

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

SERIOUS GAMES E GAMIFICAÇÃO:

Aplicações no ensino e perspectivas para o futuro

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – CNPq/GVpesquisa.

Pesquisador: José Thiago Callestini Vanni

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Silva Samartini

São Paulo - SP

2014

RESUMO

Este projeto trata do estudo da Gamificação e de *Serious Games*, jogos com viés educativos que têm por fim ensinar ao jogador determinado conteúdo acadêmico, ou então direcioná-lo a um comportamento esperado. Foram analisados alguns *Serious Games* para constatar sua adequação aos princípios da Gamificação, bem como sua eficácia em transferir o conteúdo acadêmico às plataformas de *games*. A relevância do estudo reside em três aspectos: o crescimento do mercado mundial de *games*, com uma média anual esperada de 8% ao ano, 14% no Brasil; o aumento do reconhecimento dos *games* como uma ferramenta importante na formação dos jovens e crianças; e por fim, evidências de que os moldes de ensino tradicionais já não satisfazem essa nova geração, nascida em um contexto digital e dinâmico da sociedade. Durante as análises realizadas, os jogos se mostraram ainda inadequados tanto à Gamificação, quanto às bases dos *Serious Games*. Isto evidencia sua ainda incipiente estrutura e desenvolvimento, mas mesmo assim, percebe-se que há grandes oportunidades futuras. Observou-se também a escassez de jogos de maturidade avançada, acima de 18 anos, que atendem aos moldes dos *Serious Games*, fator limitador da pesquisa, e mais uma vez, que se mostra indicador do estágio inicial que a indústria dos *Serious Games* ainda se apresenta.

Palavras-chave: gamificação; *serious-games*; jogos para educação.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Problema de Pesquisa.....	6
1.2 Objetivos de Pesquisa.....	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 <i>Games</i> : definição, mecânica e SAPS.....	8
2.2 <i>Serious Games</i> : definição, características e taxonomia.....	9
2.3 Gamificação: definição, engajamento e <i>Flow</i>	11
2.4 <i>Games</i> para educação: mercado, utilização e barreiras	14
2.5 Modelo RETAIN de avaliação de <i>games</i> educacionais.....	16
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	18
3.1 As análises dos <i>games</i>	19
3.1.1 EteRNA Game.....	19
3.1.2 Democracy 3.....	21
3.1.3 Markstrat	24
4 RESULTADOS	27
5 CONCLUSÃO	28
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Matriz de Taxonomia Proposta/Mercado</i>	10
Figura 2: <i>Modelo GPS</i>	11
Figura 3: <i>Pirâmide de Maslow</i>	12
Figura 4: <i>Flow</i>	13
Figura 5: <i>Matriz de Pesos Modelo RETAIN</i>	17
Figura 6: <i>EteRNA Game</i>	20
Figura 7: <i>Democracy 3</i>	22
Figura 8: <i>Markstrat</i>	24

1 INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa trata do estudo de *Serious Games*, definido como o uso de jogos não simplesmente para entretenimento, mas também como inspirador de atitudes, instrumento educativo ou de treinamento (KEITT et al, 2008, p. 3). Especificamente, serão estudados os *Serious Games* voltados para a educação.

A justificativa do estudo reside principalmente em três fatos. Primeiro, o mercado global de *games* tem apresentado um crescimento de 8% ao ano nos últimos anos, e o brasileiro, está acima dessa média, com 14% ao ano e boas perspectivas para o futuro (NewZoo Trend Report, 2013). Em 2013 o mercado mundial de *games* movimentou 93 bilhões de dólares segundo a Gartner Inc (2013). Além disso, com um crescimento anual médio acima de 30%, as plataformas móveis, como *tablets* e *smartphones* dobraram as possibilidades para os *gamers*, que antes só jogavam no computador ou nos videogames.

Segundo, existem fortes mudanças na percepção da importância dos *games* para formação dos jovens. Hoje, de acordo com a Entertainment Software Association (2013), mais de 65 por cento dos pais consideram que os jogos são parte positiva da vida de seus filhos, algo bastante relevante, tendo em vista que mais de 89 por cento dos jogos são comprados pelos filhos apenas na presença de seus pais.

Terceiro, do ponto de vista do aprendizado, visto que os *Serious Games* podem servir de apoio aos sistemas de ensino tradicional que muitas vezes falham, principalmente em se integrar às novas tecnologias. Mais de 3 milhões de jovens norte-americanos são reprovados ou deixam o ensino médio todo ano segundo a Education Week (2014), dado que sugere que as bases atuais do ensino geralmente levam ao desinteresse do aluno e à evasão escolar. Tais consequências podem ser amenizadas através dos *games*, onde os usuários geralmente demonstram persistência, atenção, motivação, aversão à riscos e habilidades de solução de problemas; todas essas, características interessantes às bases educativas (KLOPFER; OSTERWEIL; SALEN, 2009).

Dentro desse panorama está inserido o conceito de *Gamification*¹, definido pelo Gamification Wiki Org (2013) como “transformar as tarefas comuns em elementos que compõem *games* para direcionar o comportamento do jogador”. Assim, nesse contexto, pode-se atribuir à educação características funcionais dos *games*, como: níveis (*levels*), conquistas (*achievements*), pontos; e também outras mais abstratas como: *epic meaning* (motivação épica, ou fantástica), senso social de cooperação, e o interesse em envolver o próximo em suas conquistas (*virality*) (GAMIFICATION.ORG, 2013). Desse modo, a Gamificação vê os jogos educativos não sobre o ideal de que eles geram motivação nos jogadores logo de início, mas sim que ao fornecer *feedback* instantâneo, estimular a competição e recompensar mesmo que pelas menores tarefas, será possível entregar ao jogador uma experiência que possa se tornar motivante e, é claro, educativa.

Existem também alguns desafios dentro da ideia de Gamificação. Atualmente, a indústria de *games* como um todo demanda inovação constante, tendo um ciclo de produto bastante curto. Desse modo, é necessário que os desenvolvedores dos *Serious Games* também consigam acompanhar esse ritmo.

1.1 Problema de Pesquisa

O problema que se busca entender com essa pesquisa está relacionado com a adequação e utilização dos *Serious Games* na educação. Especificamente, em que medida os *games* voltados para a educação atualmente aderem aos princípios de Gamificação.

1.2 Objetivos de Pesquisa

Objetivo Geral: Pretende-se analisar os *games* educativos existentes sob o ponto de vista da gamificação, isto é, verificar em que medida os *games* voltados para a educação atendem aos elementos desejados em um *game* eficaz.

¹ Neste trabalho, o termo *gamification* será traduzido para gamificação. Entretanto, optou-se por não traduzir o termo *games*, que já é bastante utilizado em textos em português.

