

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ENTENDENDO ABORDAGENS DE GAMEFICAÇÃO
APLICADAS À EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA

Breno Rafael da Silva Passos

Trabalho de Graduação

Recife, Fevereiro de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ENTENDENDO ABORDAGENS DE GAMEFICAÇÃO
APLICADAS À EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA

Breno Rafael da Silva Passos

*Monografia apresentada ao Centro de Informática
da Universidade Federal de Pernambuco como
requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel
em Sistemas de Informação.*

Orientadora: Simone Santos

Recife, Fevereiro de 2015.

“Tudo muda quando você muda”

Jim Rohn

Dedico aos meus pais e meus amigos

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, reconhecendo que tudo vem dele e sem a permissão dele nada se pode fazer.

Agradeço a minha família por todo o apoio oferecido. Em especial, sou grato aos meus pais, Márcio Barros e Cléa Passos, que sempre me deram amor, conselhos e ensinamentos, nunca medindo esforços para me apoiar e ajudar em cada etapa da minha vida, não apenas na conclusão deste trabalho.

Só tenho a agradecer também aos meus amigos Clerrom Moreira, Vandson Tenório, Alexandre Castro, Jorge Augusto, André Victor e tantos outros que considero como irmãos e que sempre me deram coragem e força para ousar e ir além na minha vida acadêmica, pessoal e profissional.

Por fim, agradeço aos meus professores, desde à educação fundamental à graduação, que me ensinaram mais que os conteúdos de suas disciplinas, me ensinaram a ser um cidadão. Agradeço em especial à professora Simone Santos, que me orientou e apoiou durante a elaboração deste trabalho, me motivando a não desistir jamais.

Resumo

Assim como o mercado de Games vem crescendo anualmente [16], o mecanismo de Gameificação vem ganhando visibilidade com suas aplicações no mundo acadêmico e profissional.

Gameificação é um termo que faz referência ao uso de elementos baseados em jogos, tais como mecanismos, estética e ideias, em contextos diversos, com o objetivo de engajar e motivar pessoas, estimular a aprendizagem e resolver problemas [5].

Este trabalho apresenta o resultado de uma revisão sistemática cujo objetivo foi encontrar o que está sendo divulgado sobre Gameificação, referente à educação, respondendo cinco questões propostas:

1. Quais os mecanismos de gameificação mais utilizados na educação?
2. Quais os fatores críticos no uso da gameificação na educação?
3. Que tipos de resultado foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?
4. Quais os reais benefícios do uso da gameificação na educação?
5. Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameificação na educação?

Os resultados mostraram que o mecanismo mais utilizado envolve colaboração em equipe, enquanto que o maior número de estudos de caso envolve educação superior. Embora alguns problemas sejam encontrados, como por exemplo a dificuldade de se entender os objetivos do jogo, os estudos apontam para bons resultados no uso da gameificação, aumentando a motivação e o engajamento dos estudantes.

Palavras chave: gameificação, educação, revisão sistemática, motivação, mecanismos de jogos.

Abstract

As with Games market is growing annually [16], the gamification mechanism is gaining visibility with their applications in the academic and professional world.

Gamification is a term that refers to the use of game-based elements, such as mechanisms, aesthetics and ideas, in non-game contexts, with the aim of engage and motivate people, stimulate learning and solving problems [5].

This paper presents the results of a systematic review aimed to find out what is being published about gamification, pertaining to education, answering five questions proposed:

1. What is the gamification mechanisms most used in education?
2. What are the critical factors in the use of gamification in education?
3. What kinds of results were obtained for the different educational levels?
4. What are the real benefits of using gamification in education?
5. What are the difficulties encountered when using the gamification of education?

The results showed that the most frequently used mechanism involves team collaboration, while the largest number of case studies involving higher education. Even though some problems were found, such as the difficulty of understanding the goals of the game, studies show good results in the use of gamification, increasing the students' motivation and engagement.

Keywords: gamification, education, systematic review, motivation, game mechanisms.

Lista de Abreviaturas

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento

Detran – Departamento Estadual de Trânsito

GEDIGames – Grupo de Estudos e Desenvolvimento da Indústria de Games

PwC – PricewaterhouseCoopers

QP – Questão de Pesquisa

QR – Quick Response

USP – Universidade de São Paulo

Sumário

Capítulo 1 -	Introdução	1
1.1	Contexto e Motivação	1
1.2	Objetivo	4
1.3	Estrutura do Documento	6
Capítulo 2 -	Metodologia de Pesquisa	7
2.1	Necessidade da Revisão	9
2.2	Questões de Busca	10
2.3	Estratégia de Busca	12
2.4	Extração dos Dados	14
2.5	Documentação	15
Capítulo 3 -	Revisão da Literatura	16
3.1	Mecanismos de Gamificação	19
Capítulo 4 -	Resultados	22
4.1	Quais os mecanismos de gamificação mais utilizadas na educação	22
4.1.1	Status.....	23
4.1.2	Achievements	23
4.1.3	Community Collaboration	24
4.1.4	Ownership	24
4.2	Quais os fatores críticos no uso da gamificação na educação?	26
4.3	Que tipos de resultado foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?	28
4.3.1	Educação Infantil.....	28
4.3.2	Ensino Superior	28
4.3.3	Treinamento e Tutorial	29

4.4	Quais os reais benefícios do uso da gameificação na educação?	30
4.4.1	Formação de Equipes	30
4.4.2	Motivação e Aumento de Produtividade	30
4.4.3	Engajamento.....	31
4.5	Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameificação na educação?	32
4.6	Mapa da gameificação na educação?	33
Capítulo 5 -	Conclusão	34
5.1	Limitações e dificuldades.....	35
5.2	Trabalhos futuros	36
Referências Bibliográficas		37
Apêndice A		40
Anexo A		42

Capítulo 1 - Introdução

1.1 Contexto e Motivação

Um recente estudo do GEDIGames, com apoio do BNDES [16], aponta que o mercado de jogos tem uma das melhores taxas de crescimento entre as mídias de entretenimento, superando em vendas a indústria fonográfica e tendo crescimento mais acelerado que o setor cinematográfico. Isso mostra que a sociedade está cada vez mais adepta a jogos e consequentemente mais familiarizada com seus conceitos.

Segundo o estudo [16], essa popularização dos jogos digitais é impulsionada pelos jogos online e sociais, que ganharam força nos últimos anos entre consumidores do segmento *mobile*, com *tablets* e *smartphones*. Como pode ser observado nas figuras 1.1 e 1.2 [19], o crescimento de jogos nesses aparelhos é mais acentuado que nos consoles tradicionais. Mas ambos seguem ritmo acelerado e uma boa perspectiva para o futuro.

