 2014, Macon, GA. **Proceedings...** American Society for Engineering Education, 2014.
- HALPERN, D. F. et al. Operation ARA: A computerized learning game that teaches critical thinking and scientific reasoning. **Thinking Skills and Creativity**, v. 7, n. 2, p. 93-100, 2012.
- HOFER, Amy R. Giving Games the Old College Try. **In the Library with the Lead Pipe**, 18 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.inthelibrarywiththeleadpipe.org/2013/giving-games-the-old-college-try/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012.
- KAPP, Karl M.; BLAIR, Lucas; MESCH, Rich. **The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2014.

- KE, F. A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In: FERDIG, Richard E. (Ed.). **Handbook of research on effective electronic gaming in education**. IGI Global, 2008. v. 1, p. 1-32.
- LANDERS, R. N. Developing a theory of gamified learning: Linking serious games and gamification of learning. **Simulation & Gaming**, v. 45, n. 6, p. 752-768, 2014.
- LANDERS, R. N.; LANDERS, A. K. An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. **Simulation & Gaming**, v. 45, n. 6, p. 769-785, 2014.
- LEEDER, C.; MARKEY, K.; RIEH, S. Y. College student perceptions of learning academic research skills through an online game. In: **Library Research Seminar**, 5., 2010, Hyattsville, MD.
- MARKEY, K.; LEEDER, C.; RIEH, S. Y. **Designing online information literacy games students want to play**. Rowman & Littlefield, 2014.
- MARKEY, Karen et al. BiblioBouts: A Scalable Online Social Game for the Development of Academic Research Skills. In: LOEX, 2010, Dearborn, MI. **LOEX Conference Proceedings 2010**. p. 59-63.
- MCMUNN-TETANGCO, E. (2013). If you build it...? One campus' firsthand account of gamification in the academic library. **College & Research Libraries News**, v. 74, n. 4, p. 208-210, 2013.
- MILLIS, K. et al. Operation ARIES!: A serious game for teaching scientific inquiry. In Serious games and edutainment applications. In: MA, M.; OIKONOMOU, A., JAIN, L. C. (Org.). **Serious Games and Edutainment Applications**. London: Springer, 2011. p. 169-195.
- OKOLI, C.; SCHABRAM, K. A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. **Sprouts: Working Papers on Information Systems**, v. 10, n. 26, 2010.
- PARÉ, G. et al. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. **Information & Management**, v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015.
- PORTER, T. D. Games and activities: an alternative foundation for library instructional learning. **Codex: the Journal of the Louisiana Chapter of the ACRL**, v. 2, n. 2, p. 61-77, 2012.
- RAMLER, Ivan P.; CHAPMAN, Jessica L. Introducing statistical research to undergraduate mathematical statistics students using the guitar hero video game series. **Journal of Statistics Education**, v. 19, n. 3, p. 1-20, 2011. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v19n3/ramler.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- SANGIORGIO, F. et al. Research Game: an innovative educational tool for teachers and students. **SCIRES-IT-SCientific RESearch and Information Technology**, v. 4, n. 2, p. 109-116, 2014. Disponível em: <<http://caspur-ciberpublishing.it/index.php/scires-it/article/view/11121>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

- SHELDON, Lee. **The multiplayer classroom**: designing coursework as a game. Boston, MA: Course Technology, 2012.
- SILLAOTS, Martin. Achieving flow through gamification: a study on re-designing research methods courses. In: ECGBL – European Conference on Games Based Learning, 8., 2014, Berlin. BUSCH, Carsten (Ed.). **Complete proceedings...** Berlin: Academic Conferences and Publishing International Limited, 2014a. v. 2, p. 538-545. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/dd4cc8db454601bac1e7ef49ab27e550/1?pq-origsite=gscholar>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- SILLAOTS, Martin. Gamification of higher education by the example of course of research methods. In: International Conference on Web-Based Learning, 13., 2014, Tallinn, Estonia. POPESCU, Elvira et al (Ed.). **Advances in web-based Learning-ICWL 2014**. Springer International Publishing, 2014b. p. 106-115.
- SMALE, M. A. Get in the game: Developing an information literacy classroom game. **Journal of Library Innovation**, v. 3, n. 1, 126-147, 2012.
- SMITH, A. L.; BAKER, L. Getting a clue: creating student detectives and dragon slayers in your library. **Reference Services Review**, v. 39, n. 4, p. 628-642, 2011.
- SOUZA, Álvaro Luiz Merci; MATTAR, João. Gaming against plagiarism: análise de três games para a conscientização sobre plástico. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, p. 52-61, ago. 2016. Edição especial 45 anos ABT, Docente.
- STONE, J. et al. Gamification and Visualization of Sensor Data Analysis in Research Buildings. In: MODELING AND SIMULATION WORLD CONFERENCE – MODSIM, 2015, Virginia Beach, VA. **2015 Conference Papers**, 2015.
- STROM, A. R.; BAROLO, S. Using the Game of Mastermind to Teach, Practice, and Discuss Scientific Reasoning Skills. **PLoS Biol**, v. 9, n. 1, 2011.
- WALLACE, P. et al. Operation ARIES!: A Computerized Game for Teaching Scientific Inquiry. In: Artificial Intelligence in Education - AIED, 14., jul. 2009, Brighton, UK. DIMITROVA, V. et al (Org.). **Proceedings...** Amsterdam: IOS Press, 2009. p. 602-604.
- WALSH, A. The potential for using gamification in academic libraries in order to increase student engagement and achievement. **Nordic Journal of Information Literacy in Higher Education**, v. 6, n. 1, p. 39-51, 2014.
- WESTERA, W.; SLOOTMAKER, A.; KURVERS, H. The Playground Game: Inquiry-based Learning About Research Methods and Statistics. In: EUROPEAN CONFERENCE ON GAMES BASED LEARNING – ECGBL, 8., 2014, Berlin. BUSCH, I. C. (Org.). **Proceedings...** Academic Conferences and Publishing International Limited, 2014. v. 2, p. 620-627.
- WINTERMEYER, A.; KNAUTZ, K. Meaningful Implementation of Gamification in Information Literacy Instruction. In: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION LITERACY, 3., 2015, Tallinn, Estonia. KURBANOĞLU, Serap et al (Ed.). **Information Literacy: Moving Toward Sustainability**. Springer International Publishing, 2015. p. 350-359.