Objetivos Específicos:

- Fazer uma revisão da utilização de *games* na educação;
- Estudar as características de alguns *games* educativos e aspectos relacionados à gamificação;
- Aplicar um modelo de avaliação de *games* a alguns *serious games* disponíveis na área de educação;
- Analisar o mercado e a utilização de *games* educativos;
- Enumerar as principais dificuldades e desafios na elaboração e implementação de *games* educativos nas escolas, tanto do ponto de vista do desenvolvedor, quanto do educador.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Games: definição, mecânica e SAPS

Definição

Como base dos estudos, é necessário que seja definido primeiramente o que são *games*, enquanto objeto principal da pesquisa. Desse modo, é preciso diferenciar *game* (jogo), de *play*(jogar). *Play* diz respeito a um conceito mais livre de formas, relacionado com a improvisação e combinação desregrada de resultados. *Game*, é composto por um conjunto de regras estruturadas, que visam atingir objetivos definidos, recompensando e entretendo o jogador (MindTrek Conference, 2011).

Mecânica dos Games e SAPS

A mecânica dos *games* (*game mechanics*) é um conjunto de mais de 20 elementos que compõem um *game*. Todos os tipos de *games* demandam esse elementos, que em diferentes combinações ou relevâncias irão compor o *gameplay*. Dentre esses elementos, os mais fundamentais são: desafios, pontos, níveis, conquistas e recompensas (GAMIFICATION.ORG, 2013).

Os desafios (*quests*) são propostos aos jogadores a todo momento, e conforme seu sucesso ao completá-los, lhes são garantidos pontos. O acúmulo de pontos proporciona ao jogador a mudança de nível (*level*) que pode ser acompanhada de conquistas (*achievements*) e recompensas (*rewards*). No contexto dos *Serious Games*, as conquistas e recompensas assumem grande importância, visando mostrar ao jogador que ele têm adquirido novas habilidades e o gratificando por tal feito.

As recompensas, segundo a Engaging Media Inc (2013) podem ser atribuídas ao jogador de diferentes maneiras: *status*, *access* (acesso), *power* (poder) e *stuff* (itens); compondo a sigla SAPS. Status está relacionado à posição relativa de um indivíduo em relação a outro, em um grupo social, nos *games* geralmente associado ao nível. Acesso diz respeito à antecipação e exclusividade, garantindo ao jogador um privilégio, como uma área única para frequentar. Poder é uma recompensa que garante ao jogador meios de influenciar no comportamento dos outros, garantindo-lhe um posto de moderador ou controlador do jogo ou partida. Por fim, os itens, que são entregues aos jogadores como recompensa. Os itens, entretanto, apresentam um reforço mais fraco e instantâneo, pois, a partir do momento que o item é entregue, o incentivo ao engajamento com o *game* acaba.

2.2 *Serious Games*: definição, características e taxonomia

Definição

Os *Serious Games* são definidos como jogos cuja função não visa simplesmente entretenimento, mas também, como meio inspirador de atitudes, instrumento educativo ou de treinamento (KEITT et al, 2008, p. 3). Assim, os *Serious Games* se configuram como jogos que possuem grande parte das características mecânicas e funcionais de video *games* de entretenimento, porém têm como objetivo maior o condicionamento.

No início das pesquisas com *Serious Games*, aplicou-se por algum tempo uma conotação *serious* à jogos comuns, o que se denomina *purpose shifting*, ou seja, alterar os jogos de entretenimento para que se tornem educativos (DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011). Com o aumento das pesquisas e do desenvolvimento de jogos educacionais, originou-se uma indústria de jogos exclusivos para a educação. Assim surge a classificação de *Serious Games*, pensados e desenvolvidos para atender um fim educacional, inserindo o jogador dentro do ambiente de jogo e tornando o ensino mais prazeroso.

Características

Os *games* educacionais têm como principal característica a criação de um ambiente baseado no desenvolvimento de competências, como: criatividade, memória, persistência e colaboração. Entretanto, diferente dos métodos de ensino comuns, os *Serious Games* integram o jogador, no caso também aluno, em um ambiente lúdico, deixando-o mais interessado e engajado em progredir. Com essa estrutura os *games* conseguem transmitir o conhecimento com eficácia maior do que os métodos tradicionais. Além do básico objetivo de educar, os *Serious Games* introduzem ao jogador situações mais verossímeis, facilitando a adaptação do conteúdo aprendido no jogo à realidade. A solução de problemas complexos, acompanhada de feedback instantâneo torna os jogadores mais habituados a enfrentar obstáculos frequentes, além de ensiná-los que a falha é algo muito comum e que pode ser contornada (KLOPFER; OSTERWEIL; SALEN, 2009).

Taxonomia

Com o objetivo de melhor classificar os *Serious Games*, foram desenvolvidos alguns modelos de taxonomia para o gênero de game. Um dos primeiros foi baseado na proposta e no mercado (SAWYER; SMITH, 2008). O modelo de Sawyer e Smith dividiu setores de mercado e os relacionou em uma matriz de acordo com a proposta de objetivo do jogo (figura 1). A matriz tem

como componentes de mercado: Governo e ONG, Defesa, Saúde, Marketing e Comunicações, Educação, Corporativo, e Indústria. No eixo das propostas a matriz apresenta: *Games* para Saúde, *Advergimes*, *Games* para Treinamento, *Games* para Educação, *Games* para Ciência e Pesquisa, Produção, e *Games* para Trabalho.

		Purpose						
		Games for Health	Advergimes	Games for Training	Games for Education	Games for Science & Research	Production	Games as Work
Market	Government & NGO	Public Health Education & Mass Casualty Response	Political Games	Employee Training	Inform Public	Data Collection/ Planning	Strategic & Policy Planning	Public Diplomacy, Opinion Research
	Defense	Rehab & Wellness	Recruitment & Propaganda	Soldier Support Training	School House Education	War Games & Planning	War planning & weapons research	Command & Control
	Healthcare	Cybertherapy/ Exergaming	Public Health Policy & Social Awareness Campaigns	Training Games for Health Professionals	Games for Patient	Visualization/ Epidemiology	Biotech manufacturing & design	Public Health Response Planning & Logistics
	Marketing & Communications	Advertising Treatment	Advertising, Marketing with games, product placement	Product Use	Product Information	Opinion Research	Machinima	Opinion Research
	Education	Inform about disease/ risks	Social issue games	Train teachers/ Train workforce skills	Learning	Corporate Science & Recruitment	Documentary?	Teaching Distance Learning
	Corporate	Employee Health Information & Wellness	Customer Education & Awareness	Employee Training	Continuing Education & Certification	Advertising/ Visualization	Strategic Planning	Command & Control
	Industry	Occupational Safety	Sales & Recruitment	Employee Training	Workforce Education	Process, Optimization, Simulation	Nano/Bio-Tech Design	Command & Control

Figura 1: Matriz de Taxonomia Proposta/Mercado

Fonte: SAWYER; SMITH, 2008.

Outra ferramenta de taxonomia dos *Serious Games* é o Modelo GPS (DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011, p.8). O Modelo GPS (figura 2) categoriza as classificações de *Serious Games* em três bases: *gameplay*, *purpose* (proposta) e *scope* (escopo). Juntos, os três critérios podem servir como parâmetro para classificação de qualquer video *game*, incluindo os *Serious Games*.