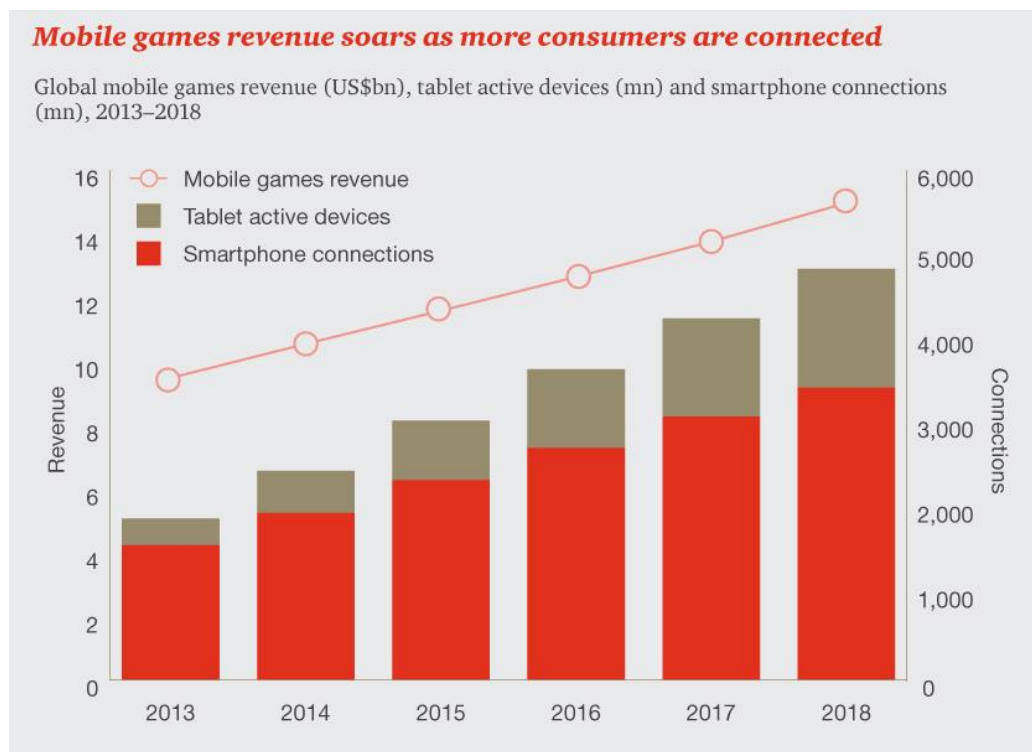


Figura 1.1: Crescimento de jogos mobile segundo estudo da PwC.

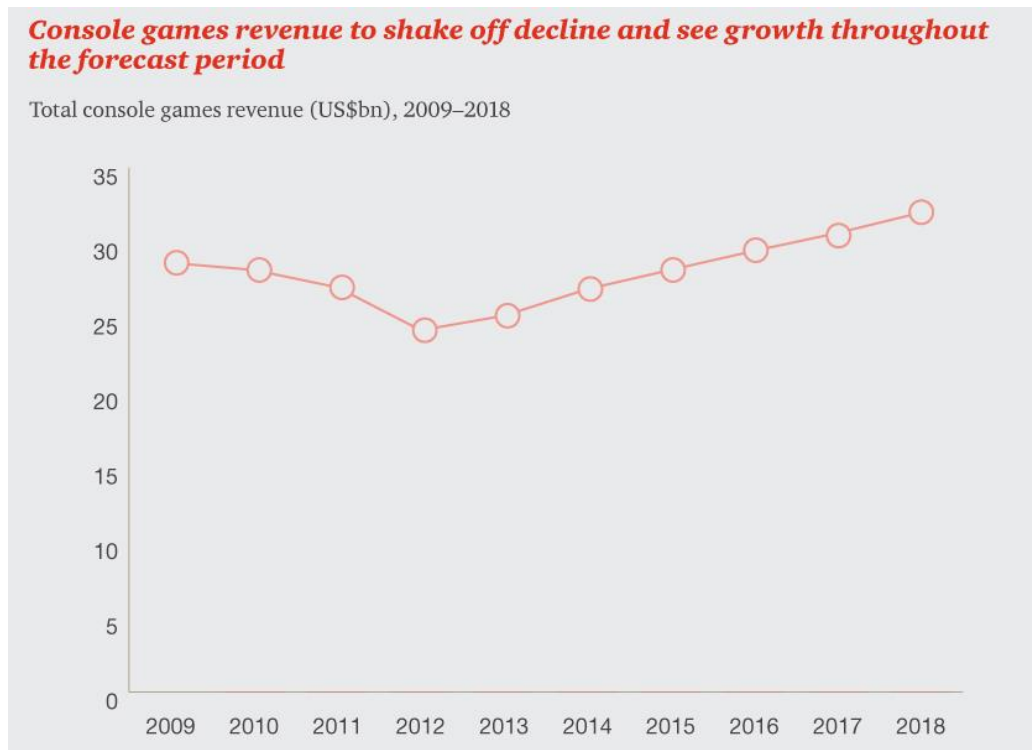


Figura 1.2: Crescimento de jogos para console segundo estudo da PwC.

A familiarização das pessoas com os jogos é o cenário perfeito para a aceitação e utilização da gameficação em várias áreas de atuação. Assim como a aceitação do termo e o interesse sobre sua utilização vem crescendo nos últimos anos, o estudo sobre os benefícios gerados pela utilização dessa técnica no contexto específico da educação tem recebido atenção de alguns centros de pesquisa [5][12][15].

Em março de 2014, os autores Borges et al. da Universidade de São Paulo (USP) realizaram um mapeamento sistemático sobre a literatura atual voltada ao estudo da utilização da técnica de gameficação na educação. O resultado foi documentado no paper ‘*A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education*’[Anexo A]. O trabalho realizado neste artigo visa responder às perguntas ‘Em qual contexto e nível educacional a gameficação vem sendo mais investigada?’, ‘Quais tipos de estudo vêm sendo mais investigados em gameficação e educação?’ e ‘Quais abordagens da gameficação são mais

investigadas no campo da aprendizagem colaborativa com suporte computacional?’.

Entre os resultados obtidos pela pesquisa, encontram-se dados interessantes. Cerca de 46% dos estudos nesse contexto são voltados para a educação de ensino superior, e menos de 8% são voltados à educação básica; A maior parte da literatura disponível está associada a conferências e *journals*, com, respectivamente, 44% e 28% das publicações, enquanto apenas 4% são de workshop; O maior foco das pesquisas está no engajamento das pessoas, seguido por mudanças comportamentais e melhoramento de aprendizagem [Anexo A].

Embora o mapeamento desenvolvido em [Anexo A] tenha um grande valor quantitativo e informativo quanto ao contexto da gameficação na educação, existem algumas lacunas que o *paper* não responde, como por exemplo: Quais os reais benefícios do uso da gameficação na educação?; Quais os mecanismo de gameficação mais utilizadas na educação?; Quais os fatores críticos no uso da gameficação na educação?; Que tipos de resultado foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?; Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameficação na educação?

A motivação para este trabalho reside na necessidade de compreender melhor como a gameficação está sendo aplicada à educação e quais os reais impactos de sua utilização.

1.2 Objetivo

Este trabalho objetiva, através de uma revisão sistemática de literatura, investigar de forma qualitativa a utilização da gameficação na educação em diferentes níveis. A realização deste estudo foi direcionada para responder as seguintes questões:

- Como a gameficação está sendo aplicada à educação?
- Quais os reais impactos da utilização da gameficação na educação?

Com base nessas duas questões que motivaram a pesquisa, foram criadas cinco questões de pesquisa, que direcionam o trabalho de revisão sistemática. Essas questões apresentam-se da seguinte forma:

QP1. Quais os mecanismos de gameficação mais utilizados na educação?

QP2. Quais os fatores críticos no uso da gameficação?

QP3. Que tipos de resultados foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?

QP4. Quais os reais benefícios do uso da gameficação na educação?

QP5. Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameficação na educação?

A primeira questão objetiva identificar quais mecanismos de gameficação são mais utilizados na educação. No Capítulo 3 deste trabalho são apresentados os mecanismos de gameficação atualmente reconhecidos, que somam 24. Diante de tantas opções, a resposta da QP1 identifica quais os mais utilizados.

A segunda questão surgiu da necessidade de conhecer os fatores críticos para aplicação da gameficação na educação. A resposta para essa pergunta pode auxiliar educadores que desejam aderir à gameficação a conhecer os pontos necessários para que sua aplicação seja bem sucedida.

A terceira questão, por sua vez, busca identificar como diferentes perfis de estudantes melhor se adaptam às técnicas de gameficação. Para responder essa pergunta importante entender os objetivos que se queria atingir ao utilizar a

gameificação e verificar o nível educacional exerceu alguma influência sobre o resultado.