O *gameplay* diz respeito ao modo como o jogo é jogado. Para tanto, os *games* são divididos em dois tipos: *Play-based*, um jogo com falta de objetivos (sem *levels* e *achievements*); e *Game-based*, um jogo com muitos objetivos. (DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011, p.9).

A proposta dentro do modelo GPS é o parâmetro mais claro, e busca apenas indicar o objetivo de jogar o *game*, como: transmitir uma mensagem, treinamento e troca de informações.

Por fim o escopo, que relaciona o mercado onde o jogo irá atuar, seja ele militar, educacional, ecológico, dentre outros.

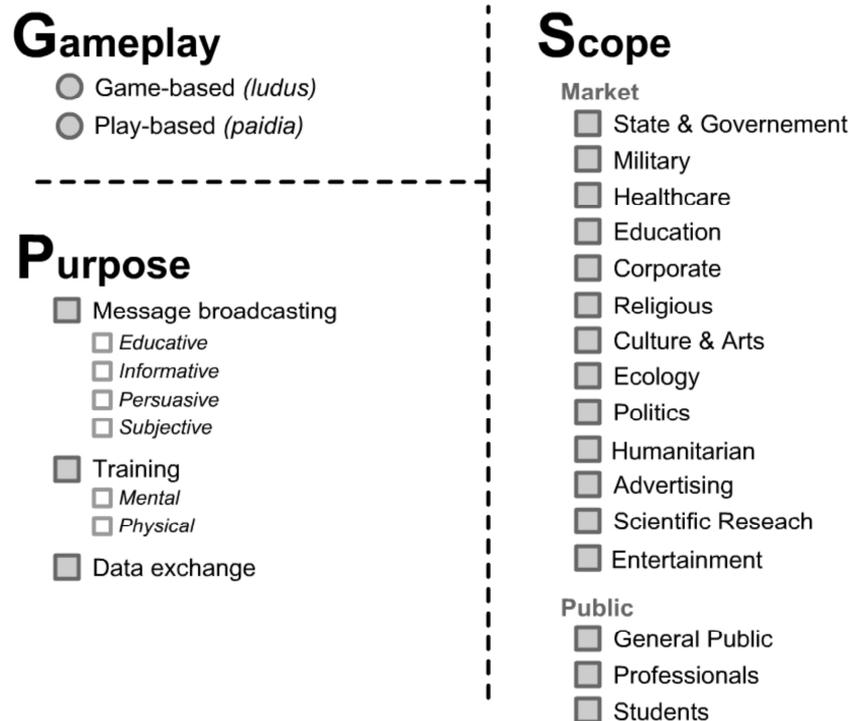


Figura 2: Modelo GPS

Fonte: DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011, p.13.

2.3 Gamificação: definição, engajamento e *Flow*

Definição

A Gamificação pode ser entendida como um processo que tem como objetivo engajar os usuários e mudar comportamentos de um contexto fora dos *games* utilizando os *games* e se baseia no uso de cinco métricas básicas (ZICHERMANN, 2012):

Recency: mede quanto tempo se decorreu desde a última visita do usuário à plataforma.

Frequency: mede o tempo médio que o usuário leva para retornar à plataforma.

Duration: mede por quanto tempo o usuário utiliza a plataforma, a cada vez que a acessa.

Virality: mede quantas pessoas um usuário informa sobre a plataforma que ele utiliza.

Ratings: mede o quão bem o usuário fala a respeito da plataforma.

Engajamento

As cinco métricas usadas na Gamificação são elementos comuns da maioria dos *games* para entretenimento, mas que precisam ser adaptadas para implementação em ambientes distintos. Para tanto, uma abordagem a respeito do engajamento para qual um indivíduo joga um *game* é

necessária. Desse modo, segundo a Engaging Media Inc (2013) pode-se separar os motivos de se jogar um *game* em quatro: excelência (reconhecimento e status), fuga de estresse, divertimento, e socialização. É possível entender esses comportamentos ao se usar como apoio a teoria da “Hierarquia de Necessidades” de Abraham Maslow (MASLOW, 1943). Em seu estudo, Maslow propõe a existência de níveis de necessidade que precisam ser satisfeitos para cada indivíduo. Os níveis são (figura 3): fisiológico (mais básico), segurança, pertencimento (ou relacionamento social), auto-estima, e realização pessoal (mais complexo). Baseando-se na teoria de Maslow, pode-se observar que o principal direcionador de um jogador em um *game* é a satisfação dos três níveis superiores, mais subjetivos e que não necessariamente dependem de recursos físicos.



Figura 3: Pirâmide de Maslow

Fonte: MASLOW, 1943.

Adaptado pelo autor.

A partir da relação feita com a teoria de Maslow é possível compreender como aspectos funcionais dos *games*, tais como: níveis, conquistas e cooperação são úteis para satisfazer as necessidades de um jogador.

Além da satisfação de necessidades, os jogadores geralmente aprendem diversos comportamentos nos *games*. Tal fenômeno pode ser explicado pelo condicionamento operante com base em reforço, proposto por Burrhus Skinner (SKINNER, 1938). O grande desafio ao se utilizar o condicionamento em *games* é a elaboração de um sistema de recompensas (reforços), que satisfaçam o jogador e o levem a repetir a ação buscando o mesmo, ou maiores “prêmios”.

Para criar engajamento do jogador, é necessário então satisfazer suas necessidades e recompensá-lo por sua conquista. Entretanto, existem diferentes tipos de jogadores, com necessidades e natureza de recompensa diferentes, os tipos são: *achievers*, *explorers*, *socializers* e *killers* (ANDREASEN; DOWNEY, 1999). Os *achievers* são aqueles que preferem qualquer tipo de recompensa concreta pela sua conquista (pontos, níveis e itens). Os *explorers* buscam sempre encontrar tudo que há disponível dentro do jogo, descobrindo novas áreas e possibilidades. Os *socializers* obtêm a maior parte de sua recompensa em jogar, através da interação com outros jogadores. Já os *killers* são os mais competitivos, que buscam crescer através do combate contra outros jogadores em detrimento de jogos sozinho.

Flow

Um fluxo constante de recompensas aceitas e eficazes compõem o ideal de um *game* bem elaborado e que causa engajamento e satisfação das necessidades do jogador. Nesse contexto cabe a relação com o conceito de *Flow* introduzido por Mihaly Csikszentmihalyi (CSIKSZENTMIHALYI, 1990). O *Flow* é um estágio mental de êxtase onde o praticante da ação está tão imerso na atividade que têm sua atenção e foco aumentados, bem como o prazer por praticá-la. Entretanto, o *Flow* só é atingido quando a atividade performada é de dificuldade acessível às habilidades do praticante, caso contrário o praticante se torna ansioso ou entediado (figura 4).