A quarta questão busca analisar os resultados obtidos pela utilização da gameificação no contexto educacional. Essa pergunta visa encontrar quais são os benefícios fornecidos pelo mecanismo para a aprendizagem.

Assumindo que uma metodologia tem seus pontos positivos e negativos, a quinta questão procura levantar os principais pontos de dificuldade para utilização da gameificação na educação. É preciso entender quais riscos são enfrentados ao utilizar esse tipo de abordagem para mitigar os erros mais frequentes.

1.3 Estrutura do Documento

Para facilitar a visualização e leitura dessa dissertação, foram utilizados cinco capítulos, que serão definidos e descritos a seguir:

- **Capítulo 1** – Nesse capítulo é apresentando o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida, assim como os objetivos de realiza-la. São apresentadas as questões de pesquisa utilizadas para a revisão sistemática.
- **Capítulo 2** – É descrito como funciona a revisão sistemática e como ela foi aplicada nesse trabalho. Esta sessão detalha as etapas que envolveram a pesquisa, revelando os métodos de busca e de documentação dos resultados.
- **Capítulo 3** – Para facilitar a compreensão do trabalho, neste capítulo há uma revisão da literatura, contendo um referencial teórico sobre a gameificação. É apresentado nessa sessão os diferentes mecanismos oferecidos pela gameificação. Esses mecanismos servirão de base para responder à primeira questão proposta pelo trabalho.
- **Capítulo 4** – Nessa etapa é apresentado o resultado da pesquisa. O capítulo está estruturado de forma que cada pergunta é apresentada com suas respostas em sessões separadas.
- **Capítulo 5** – Este capítulo contém a conclusão do trabalho, onde é apresentada uma discussão sobre o tema, com algumas considerações finais.

Capítulo 2 - Metodologia de Pesquisa

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi baseada na definição de Travassos [27] sobre revisão sistemática, onde afirma-se que ela provém meios para executar revisões na literatura de forma abrangente e não tendenciosa, fazendo com que seus resultados tenham valor científico.

Ao todo, três pessoas formaram a equipe de pesquisadores responsáveis pela revisão sistemática sobre gameificação aplicada à educação. Seus nomes e funções são descritos na Tabela 2.1:

Tabela 2.1: Participantes da revisão sistemática.

Nome	Afiliação	Papel
Breno Passos	CIn – Universidade Federal de Pernambuco	Pesquisador
Vandson Araújo	CIn – Universidade Federal de Pernambuco	Pesquisador
Simone Santos	CIn – Universidade Federal de Pernambuco	Revisor

A necessidade de fazer esse estudo surgiu, como descrito na subseção 2.1, após a leitura do artigo *A systematic mapping on gamification applied* [Anexo A]. Essa leitura despertou o interesse dos pesquisadores em realizar uma pesquisa mais aprofundada que um mapeamento, respondendo questões mais qualitativas. O ainda pouco conhecido de gameificação implicou na necessidade de se realizar uma revisão da literatura, gerando assim uma base teórica capaz de dar suporte ao trabalho (Capítulo 3).

A etapa seguinte da revisão realizada envolveu a elaboração das questões de pesquisa, que viriam a guiar toda a pesquisa (subseção 2.2). Como este trabalho visa complementar o trabalho realizado no artigo sobre mapeamento [Anexo A], foi utilizada a mesma base de artigos sobre gameificação que o artigo, de forma que as questões de pesquisa foram base para pesquisar apenas as respostas, e não também para seleção dos estudos como comumente ocorre.

Após selecionar os artigos, foi realizada a leitura dos mesmos, seguindo uma estratégia de busca (subseção 2.3) e de extração de dados (subseção 2.4). Por

último, o trabalho foi documentado, conforme subseção 2.5. A sequência do mapeamento pode ser melhor visualizada através da Figura 2.1.

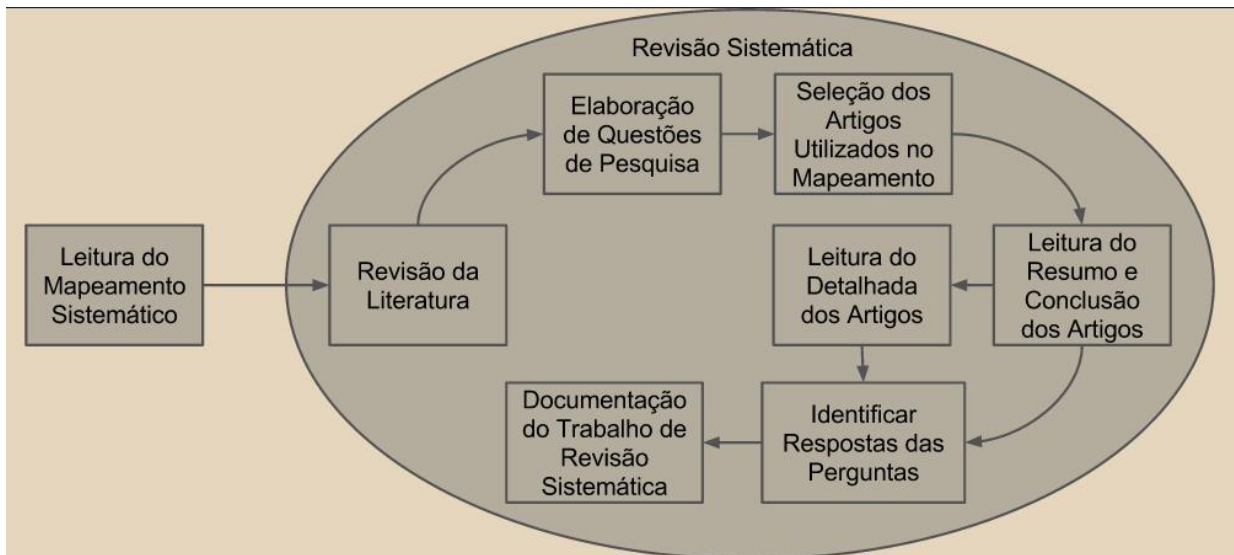


Figura 2.1: Fluxo da Revisão Sistemática realizada.

2.1 Necessidade da Revisão

Por se tratar de um termo relativamente recente [5], a literatura disponível sobre gameificação deixa algumas lacunas e dificulta a disseminação e adoção da prática.

Em 2014, um trabalho realizado pela USP [Anexo A] reuniu em um mapeamento sistemático uma lista de publicações sobre gameificação aplicada à educação. Por se tratar de um mapeamento, houve um ganho para a literatura pela identificação de como o termo vem sendo pesquisado e aplicado.

Um mapa sistemático é um método definido de construir um esquema de classificação e estrutura em um campo de interesse [35]. Dessa forma, o [Anexo A] traz uma grande contribuição para quem tem interesse sobre gameificação aplicada à educação. Além dos dados sobre os níveis educacionais utilizando do mecanismo, sobre os tipos de publicações associadas ao tema e sobre o de benefícios descritos na seção 1.1, o [Artigo A] mostra que as principais fontes da literatura são a ACM Digital Library e Springer, e o ano com maior número de publicações foi 2012, com 16 publicações sobre o tema.

Apoiando-se neste cenário estruturado pelo mapeamento este trabalho vale-se da necessidade de identificar resultados mais qualitativos, dando suporte a estudiosos e educadores que estejam interessados nos mecanismos de jogos.

As necessidades são resumidas nas seguintes questões de pesquisa:

- QP1. Quais os mecanismos de gameificação mais utilizados na educação?
- QP2. Quais os fatores críticos no uso da gameificação?
- QP3. Que tipos de resultados foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?
- QP4. Quais os reais benefícios do uso da gameificação na educação?
- QP5. Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameificação na educação?

2.2 Questões de Busca

Para realização do mapeamento [Anexo A], os pesquisadores da USP utilizaram as seguintes questões de busca:

QP1.Em quais contextos e níveis educacionais a gameficação tem sido mais investigado?

QP2.Que tipo de estudos tem sido mais investigado em gamificação e educação?

QP3.Que abordagens de gameficação foram mais investigadas no campo da aprendizagem colaborativa com apoio da tecnologia?

Após verificar os resultados encontrados no [Anexo A], as duas principais dúvidas que surgiram e motivaram esta pesquisa foram as seguintes:

- Como a gameficação está sendo aplicada à educação?
- Quais os reais impactos da utilização da gameficação na educação?

Para responder à primeira questão, duas questões de pesquisa foram formuladas:

QP1.Quais os mecanismos de gameficação mais utilizados na educação?

QP2.Quais os fatores críticos no uso da gameficação?

Para responder à segunda Questão, três questões de pesquisa foram formuladas:

QP3.Que tipos de resultados foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?

QP4.Quais os reais benefícios do uso da gameficação na educação?

QP5.Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameficação na educação?

As duas primeiras questões esclarecem como os mecanismos de jogos estão sendo utilizados na educação e o que é necessário para que a aplicação funcione, dando base para que educadores interessados no tema deem início à utilização da técnica.

As três últimas questões mostram os resultados obtidos pela utilização da gameficação na educação, esclarecendo o que é possível esperar desse tipo de

abordagem, servindo como incentivo para quem busca os bons resultados que podem ser obtidos e como alerta para os resultados negativos que podem ocorrer.

2.3 Estratégia de Busca

Segundo Kitchenham [24], deve ser utilizada uma estratégia de pesquisa para encontrar os estudos primários, definir as palavras chaves e a fonte bibliográfica utilizada.

O protocolo utilizado pela USP conteve apenas uma palavra chave, o próprio termo gamification [Anexo A]. Como critério de inclusão, foram selecionados apenas os artigos mais recentes quando se tratava do mesmo assunto. Como critério de exclusão, foram descartados artigos que não estavam relacionados à educação ou que estavam escritos em outro idioma que não fosse inglês. As bases de buscas foram: *ACM Digital Library*, *Elsevier*, *IEEE Splore*, *Scopus* e *Springer*.

Como esta revisão está sendo realizada com base no mapeamento apresentado no Anexo A, os estudos primários utilizados serão os mesmos utilizados no mapeamento. Dessa forma, a definição das palavras chaves servirá para identificar as respostas das questões de pesquisa dentro dos estudos primários, com exceção da QP1, que precisará de uma busca manual.

Tabela 2.2: Palavras chaves para questões de pesquisa.

String de Busca	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5
		critical factors	result	benefit	difficulty
		critical success factors		advantage	trouble
		success factors		benefaction	challenge
		key point		avail	disadvantage
				profit	drawback
				improvement	weakness
				lead	shortcoming
				strengths	

Devido o teor qualitativo das QPs e à base de pesquisa já definida e estabelecida, foi preferida a realização de uma busca manual pelas respostas.

Essas buscas obedeceram ao seguinte fluxo:

1. Leitura do resumo e conclusão dos artigos: Primeiramente, os artigos foram analisados e organizados de acordo com as questões de pesquisas que respondiam. Para isso, os seus resumos e conclusões foram lidos.
2. Leitura detalhada dos artigos: Após a leitura do resumo e conclusão, algumas respostas já podiam ser encontradas e foi possível passar direto para a terceira etapa. Para encontrar algumas respostas mais específicas, foi necessário realizar uma análise mais detalhada do artigo, onde cada seção dele foi investigada para encontrar argumentos que comprovassem os resultados.
3. Identificar respostas das perguntas: Através da leitura dos artigos, as questões de busca foram sendo respondidas e registradas para auxiliar na documentação dos resultados.
4. Documentação do trabalho de revisão sistemática: Ao final da pesquisa, o resultado encontrado foi documentado no Capítulo 5 deste trabalho.

2.4 Extração dos Dados

Para Kitchenham [24], esta etapa tem por objetivo definir formas de extração dos dados, registrando com precisão informações necessárias para as questões de pesquisa. O registro dessas informações atendeu à recomendação de especialistas em utilizar planilhas eletrônicas.

Para facilitar a sincronização dos estudos pelos pesquisadores e o acompanhamento do revisor do trabalho, a planilha eletrônica foi criada na plataforma de compartilhamento de documentos Google Drive.

Ao todo, três abas distintas formaram o documento. A primeira aba registrou o progresso de seleção e leitura dos artigos por parte dos pesquisadores. A segunda aba era composta pelas questões de pesquisa e algumas palavras chaves para orientar a leitura dos artigos na identificação de cada pergunta respondida por ele. A última parte do documento continha uma relação entre cada artigo e QP, mapeando os artigos que continham respostas para determinadas perguntas.

Um modelo da planilha utilizada pode ser visto no Apêndice A.

2.5 Documentação

A fase final da revisão sistemática consiste na documentação da análise dos resultados encontrados. Os resultados podem ser encontrados no Capítulo 4 deste documento, enquanto os outros capítulos servem de suporte, mostrando o contexto geral onde a pesquisa foi realizada, sua metodologia e a base literária na qual se apoia.

Após definir como a revisão sistemática seria estruturada e desenvolvida, o trabalho prosseguiu com uma revisão sobre a literatura, para melhor compreender o que significa gameficação e como seus mecanismos funcionam. Um resumo sobre o significado do termo e suas técnicas é descrito no próximo capítulo deste trabalho.

Capítulo 3 - Revisão da Literatura

O termo “*gamefication*”, traduzido para o português como gamificação ou gameficação, é bastante recente, tendo surgido em 2008, mas passando a ser adotado apenas em 2010 [5]. Gameficação é um termo que faz referência ao uso de elementos baseados em jogos, tais como mecanismos, estética e ideias, em contextos diversos, com o objetivo de engajar e motivar pessoas, estimular a aprendizagem e resolver problemas [5].

Na literatura atual, existem outros termos e técnicas envolvendo jogos que por algumas vezes são confundidos e classificados com gameficação. Para facilitar a compreensão do conceito de gameficação utilizado, algumas dessas técnicas serão apresentadas.

1. *Playful Designer* – Consiste em usar uma estética ou designer baseado em jogos ou uma usabilidade semelhante a um jogo em um contexto fora de um game com o objetivo de chamar a atenção do usuário [1]. São elementos inseridos propósito de divertir e motivar seu público. Como exemplo, é possível citar a imagem de um dinossauro que aparece no navegador Google Chrome quando não há conexão com a internet. Ao invés de apresentar uma simples tela de erro, aparece a imagem de um dinossauro, que ao ser tocada (para aparelhos *touchscreen*) ou ao apertar o botão ‘barra de espaço’ (para dispositivos com teclado) inicia um mine game interativo, cujo objetivo é pular árvores.