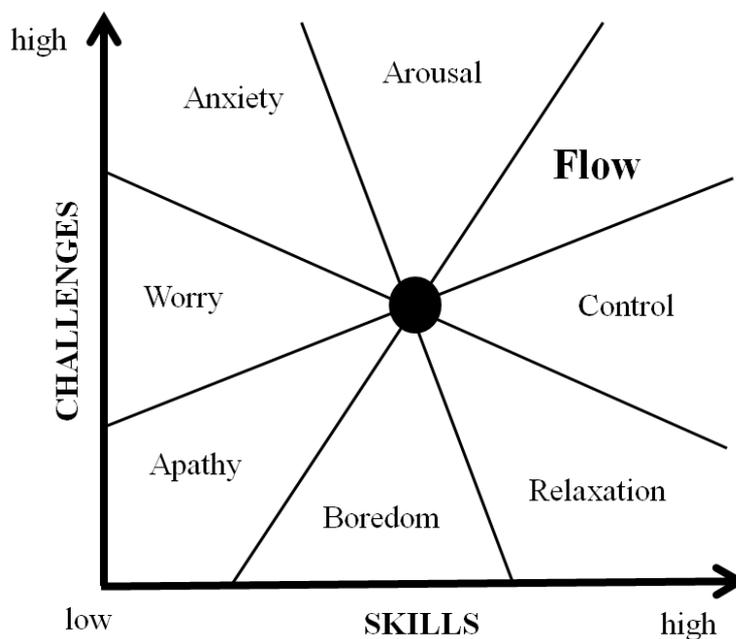


Figura 4: Flow

Fonte: CSIKSZENTMIHALYI, 1990.

Adaptado pelo autor.

Ademais, existe a idéia de que ao longo do tempo, o praticante adquire novas habilidades e para reconhecê-la é necessário que ele seja desafiado com uma nova atividade, e recompensado caso a conclua com sucesso. Desse modo, o objetivo, e também meio pelo qual a Gamificação é realizada, busca atingir o estágio de *Flow* constante enquanto o jogador está jogando, utilizando-se do condicionamento por reforço e da satisfação de suas necessidades.

2.4 Games para educação: mercado, utilização e barreiras

Mercado

O mercado de *Serious Games* tem seu início em *games* desenvolvidos para computador na década de 80, ainda com abrangência limitada e com muitos jogos baseados em *purpose-shifting* (DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011). Desde então, a indústria veio expandindo seus limites, passando a operar em consoles e mais recentemente em aparelhos móveis (tablets e smart phones).

Segundo previsão da Ambient Insight Research (2012), o mercado global de educação baseada em *games* apresentou uma receita de 5,3 bilhões de dólares em 2012. O mercado latino-americano é o que apresenta maior previsão de crescimento no período entre 2012 e 2017, com 32% de aumento. Com a entrada de grandes atores do setor de tecnologia e *games* como Nintendo e Microsoft, o mercado de *Serious Games* ainda não parece ter atingido suas fronteiras de abrangência, se mostrando muito promissor.

O desenvolvimento dentro dos centros de excelência também é fator decisivo no crescimento desse mercado. Um exemplo de instituição que já se adianta no estudo de *Serious Games* é o Massachusetts Institute of Technology (MIT). No MIT foi criado o The Education Arcade, modelo consolidado do Games-to-Teach Project, que surgiu a partir do estudo de mídias digitais e *games* com foco no ensino e aprendizagem, apoiado por financiamentos da Microsoft. O projeto inicial resultou em uma variedade de instrumentos que melhoraram o ensino de matemática, engenharia e humanidades, e ao final dos trabalhos foram desenvolvidos em parceria com grandes *game designers* 15 protótipos de *games* com suporte pedagógico que tanto ensinavam o jogador, quanto forneciam experiência de *gameplay*.

Utilização

Alguns *Serious Games* já fazem tanto sucesso quanto *games* comuns para entretenimento, como o *game* DragonBox, desenvolvido pela WeWantToKnow AS (2012) na Noruega. O Dragon Box assumiu em 2012 o posto de aplicativo para dispositivos móveis com o maior número de downloads na Noruega, superando até mesmo famosas franquias como Angry Birds. A meta da desenvolvedora é ensinar matemática básica correspondente a 12 anos de currículo letivo em apenas 30 horas de *gameplay* nos seus aplicativos. Precursor do DragonBox ao ensinar matemática, o jogo de 1985, “Where In The World Is Carmen Sandiego?”, foi talvez o primeiro *game* educacional de sucesso, perdurando até hoje. Desenvolvido pela Brøderbund Software, o jogo foi incorporado ao ensino básico de mais de 300 mil escolas norte-americanas, além de receber mais de 90 prêmios relacionados à educação.

No Brasil os *Serious Games* também já contam com expoentes de sucesso, como o *game* Coelho Sabido (Reader Rabbit), desenvolvido em 1986 pela The Learning Company, e distribuído no país pela Divertire Editora (2013). O *game* já tem diversas edições com objetivos que abrangem da ortografia à matemática e com conteúdo para crianças de até 14 anos de idade.

Ademais, atualmente os *Serious Games* apresentam o desafio de evoluir para conteúdos acadêmicos mais complexos em maturidade, e também para formatos de *games* de mesma qualidade, buscando se comparar aos *games* de entretenimento, como já se mostrou evidente no MIT, apesar de ainda no início.

Barreiras

Apesar de terem apresentado bons resultados, e de serem possível solução para muitos dos problemas do sistema de ensino tradicional, os *Serious Games* apresentam alguns obstáculos a serem superados antes de se tornarem ferramenta majoritária de ensino indispensável. Primeiramente, os requisitos de um currículo formal de ensino muitas vezes não se adequam ao desenvolvimento educacional através um *game*, o que pode dificultar seu aproveitamento ou refutar sua validade legal como método de ensino. Em segundo lugar, a estrutura presente no modelo básico de ensino não é de fácil integração ao sistema de ensino apoiado em *games*, visto que é necessário acesso integral a computadores e rede de internet, bem como a limitação de tempo disponível em muitas escolas e instituições de ensino. Por fim, o apoio ao professor e o treinamento desses profissionais para que façam o melhor uso possível dos *games* é crítico para seu bom aproveitamento em educar (KLOPFER; OSTERWEIL; SALEN, 2009).

2.5 Modelo RETAIN de avaliação de *games* educacionais

O Modelo RETAIN, desenvolvido pela Associação para Tecnologia e Comunicação Educacional, tem o intuito de avaliar a eficácia da inserção de conteúdo acadêmico dentro dos jogos, bem como sua adequação ao ambiente fantasioso, qualidade da transferência de conhecimento e também se o jogo é incentivador para que o jogador continue a jogá-lo. O modelo consiste na avaliação de seis aspectos dos jogos:

Relevance: a relevância se refere à proximidade que as atividades propostas dentro do jogo, bem como seus resultados, têm com a vida real, mesmo que em um ambiente fantasioso.

Embedding: o envolvimento mostra a adequação entre fantasia e o conteúdo, fazendo com que o jogo seja mais prazeroso ao jogador, induzindo o jogador nos estágios de Flow e levando-o à um processo de aprendizado mais natural e divertido.

Transfer: a transferência diz respeito a qualidade do conhecimento transferido ao jogador e também se ele pode ser facilmente reconhecido e aplicado de modo eficiente, ou seja, não basta o jogador aprender, ele tem que saber o que aprendeu, para então aplicar quando necessário.

Adaptation: a adaptação é derivada da transferência, e consiste na criação de padrões mentais e habilidades desenvolvidas à partir do conhecimento adquirido. Essas habilidades possibilitarão os jogadores a interpretar eventos baseados no seu conhecimento.

Immersion: a imersão contempla o envolvimento mental que o jogador tem com a situação que lhe é proposta pelo *game*, e se relaciona com a dificuldade que as atividades apresentam.

Naturalization: a naturalização é derivada do conceito de envolvimento e se relaciona com a automação do uso do conhecimento, tornando seu acesso cada vez mais rápido e inconsciente ao indivíduo, devido ao condicionamento. Esse aspecto é o faz com que o jogador torne a jogar repetitivamente.

Dentro do Modelo RETAIN, cada aspecto conta com 4 níveis de adequação, pelos quais os jogos são classificados com notas de zero a três. Cada jogo é avaliado antes, durante e depois de sua criação, de modo que seja aprimorado desde o início. No nível zero, o jogo não apresenta a estrutura contemplada pelo conceito, enquanto no nível três, ele atende às especificações com máxima satisfação. Além disso, o Modelo conta com pesos para cada aspecto e nível, demonstrados na figura 5, que podem somar no máximo 63 pontos.

		Level 0	Level 1	Level 2	Level 3
Relevance	1	0	1	2	3
Embedding	3	0	3	6	9
Transfer	5	0	5	10	15
Adaptation	4	0	4	8	12
Immersion	2	0	2	2	6
Naturalization	6	0	6	12	18
					Total possible points = 63

Figura 5: Matriz de Pesos Modelo RETAIN

Fonte: GUNTER, G.; KENNY, R.; VICK, E, 2008.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Como meio de entender melhor as características de Gamificação que os *games* atuais aplicam, serão avaliados alguns jogos educativos através de modelos de avaliação. Primeiramente os jogos serão classificados de acordo com os critérios de *Game Mechanics*: desafios, pontos, níveis, conquistas e recompensas. Posteriormente os *games* serão submetidos à uma rubrica, baseada no modelo RETAIN. O objetivo das análises é observar o nível de atendimento dos jogos para educação atuais aos modelos de Gamificação.

A amostra de *games* que serão estudados neste trabalho é composta de três jogos. A seleção dos desses se baseou no modelo GPS (*Gameplay, Purpose e Scope*), limitando-se então, a jogos de *gameplay* “*play-based*”, com proposta educativa, e escopo de educação para estudantes. Optou-se por analisar jogos com classificação voltada a maiores de 18 anos pois esses são os que apresetam um nível de complexidade e mecânica mais elevados, diferente dos jogos infantis que abordam geralmente temas únicos e simples. Além disso, *Serious Games* para maiores de 18 anos são em geral desenvolvidos por universidades e desenvolvedores independentes que não focam no apelo comercial do jogo, e sim no viés acadêmico que ele pode apresentar, fator mais interessante para o estudo de tal tipo de jogo.

Apesar do tamanho reduzido, essa amostra será eficaz para o estudo dos jogos disponíveis atualmente pois os jogos foram selecionados a partir de bancos de dados vastos e bem formulados, como o Nobel Prize, o Center for Game Science, da Universidade de Washington e o Serious Games Institute, apesar de não serem as plataformas mais populares, como iTunes, Google Play e Steam, esses bancos de dados fornecem uma maior variedade de jogos com conteúdo mais bem elaborado e acadêmico, bem como de maturidade mais avançada, ao contrário das plataformas populares, que contam com jogos comerciais, e em sua maioria, desenvolvidos para crianças. Os três jogos apresentam características bastante diferentes no que diz respeito ao modo como se colocam como ferramentas de estudo, fator determinante para entender como os *Serious Games* de educação se posicionam nesse quesito.

3.1 As análises dos *games*

3.1.1 EteRNA Game

O EteRNA Game é um jogo desenvolvido em conjunto pela Carnegie Mellon University e pela Stanford University nos Estados Unidos. O tema do *game* é a biologia celular, e busca ensinar aos jogadores a sintetizar diferentes estruturas do RNA (ácido ribonucléico), polímero responsável pela síntese de proteínas da célula. Com uma estrutura simples e com licença livre para qualquer jogador, o *game* se baseia em uma plataforma de navegador, ou seja, pode ser jogado apenas pelo acesso do seu site. Desde seu lançamento em 2010 os jogadores já sintetizaram mais de 300 *designs* diferentes de RNA que foram testados em laboratório pelos pesquisadores que criaram o jogo. Em 2014, um artigo publicado pelos pesquisadores na PNAS, revista científica da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, mostrou os resultados obtidos pelo jogo, classificando os jogadores como co-autores da pesquisa.

Game Mechanics

Dentro de seu desenvolvimento, o EteRNA se inicia com um bem elaborado sistema de desafios e com um tutorial estruturado aos jogadores iniciantes. Os desafios se baseiam no *design* de novos compostos de RNA (Figura 6), cada um com suas características singulares, porém com liberdade ao jogador para completá-lo do modo como desejar. Conforme o jogador completa os desafios, lhe são entregues pontos que o fazem ascender no *ranking* global do jogo. Após atingir 20 mil pontos, o jogador pode desenhar seu próprio desafio, e então propor aos outros jogadores que tentem completá-lo, o que configura um certo sistema de recompensas. Além disso, o jogo propõe desafios alternativos para que os jogadores copiem modelos já existentes de moléculas de RNA, lhes conferindo mais pontos por cada nível de dificuldade, de zero à quatro.