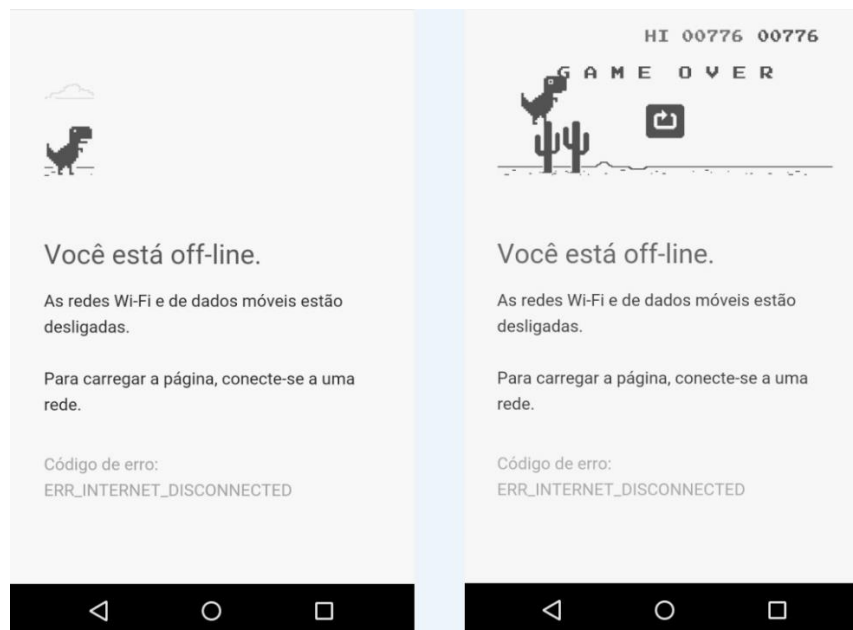


Figura 3.1: Mini-game para o Google Chrome ativado quando não há conexão com internet.

2. *Serious Games* – Trata-se de jogos projetados para ensino, onde não há conotação recreativa, servindo apenas para instrução e treinamento [4]. Esses jogos contemplam diversas áreas, como por exemplo saúde, indústria, militar e engenharia civil. O diferencial desses jogos é a simulação de ambientes reais, para que os usuários possam obter informações teóricas e simular uma atividade prática em um ambiente controlado, que não ofereça riscos reais em caso de fracasso. Um para esse tipo de jogo pode ser visto no simulador de direção do Detran em alguns estados brasileiros. O simulador consiste em um ‘jogo’ onde uma pessoa simula situações reais de trânsito para aprender mais sobre as leis de trânsito e treinar sua capacidade de dirigir.



Figura 3.2: Protótipo de simulador de direção do Detran.

3. *Video Games* – *Video Games* ou *Digital Games* referem-se a jogos nos quais as pessoas estão envolvidas na resolução de conflitos e desafios abstratos, sob regras predeterminadas [20]. Estes são os tradicionais jogos para consoles e celulares. Eles são usados para entretenimento (mesmo que em alguns casos possam passar conhecimento sobre determinado assunto, tal como história, geografia ou física). Existem vários jogos e personagens marcantes na indústria de games. Um desses personagens é o Mario, referência em jogos para a empresa japonesa Nintendo.



Figura 3.3: Tela de abertura do jogo Super Mario World.

O conceito de gameficação utilizado nesse trabalho, como descrito anteriormente, consiste na utilização de técnicas de jogos. Não é propriamente um jogo, como nos casos de ‘serious games’ ou ‘digital games’. Ele também não tem por objetivo a diversão através da estética dos jogos como no ‘playful designer’. O principal objetivo da gameficação é estimular motivação e engajamento através de mecanismos de jogos.

3.1 Mecanismos de Gameificação

Podem ser compreendidos como mecanismos os elementos que movem e guiam as ações básicas e os processos para ‘gameficar’ uma atividade [22]. Esses mecanismos determinam as ações possíveis e determinam regras para facilitar a compreensão do jogo para seus jogadores.

De acordo com o site Gamification.org [26], existem 24 tipos de mecanismos de jogos reconhecidos. A resposta da QP1 deste trabalho será baseada nesses mecanismos, que serão descritos na sequência.

1. *Achievements (Conquistas)* – São representações virtuais ou físicas por ter realizado algo. Elas podem ser fáceis, difíceis, engraçadas, realizadas individualmente ou em grupo. As conquistas permanecem ‘bloqueadas’ até que se tenha cumprido determinada tarefa ou série de tarefas. Após adquirir um *achievement*, o participante do jogo pode mostra-lo a outros participantes e, diretamente ou indiretamente, gabar-se da conquista.
2. *Appointments (Compromissos)* – São mecânicas que exigem do jogador a participação do jogo em horários ou locais predeterminados.
3. *Behavioral Momentum (Ímpeto Comportamental)* – Consiste na utilização de ações e dinâmicas que permitam ao jogador continuar realizando atividades repetitivas por longos períodos.
4. *Blissful Productivity (Produtividade Feliz)* – São utilizadas técnicas motivacionais que permitem a realização de trabalhos árduos de forma gratificante.
5. *Bonuses (Bônus)* – São recompensas após completar determinadas séries de desafios. Diferente das conquistas, não é uma representação que possa ser guardada e comparada com outros jogadores para medição de desempenho.
6. *Cascading Information Theory (Teoria da Informação em Cascata)* – Propõe que as informações sejam dadas gradativamente, para que não haja sobrecarga nos primeiros instantes. À medida que o jogador avança no game, mais informações e possibilidades são fornecidas.
7. *Combos* – Consiste na combinação de atividades a serem realizadas para se adquirir um bônus ou uma conquista. Essa técnica motiva o participante do jogo a iniciar uma nova atividade ou tarefa logo após a conclusão de uma outra.
8. *Community Collaboration (Colaboração da Comunidade)* – Dinâmica de jogo onde toda a comunidade é reunida para trabalhar em conjunto para resolução de um enigma, problema ou desafio.

9. *Countdown (Contagem Regressiva)* – Dinâmica onde existe um tempo limitado para realização de determinada atividade.
10. *Discovery (Descoberta)* – Utiliza técnicas que encorajem e estimulam os jogadores a explorar e descobrir coisas novas.
11. *Epic Meaning (Significado Épico)* – Exalta a ideia de os jogadores estão trabalhando para atingir algo grande, algo importante, algo maior do que eles mesmos.
12. *Free Lunch (Almoço Grátis)* – Dinâmica onde o jogador precisa sentir-se recebendo algo gratuitamente devido ao trabalho de alguém. O jogador passa a ter a ideia de estar com sorte.
13. *Infinite Gameplay (Jogo Infinito)* – São games que não tem um fim explícito. Eles passam a ideia de que será um jogo onde não existe fim e será preciso jogá-lo para sempre.
14. *Levels (Níveis)* – Determina etapas nas quais as pontuações ou premiações tornam-se cada vez maiores. Também envolve o desbloqueio de habilidades novas. A divisão em níveis reforça a ideia de avanço, elevando a motivação do jogador e colocando o desejo de se atingir níveis mais altos.
15. *Loss Aversion (Aversão a Perda)* – Utilizando uma ideia contrária à recompensa, trata-se de ações punitivas para inatividade ou baixo desempenho. Jogadores que passam longos períodos sem participar das atividades ou que as desempenham de forma descompromissada são penalizados com perda de pontos ou privilégios.
16. *Lottery (Loteria)* – São jogos onde o vencedor é determinado unicamente por acaso. Os vencedores tendem a prolongar seu interesse pelo jogo, mas perdedores tentem a abandoná-lo rapidamente.
17. *Ownership (Proprietário)* – Coloca o jogador como proprietário de determinado objeto ou áreas, criando uma relação emotiva entre jogador e suas posses de forma que ele fica engajado no jogo.
18. *Points ()* – Abc
19. *Progression (Progressão)* – O sucesso é exibido de forma granular e medido através do processo de conclusão das tarefas detalhadas.
20. *Quests (Missões)* – Também conhecidas como desafios, implica em uma jornada de obstáculos que um jogador deve superar.
21. *Reward Schedules (Recompensas Programadas)* – Utiliza recompensas programadas para serem entregues após atingir marcas ou períodos de

tempo. Por exemplo, um item ou ferramenta nova que surge a cada uma hora.