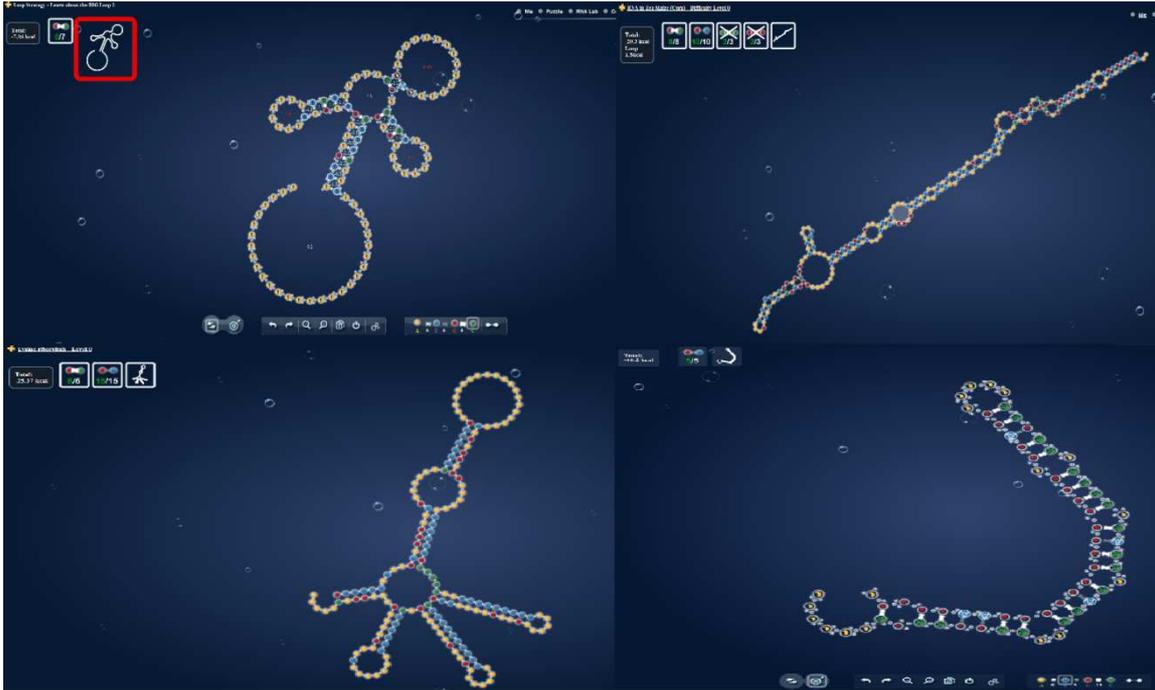


Figura 6: EteRNA Game

Fonte: EteRNA. Carnegie University e Stanford University.

RETAIN – EteRNA

EteRNA

Nota x Peso

Relevância - 2

Apesar do jogo contar com uma proposta inovadora e mesmo motivante para alguns jogadores, não apresenta ensinamentos importantes a não ser para especialistas em biologia molecular, limitando seu público potencialmente interessado.

Envolvimento - 1

Mesmo possibilitando *designs* moleculares inovadores, o jogo peca em proporcionar uma ambientação mais distante da realidade, não parecendo ser muito diferente de um verdadeiro laboratório. O jogo não consegue obter uma sequência muito longa sem necessitar novas explicações ao jogador, retirando-o constantemente dos estágios de *Flow*.

Transferência - 2

O jogo atinge um nível avançado de complexidade com rapidez, o que dificulta que o jogador se desenvolva sem a necessidade da ajuda e de sugestões do próprio jogo. Apesar disso, os ensinamentos são estruturados e se somam ao longo do jogo, de modo que possam ser utilizados.

Adaptação - 2	A partir dos prévios conhecimentos adquiridos no jogo, as regras vão se somando, o que levam o jogador a retomá-las durante os desafios. Além disso, o jogo proporciona certa liberdade para que o jogador atenda ao desafio proposto de diversas maneiras.
Imersão - 2	Com sua proposta científica de elaborar novos compostos de RNA, o jogador com interesse no tema é facilmente envolvido pela causa, fazendo com que o jogo seja crível e possibilitador de impacto real.
Naturalização - 3	Os ensinamentos do jogo não são corriqueiros à qualquer jogador, visto que a prática de uma atividade similar é extremamente limitada a especialistas. Contudo, tendo em vista que alguns jogadores têm essa prática, o que se aprender pode ser aplicado, sendo esse, o objetivo dos desenvolvedores.
Pontos Totais	
43	

3.1.2 Democracy 3

Democracy 3 é um jogo desenvolvido pela empresa inglesa Positech que teve o lançamento de sua franquia em 2005, e na última versão em 2013. O jogo consiste na simulação de governo de uma nação, com seis possíveis países a serem escolhidos: Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Reino Unido, França e Austrália. Cada país conta com seus parâmetros sociais, econômicos e políticos reais, ou seja, as ações tomadas dentro do jogo são de total semelhança com a realidade daquele país, envolvendo fatores que influenciam diferentes cenários em cada país. O jogador pode optar por um número bastante grande de políticas (figura 7), variando entre decisões de: Economia, Infraestrutura, Relações Internacionais, Impostos, Leis, Serviços Públicos e Bem-Estar Social. Cada ação tomada pelo jogador terá efeitos positivos e negativos nos demais setores, e poderá ser bem aceita ou não por cada um dos 20 setores da sociedade, como: ambientalistas, capitalistas, socialistas, classe média, patriotas e sindicalistas, por exemplo. Por fim, o jogador utilizará para cada decisão tomada seu poder político, conquistado ao longo de cada rodada (ano de mandato de governo). O jogo se mostra como uma boa opção para o ensino de Políticas Públicas, Economia e Política.

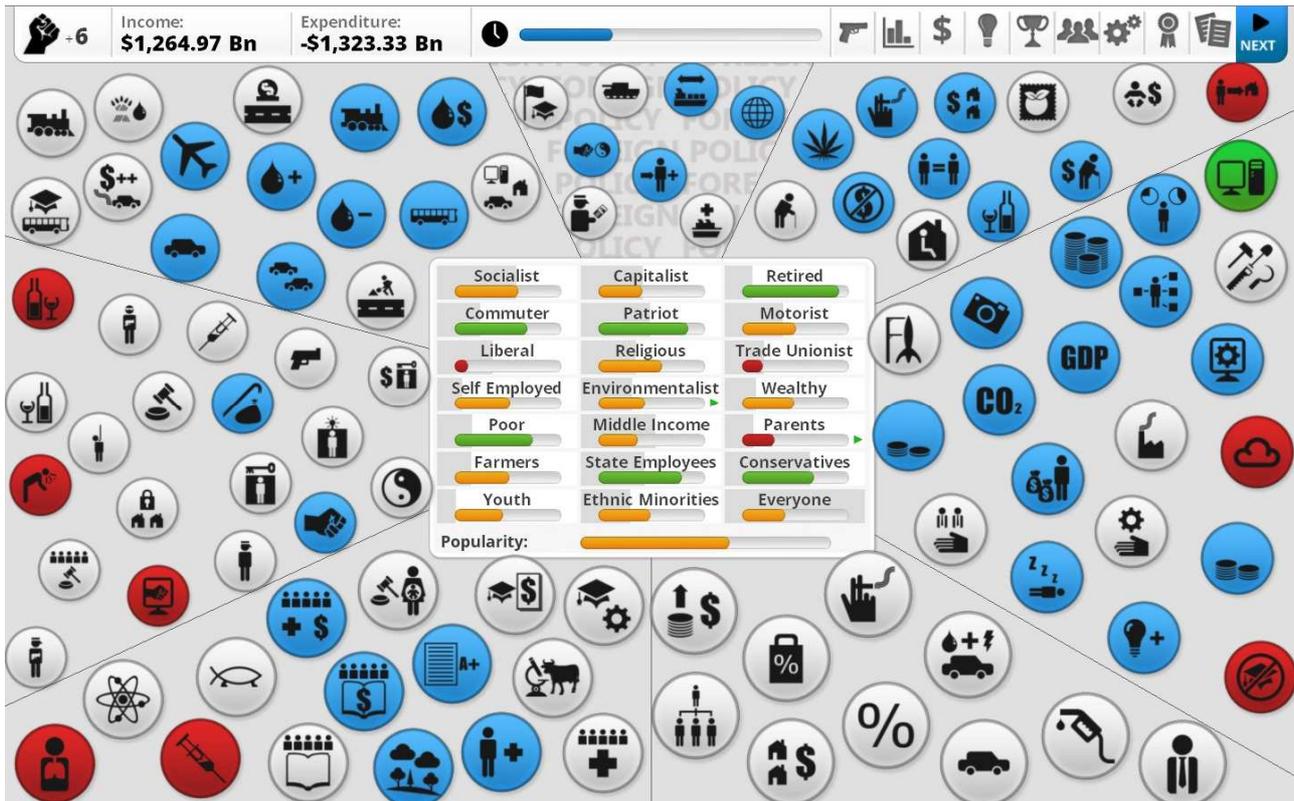


Figura 7: Democracy 3

Fonte: DEMOCRACY 3, Positech Co.

Game Mechanics

Devido a sua jogabilidade extremamente livre, o jogo não conta com um sistema estruturado de desafios, recompensas e níveis. Seu desenvolvimento durante uma partida pode ter resultados diferentes para cada rodada, o que não possibilita que o jogador seja comparado à outros, visto que suas motivações podem ser diferentes, por exemplo: um jogador pode ter como objetivo atender toda a população com saúde pública, enquanto outro quer maximizar o PIB nacional. Entretanto o jogo conta com desafios que são propostos a cada turno, que visam indicar ao jogador os fatores críticos de sucesso do seu governo, sugerindo as políticas que devem ser adotadas no próximo período. Os pontos são chamados de *Political Power* (Poder Político), e são adquiridos de acordo com o resultado de cada rodada, dependendo do apoio de cada extrato social às suas decisões, ou seja, conforme se ganha apoio, se ganha Poder Político, o que o possibilita a adotar mais políticas nos próximos turnos.

RETAIN – Democracy 3

Democracy 3

Nota x Peso

Relevância - 3	Por ser uma simulação de governo de um país real o jogo é de fácil familiarização ao jogador, além de contar com um conteúdo bastante importante para a sua formação. Tudo que ocorre no jogo é de fácil comprovação no mundo real, e o jogador pode aprender tanto com os resultados das suas ações, quanto com as pesquisas que fez para tomá-las.
Envolvimento - 2	O jogo não trata de um ambiente fantasioso, e por isso pode ser desestimulante à alguns jogadores devido ao fato de ser tão verossímil. Entretanto, se utilizado em um ambiente de sala de aula, onde os resultados esperados são monitorados, bem como objetivos são traçados pelo educador, o jogo flui com facilidade e pode se incluir facilmente em um currículo didático.
Transferência - 1	Com sua boa setorização de políticas (que são as decisões principais do jogador), ele pode entender como elas afetam uma sociedade real, e o que geralmente os governantes fazem para aplicá-las. Entretanto, o jogo não transfere conteúdo de modo segmentado, fornecendo todas as possibilidades desde o início, o que confunde o jogador.
Adaptação - 0	O jogo não conta com um nível de progressão ascendente, ou seja, desde o início o jogador pode contar com grandes desafios para serem solucionados, se suas ações primordiais forem mal sucedidas. Isso faz com que aplicações desses conteúdos não sejam regradas e vistas como resultado direto de outras ações.
Imersão - 1	O jogo não é tão imersivo pois é possível que jogador se desenvolva durante o percurso apenas por “sorte”, adotando medidas sem conhecimento prévio e posteriormente não sabendo seus resultados diretos. Desse modo, não requer dedicação mental tão grande do jogador para que obtenha os resultados esperados.
Naturalização - 3	Conforme o jogo se desenvolve ao longo das rodadas, o jogador passa a internalizar as ações que deve tomar para obter certos resultados, automatizando suas decisões e tornando o processo mais natural. Além disso, tendo em vista seu aprendizado em jogo, o jogador poderá identificar facilmente os efeitos das políticas adotadas em seu país, mesmo sem grandes medidas quantitativas.

Pontos Totais

3.1.3 Markstrat

O Markstrat é um jogo de simulação de estratégias de *marketing* desenvolvido pela Stratx e é utilizado em mais de 500 faculdades em todo o mundo. O *game* divide os jogadores em até 6 grupos por indústria, onde devem aplicar seus conhecimentos de: segmentação, *marketing mix*, produção, distribuição e pesquisa e desenvolvimento, para levar seu produto à liderança no mercado. São desenvolvidas até 10 rodadas, simulando cada uma, um ano de operação, o que demanda dos jogadores a elaboração de uma estratégia também baseada no longo prazo. É possível jogar online, possibilitando a competição entre equipes de diferentes lugares ao mesmo tempo. O jogo tem seu desenvolvimento realizado em ambiente de sala de aula ou competições acadêmicas, sem a possibilidade de interação independente de cada jogador em casa.



Figura 8: Markstrat

Fonte: Markstrat, Stratx.

Game Mechanics desafios, pontos, níveis, conquistas e recompensas

O jogo foi formulado para se desenvolver dentro de um ambiente de ensino ou em uma competição, desse modo, é dependente de regras e objetivos externos para que tenha sentido do ponto de vista do jogador. Assim, o jogador necessita de parâmetros externos para guiar suas decisões ao decorrer das rodadas, ou seja, se o objetivo traçado for a liderança de mercado, suas

decisões seriam diferentes, caso o objetivo fosse maximizar o valor das ações da empresa, por exemplo. A partir dessa dependência externa de objetivos, o jogo pode oferecer recompensas, desafios, conquistas e até mesmo níveis, de acordo com o que for estabelecido pelo instrutor. Ademais, a colocação de pontos dentro de sua estrutura pode ser vista de diversas maneiras, e também é determinada externamente. Os pontos podem se dividir entre: valor da ação, penetração, market share, atributos do produto, custo, receita, lucro, dentre outros diversos parâmetros a serem colocados.

RETAIN – Markstrat

Markstrat

Nota x Peso

Relevância - 2

A adequação do jogo ao conteúdo acadêmico a ser aprendido é bastante acessível ao jogador, apresentando fácil conexão a um programa para o ensino de estratégias mercadológicas. Apesar de não definir internamente o conteúdo necessário para cada tarefa, é fácil relacionar as tarefas ao conhecimento necessário.

Envolvimento - 1

O jogo não trata de um ambiente fantasioso, contendo apenas a simulação programática de um ambiente empresarial. É necessário que o jogador seja pressionado externamente ao jogo para completar as tarefas, visto que o jogo se aplica apenas à ambientes de ensino fechados, não possibilitando a interação livre do jogador.

Transferência - 1

As tarefas a serem cumpridas não são especificadas como componentes de um conteúdo acadêmico externo, podendo confundir o jogador caso mal orientado. Entretanto os efeitos de cada ação são vastamente abordados, o que faz com o que o conhecimento se transfira inversamente, ou seja, da consequência para a causa.

Adaptação - 1

O jogador têm acesso à todas as possibilidades do jogo desde o início, o que pode desorientar seu desenvolvimento caso não exista um acompanhamento externo do que deve ser feito. Não há uma progressão de tarefas para chegar a um nível de complexidade maior.