22. *Status* – O *status* mede o grau ou nível de um jogador. Diferentes status podem garantir recompensas, habilidades ou propriedades.
23. *Urgent Optimism (Otimismo Urgente)* – Estimula ações imediatas para novos obstáculos fornecendo uma esperança razoável de sucesso. Proporciona uma automotivação extrema.
24. *Virality (Viral)* – Elementos de um jogo que estimula um jogador a convidar novos jogadores fazendo com que o jogo se espalhe rapidamente.

Após compreender melhor o termo gameficação e como ele pode ser aplicado, foi possível se concentrar em responder as questões de pesquisa. O capítulo seguinte à esta seção traz os resultados encontrados, organizado e dividido de acordo com as perguntas.

Capítulo 4 - Resultados

Este capítulo descreve os resultados obtidos através do estudo da base de dados selecionada pelo [Anexo A]. Das 26 publicações utilizados no artigo do mapeamento, apenas 19 foram acessados para este trabalho. Os motivos para a redução desse número são apresentados na seção 5.1. Os principais resultados encontrados no trabalho realizado pela USP podem ser observados nas tabelas abaixo:

Tabela 4.1: Distribution of the primary studies according to electronic database.
Fonte [Anexo A]

Eletronic Database	Number	Frequency (%)
ACM Digital Library	7	27%
Springer	7	27%
Elsevier	5	19%
Scopus	4	15%
IEEE Xplore	3	12%
Total	26	100%

Tabela 4.2: Overview of the distribution of the selected studies throughout the years. Fonte: [Anexo A]

Year	Quantity	Frequency (%)
2011	7	27
2012	16	62
2013	3	12

4.1 Quais os mecanismos de gameficação mais utilizadas na educação

Segundo o artigo *Motivating participation in social computing applications: A user modeling perspective* [28], os mecanismos mais utilizados são de *ownership*, *achievements*, *status* e *community collaboration* (itens 1, 8, 17 e 22 da seção 3.1). Partindo desta afirmação, os demais artigos analisados, sempre que continham casos práticos de utilização da gameficação aplicado à educação,

foram investigados para verificar se ao menos um desses mecanismos estava sendo empregado.

O artigo *Implementing a game design course as a multiplayer game* [3], por exemplo, utiliza como principal mecanismo o *status*, classificando os alunos em diferentes níveis de acordo com seus progressos. Os níveis representavam suas notas no final do período. No mesmo estudo de caso, também foi utilizado o mecanismo de *community collaboration*, dividindo os estudantes em classes distintas, onde cada uma tinha uma função específica, mas que precisavam trabalhar juntas para que o trabalho final fosse concluído.

4.1.1 Status

Utilizando o mecanismo de *status* também encontram-se os artigos [2], [3] e [21]. O artigo [3], cujo exemplo foi citado acima, ainda possui um outro tipo de mecanismo envolvido, mas que não é citado como um dos mais utilizados pelo estudo realizado em [28], o mecanismo de *levels*.

4.1.2 Achievements

Para o mecanismo de *achievements* foram identificados os artigos [2], [6], [10] e [21]. Uma das aplicações mais comuns da técnica de conquistas em jogos é atribuir medalhas virtuais que definem o grau de competência no desenvolvimento das atividades. O artigo [6] fornece um exemplo para essas conquistas, atribuindo como possíveis conquistas os troféus de bronze, prata, ouro ou platina (semelhante às conquistas encontradas em jogos da plataforma de consoles da marca PlayStation, pertencente à Sony).

Outra aplicação dos *achievements* ocorreu com um grupo de estudantes de designer na em um programa de engenharia da Universidade de Toronto [10]. Cerca de 300 alunos tinham a missão de desmontar e estudar o designer de dispositivos eletrônicos. A desmontagem foi dividida em etapas, onde cada etapa tinha suas atividades. Após concluir grupos de atividades similares, os alunos ganhavam selos virtuais que representavam suas conquistas.

4.1.3 Community Collaboration

Entre os artigos, foi possível perceber a utilização do mecanismo de *community collaboration* em [1], [3], [7], [9], [10]. Um estudo de caso realizado na *Queensland University of Technology*, na Austrália, mostra um exemplo de desafio social que envolvendo uma determinada comunidade, neste caso a universidade [9]. O desafio é lançado para estudantes calouros, que passam a receber semanalmente desafios que envolve a exploração da universidade. Eles precisam encontrar localidades específicas para pontuar, entretanto, para isso é preciso muitas vezes receber ajudar de alunos mais veteranos, incentivando assim o contato entre as turmas. Também pontua no jogo a adição de novos contatos no aplicativo utilizado, criando assim uma base de contatos na universidade logo nos primeiros dias aula. Dessa forma, é possível afirmar que também é utilizado o mecanismo de *discovery*.

4.1.4 Ownership

Apesar do artigo [28] falar claramente que *ownership* é um dos mecanismos mais utilizados da gameificação na educação, não foram encontradas muitas evidências no material utilizado para pesquisa.

Uma das poucas publicações que citou um estudo de caso com esse tipo de mecanismo foi a [14], onde descreve os resultados de uma pesquisa com um grupo de estudantes que acessou um museu de forma virtual e cada um tinha seu próprio avatar. Os alunos eram responsáveis por cuidar de seus avatares, personalizando e guiando atrás do museu virtual para adquirir conhecimento.

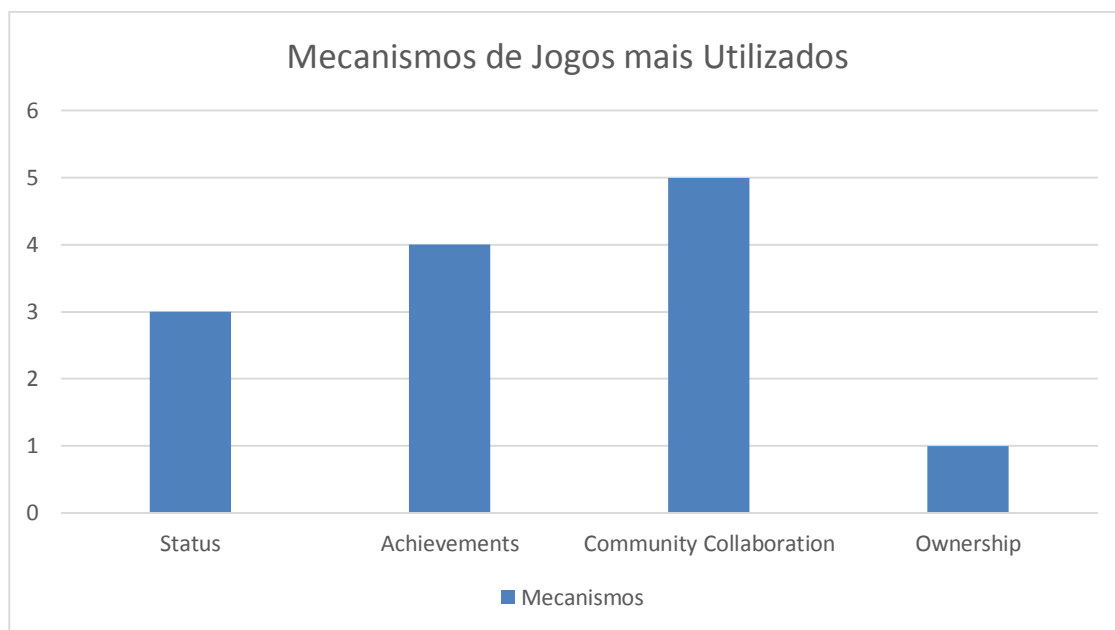


Figura 4.1: Mecanismos de jogos mais utilizados na gameificação aplicada à educação.

4.2 Quais os fatores críticos no uso da gameificação na educação?

Para que uma iniciativa de gameificação possa trazer os resultados esperados é preciso estar atento a uma série de recomendações. Um erro que pode acontecer facilmente ao se implantar mecanismos de gameificação na educação é acreditar que ocorrerão apenas mudanças comportamentais. É preciso entender que o maior desafio é psicológico [28].