Imersão - 3

O jogo oferece um *feedback* para cada ação tomada, fazendo o jogador tentar as mais diversas combinações para que atinja seu resultado esperado. Há ainda um fator aleatório que representa o risco de cada ação tomada, fazendo com que o *output* seja diferente para a mesma ação todas as vezes. Além disso o jogo muda suas base de dados a cada rodada, dependendo das ações tomadas por todas as equipes participantes, o que faz com que cada estágio demande diferentes habilidades.

Naturalização - 3

A partir dos *feedbacks* apresentados ao jogador ao final de cada turno de jogo ele compreende melhor o resultado de suas ações, fazendo com que suas próximas decisões sejam mais rápidas e eficazes para atingir o objetivo estabelecido.

Pontos Totais

38

4 RESULTADOS

Durante as análises dos três *games* estudados buscou-se evidenciar seus níveis de atendimento às características de gamificação propostas, tanto a mecânica dos *games*, quanto sua pontuação no modelo RETAIN. Nesses quesitos, os três não apresentaram bons resultados.

Os jogos educacionais disponíveis atualmente falham desde seu desenvolvimento ao não conseguir incluir na sua estrutura os elementos fundamentais da mecânica de jogos: desafios, pontos, níveis, conquistas e recompensas. Essas características são essenciais não só para o ponto de vista da estruturação do *game*, como também para o jogador, para que se sinta interessado, motivado e mesmo para que o jogo faça sentido para o jogador, acostumado com jogos de treinamento que apresentam essas características. Desse modo, há um descolamento entre os *serious games* e os *games* de entretenimento comuns.

Além da mecânica, outra falha dos *serious games* é ainda mais evidente, os jogos não conseguem adaptar o conteúdo acadêmico ao ambiente de jogo de modo que essa relação seja fluida e que a conexão entre lazer e estudo seja estreitada, refletindo em sua baixa pontuação no modelo RETAIN. Esse fator se evidencia por exemplo no jogo de simulação Markstrat. Nele, os jogadores interagem apenas em um ambiente de estudo controlado, onde a parte “*game*” fica na sala de aula, e a parte “*serious*” fica nos seus estudos individuais. Assim, o jogo atinge o principal pilar dos *Serious Games*, que é poder unir o estudo e o lazer em uma combinação mais proveitosa tanto para o aluno, quanto para o professor.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nas análises dos três *games*, conclui-se que os *Serious Games* de maturidade e conteúdo avançados ainda não atendem às principais bases de Gamificação, bem como das estruturas necessárias para serem um *Serious Game* eficaz. Além disso, falham também em um fator que talvez seja o mais essencial, a conexão entre sala de aula e os estudos individuais do aluno em casa, fator que não só desmotiva o jogador, mas descaracteriza o *Serious Game* em sua função mais cerne.

Do ponto de vista do mercado, os jogos ainda são desenvolvidos em sua maioria por desenvolvedores independentes ou em centros de pesquisa de universidades, o que dificulta encontrar e ter acesso à maioria dos jogos no mercado. Esse fator também é limitador do ponto de vista do orçamento disponível para o *game*, certamente restrito em contextos como esses. Entretanto, o sucesso de alguns *games* de educação, principalmente ainda com conteúdo infantil têm atraído a atenção de grandes empresas ao mercado de *Serious Games*, indicando a possibilidade do surgimento de grandes nomes e franquias de *games* no setor, onde empresas, escolas, faculdades e alunos ainda vão tirar muito proveito dos *Serious Games*.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENT INSIGHT RESEARCH. (2012). *The 2011-2016 Worldwide Game-based Learning Market: All Roads Lead to Mobile*.

AMBIENT INSIGHT RESEARCH. (2012). *The Latin America Market for Self-paced eLearning Products and Services: 2011-2016 Forecast and Analysis*.

ANDREASEN, E., DOWNEY, E. (1999). *Measuring the Bartle Quotient*.

BRØDERBUND SOFTWARE. (2013). Disponível em <http://www.carmensandiego.com/hmh/site/carmen/home>. Acesso em 22/01/2014.

CENTER FOR GAME SCIENCE (2014). Disponível em <http://centerforgamescience.org/>. Acesso em 15/07/2014

CSIKSZENTMIHALYI, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row.

DIVERTIRE EDITORA. (2013). Disponível em <http://www.coelhosabido.com.br/>. Acesso em 22/01/2013.

EDUCATION WEEK. (2014). *Children Trends Database*. Disponível em <http://www.statisticbrain.com/high-school-dropout-statistics/>. Acesso em 17/01/2014.

ENGAGING MEDIA INC. (2013). *Gamification by Design v1.0*.

ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION, ESA. (2013). *2013 Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*. Disponível em http://www.theesa.com/facts/pdfs/esa_ef_2013.pdf. Acesso em 14/01/2014.

GAMIFICATION ORG. Disponível em <http://gamification.org/>. Acesso em 14/01/2014.

GARTNER INC. (2013). *Forecast: Video Game Ecosystem, Worldwide, 4Q13*.

GUNTER, G.; KENNY, R.; VICK, E. (2008) Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. Education Tech Research.

KEITT, T.J., JACKSON, P., DRIVER, E., DALEY, E., SCHOOLEY, C., VANBOSKIRK, S., LEE, C. (2008). *It's Time To Take Games Seriously: video games provide an effective way to reach customers and employees.*

KLOPFER, E., OSTERWEIL, S. e SALEN, K. *Moving Learning Games Forward: obstacles, opportunities & openness.* 2009. Disponível em http://www.education.mit.edu/papers/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf. Acesso em 25/04/2013.

KLOPFER, E., OSTERWEIL, S. (2013). *The Boom and Bust of Educational Games.*

MASLOW, A.H. (1943). *A Theory Of Human Motivation*, Psychological Review.

McGONIGAL, Jane. (2011). *Reality is Broken: Why games make us better and how they can change the world.* Londres. Penguin Books.

MINDTREK CONFERENCE. (2011). *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. From game design elements to gamefulness: defining "gamification".* Nova Iorque, EUA.

NEWZOO TREND REPORT. (2013). *The Global Games Market: Key Facts & Insights on the global games market 2012-2017.*

NOBEL PRIZE EDUCATIONAL (2014). Disponível em <http://www.nobelprize.org/educational/>. Acesso em 16/07/2014.

SAWYER, B., SMITH, P. (2009). *Serious Game Taxonomy.* SERIOUS GAMES SUMMIT, 2009. São Francisco, EUA.

SERIOUS GAME INSTITUTE, (2013). Disponível em <http://www.seriousgamesinstitute.co.uk/research/>. Acesso em 15/07/2014

SHELDON, Lee. (2012). *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Boston: Cengage Learning.

SKINNER, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. Appleton-Century, Nova Iorque, EUA.

WE WANT TO KNOW AS. (2012). Disponível em <http://www.dragonboxapp.com/story.html>. Acesso em 24/01/1994.

ZICHERMANN, G. (2013). *The Gamification Revolution*. GAMIFICATION SUMMIT, 2013. São Francisco, EUA.