Segundo Vassileva (2012, p. 185):

“It seems that despite the foray into designing simplistic rewards mechanisms and the gamification of social sites, designers are turning again to the fundamental questions about what motivates people, an area that has been actively studied by classical disciplines like Psychology, and newer ones, like Social Psychology, Organizational Behaviour, Media Studies.”

Para que a estética do jogo funcione corretamente, é preciso primeiro estimular a curiosidade, a fantasia e o desejo pelo desafio [13]. Para que a experiência do aluno seja completa e traga resultados satisfatórios, ele precisa entrar na fantasia criada pelos elementos de game. Se sua curiosidade e imaginação não forem estimulados haverá resistência à técnica. Não será vista pelo estudante a necessidade mudar sua metodologia de estudo se não existir um desafio que o motive e conquiste sua atenção.

Ou fator crítico para o sucesso das abordagens é herança da educação, onde é preciso fazer com que o aluno entenda que ele é o responsável por sua própria aprendizagem [31]. Alguns professores enfrentam dificuldades com seus alunos pelo fato dos estudantes não terem a consciência que seus êxitos acadêmicos e sua aprendizagem dependem mais deles que de seus professores. Esse cenário permanece e se agrava ao se colocar uma estética de jogos. Alguns mecanismos, como o de *status* ou *levels* por exemplo, podem passar a sensação de que o progresso e a aprendizagem são processos automáticos e só é preciso seguir o fluxo. É preciso haver uma conscientização dos estudantes de que eles precisam se responsabilizar pela aprendizagem pessoal e colaborar de forma coletiva para que a gameificação realmente traga resultados.

Outro ponto importante a ser observado antes de se iniciar o uso da gameficação é a identificação do público alvo. O artigo [28] cita diversos autores, como McDonald [32], Radia [33] e Deterling [34], para afirmar que muitas iniciativas de gameficação não dão certo porque os desafios oferecidos aos participantes não condizem com seus perfis. O mesmo artigo ainda coloca que o público participante de abordagens de gameficação estão cada vez mais exigentes e que desafios e conquistas básicas nem sempre estão despertando o interesse.

4.3 Que tipos de resultado foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?

Ao analisar as aplicações da gameificação na educação, é possível verificar que os objetivos e resultados obtidos para diferentes níveis educacionais são semelhantes, embora o trabalho com crianças tenda a ser mais trabalhoso para se manter o foco dos estudantes [14]. Os principais objetivos que os educadores almejam atingir são motivar seus alunos [3] [6] [8] [10] e estimular aprofundamento no assunto [3] [8] [14].

4.3.1 Educação Infantil

Para alunos da educação infantil, a gameificação é utilizada para disfarçar o esforço empregado durante o processo de aprendizagem, de forma que é possível explorar os conteúdos de forma mais aprofundada sem que as crianças sintam-se sobrecarregadas de informação [8] [14].

O artigo [14] descreve a participação de alguns alunos da educação infantil em um experimento utilizando computadores para simular uma visita ao museu. Os estudantes entravam em um ambiente virtual com seus avatares e percorriam o museu virtual atrás de informação. Embora algumas crianças tenham relatado certa dificuldade em manter a concentração na atividade, elas conseguiram passar mais tempo estudando e compreenderam melhor os assuntos. Isso se deve ao fato delas perderem a noção de dificuldade das atividades, olhando para elas como mais uma forma de diversão e lazer.

4.3.2 Ensino Superior

Alunos de graduação ou pós-graduação tendem a ter boa receptividade das técnicas empregadas [3] [6] [9] [10] [21] e se adaptarem rapidamente à dinâmica do jogo, embora algumas vezes haja confusão quanto às regras [3].

A utilização de classificação nem sempre é recebida positivamente. Embora essa técnica motive alguns alunos, outros sentem-se intimidados e não se sentem à vontade para participar das atividades [6].

Estética de jogos que estimulam a curiosidade e o espírito de aventura também tem bons resultados com o público jovem. Conforme o artigo [9],

estudantes de uma universidade australiana foram capazes de dedicar algumas horas de suas atividades acadêmicas na exploração do campus onde estudavam para conseguirem bons resultados em um jogo criado para incentivar o conhecimento da estrutura do local.

4.3.3 Treinamento e Tutorial

Único representante dos treinamentos encontrado, o artigo [21] descreve o uso de gameficação para uma turma de alunos do programa AutoCAD. Os estudantes utilizaram tutorial interativo batizado de GamiCAD para desenvolverem suas atividades. Nesse tutorial, os alunos recebiam pontos extras por repetição de tarefas comuns. Esses pontos serviam para aumentar seus *status* ou receber *achievements*. Esse estímulo por pontos levou os estudantes a realizarem atividades que antes eram facilmente ignoradas, aumentando o engajamento e reduzindo o tempo de aprendizagem, já que eles optaram por passar mais tempo utilizando e testando o programa.

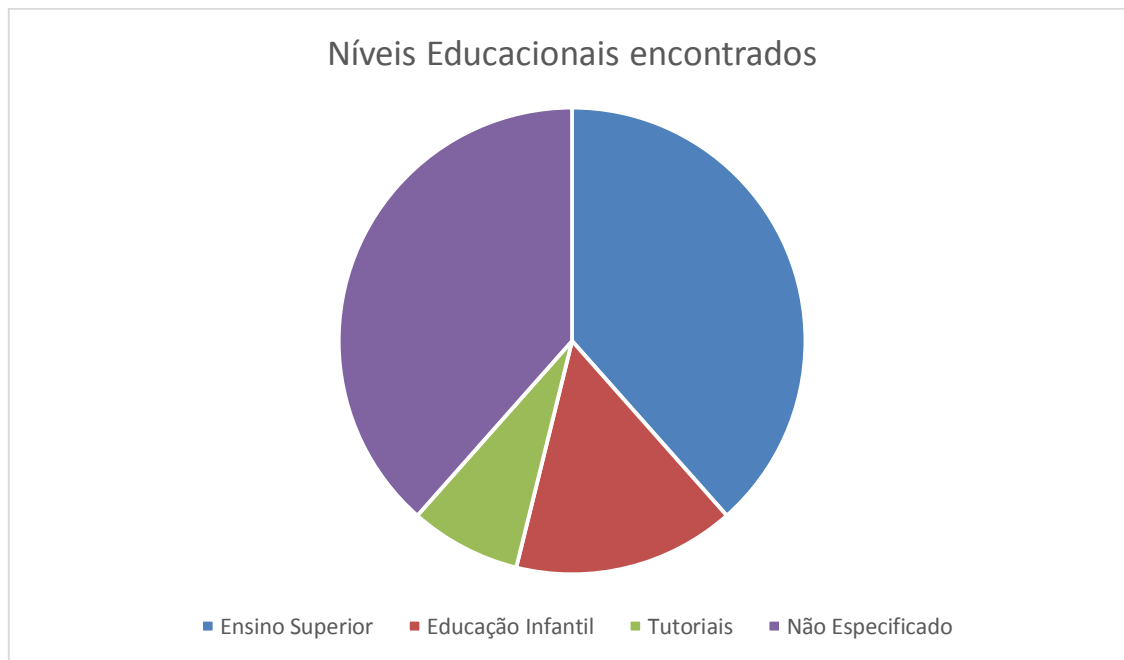


Figura 4.2: Distribuição da aplicação de gameficação em diferentes níveis educacionais.

4.4 Quais os reais benefícios do uso da gameificação na educação?

Durante a pesquisa, diversos benefícios foram encontrados. Alguns justificando a definição de gameificação, que afirmar ter o objetivo de engajar e motivar pessoas, estimular a aprendizagem e resolver problemas [5], enquanto outros resultados acrescentam benefícios que não estão descritos na definição do termo.

4.4.1 Formação de Equipes

A gameificação se mostrou uma excelente ferramenta na formação de equipes [3] [7]. Utilizando etapas de um projeto como classes para formar equipes que deveriam colaborar entre si é um bom exemplo de utilização dos mecanismos de jogos para realizar trabalhos colaborativos de acordo com micro objetivos que formam um macro objetivo geral [3].

Essas equipes, representadas por classes, foram formadas de acordo com as habilidades de cada estudante. Isso facilitou na interação da equipe e reduziu conflitos corriqueiros por disparidade de visões sobre os assuntos específicos de cada grupo.

4.4.2 Motivação e Aumento de Produtividade

É possível destacar que a motivação gerada pela prática resultou em maior produtividade [6] [8] [10] [11] [14]. A utilização de classificação, algumas vezes com classificação alterada em tempo real, mostra-se como um fator bastante motivador para alunos com espírito competitivo [6]. A possibilidade de ver seu desempenho e poder comparar e competir com colegas gera vontade de melhorar seu próprio desempenho para ser primeiro colocado.

No ano de 2010, na Universidade de Toronto, um grupo de alunos de design conseguiu realizar três análises distintas e válidas sobre as técnicas estudadas no curso. No ano de 2011, a mesma disciplina foi dirigida usando mecanismos de gameificação. Para esse ano, o total de análises distintas e válidas subiu para 8, representando mais de 100% de melhoria de desempenho dos alunos [10].

4.4.3 Engajamento

Outra característica presente na definição de gameficação que pode ser encontrada nos benefícios de sua aplicação é o engajamento, que pode ser encontrado nos artigos gerando envolvimento dos alunos em diversas áreas, de acordo com os objetivos do educador [9], [14] e [21].

O engajamento não precisa ser necessariamente com os estudos, ele pode envolver áreas extracurriculares. Nesse sentido, é possível citar o estudo de caso presente no artigo *A gamified mobile application for engaging new students at university orientation* [9], onde os alunos recém ingressos na faculdade participaram de um jogo onde o objetivo era conhecer e explorar a universidade. As atividades que os alunos precisavam desenvolver, através de um aplicativo de celular da faculdade, envolviam localizar códigos QR, realizar *check-ins* e adicionar novos contatos.

4.5 Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gameificação na educação?

A vida acadêmica é sempre um desafio para discentes e docentes e nenhuma prática ou metodologia está 100% livre de erros. A gameificação não é uma exceção e algumas falhas na execução de seus mecanismos puderam ser observados durante o estudo.

Algumas dificuldades podem ser observadas em mais de um artigo, comprovando que ela não ocorreu por acaso e mostrando que é preciso haver atenção durante a implementação das técnicas.

Um dos problemas encontrados foi a dificuldade para se entender as regras do jogo, bem como suas pontuações e bonificações [3] [8]. Um grupo de estudantes de um curso de criação de jogos, por exemplo, relatou dificuldade ao participar de um experimento de gameificação durante seu curso [3]. Alguns alunos alegaram dificuldade em compreender as regras propostas, com uma parcela deles demorando a acompanhar o ritmo da turma durante o decorrer das atividades.

Outro problema enfrentado é a duração da motivação e engajamento que os mecanismos de jogos podem trazer. Em alguns casos, o efeito positivo das técnicas foi passageiro, tornando a atividade chata e repetitiva com o tempo [28].

Também é preciso destacar que o interesse na turma pelos desafios propostos pode não atingir as expectativas e tornar os estudos complicados e desestimulantes. Em mecanismos que estimulam a competitividade, alguns alunos não se sentem confortáveis em verificar que estão mal colocados em um sistema de classificação [6]. Essa situação gera desconforto e o aluno não se sente desafiado pelo jogo, mas sim coagido e oprimido.

Ainda há exemplos de alunos que tendem a resistir à prática, tentando permanecer em suas zonas de conforto. Ao tentar separar equipes de acordo com as habilidades dos estudantes, alguns alunos tentaram continuar a se dividir por amizade, dificultando o andamento do jogo. Mas, após insistência dos educadores envolvidos, a divisão por habilidade foi realizada e os resultados positivos foram aparecendo.

4.6 Mapa da gameificação na educação?

Através do estudo, foi possível identificar que os mecanismos de jogos mais utilizados são o de colaboração entre os alunos e conquistas, mostrando que o trabalho em grupo é bem presente na gameificação, mas que o aluno não deixa de ter suas conquistas pessoais, podendo comparar com os diversos companheiros.

Também foi possível notar que a maior parte dos estudos são voltados para jovens. Talvez, esse cenário seja uma tentativa de evitar um dos problemas mencionados: a dificuldade de entendimento das regras e objetivos do game a ser criado.

Os benefícios encontrados na seção 4.4 mostram que o termo gameificação cumpre o que promete: ajuda no engajamento da atividade e na motivação.

A tabela 4.1 mostra quais artigos ajudaram na resposta de quais perguntas. Os campos da tabela que contém um 'X' informam que aquele artigo responde à pergunta relacionada.

Tabela 4.3: Relação entre artigos e suas contribuições com respostas para a pesquisa.

Referência do Artigo	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5
[1]	X				X
[2]			X		
[3]	X	X		X	X
[6]	X				XX
[7]	X			X	
[8]				X	
[9]	X		X	X	X
[10]				X	
[11]				X	
[13]	X		X	X	X
[14]	X		X	X	
[17]	X	X	X	X	X
[18]		X			
[21]	X	X		X	
[25]				X	X
[28]	X	X		X	X
[29]				X	X
[30]				X	X
[31]		X		X	X

Capítulo 5 - **Conclusão**

Através desse estudo, foi possível comprovar que embora o uso da gameificação seja recente, já é possível ver que os resultados obtidos com seu uso são reais e significativos para a educação.

Ao analisar os artigos selecionados, foi possível verificar a maior concentração de aplicação da técnica está voltada para um público jovem, geralmente universitários. Apesar disso, é possível notar que outros níveis também se adaptam bem às práticas. O ponto chave para o sucesso da abordagem está em conhecer bem o público com o qual está lidando para assim escolher o melhor mecanismo de jogo possível. É preciso verificar quais os desafios que melhor se encaixam com cada perfil, seja por facha etária ou bom contexto da instituição de ensino.

Foi possível notar que alguns desafios são mais frequentes que outros, como por exemplo a dificuldade de entendimento das regras e objetivos. Como os estudos são recentes, não é possível distinguir se esse tipo de problema é decorrente da gameificação de fato ou foi originado pela inexperiência de quem condizia sua aplicação.

Apesar das adversidades, sempre havia benefícios nos estudos de casos analisados. Mesmo em casos onde algumas dificuldades surgiram no decorrer do processo, foi possível contornar os problemas e atingir os objetivos das atividades. Os ganhos na motivação e engajamento dos alunos resultou em resultados melhores para os alunos, que passaram a se aprofundar mais nos assuntos ou simplesmente realizar suas atividades com mais empenho.

Os conceitos dos mecanismos utilizados ainda se confundem um pouco, tornando suas identificações ou escolhas ainda um trabalho árduo. Talvez esse cenário seja um reflexo do conceito jovem de gameificação, que precisa amadurecer para se tornar mais claro e conciso.

Em geral, é possível afirmar que a gameificação traz resultados positivos para aqueles que sem empenham em entende-la antes de usá-la. Para quem está familiarizado com jogos em geral, esse tipo de abordagem pode ser um trunfo para uma educação de qualidade. Motivando e divertindo alunos e professores durante suas atividades acadêmicas.

5.1 Limitações e dificuldades

Apesar de conseguir respostas para as 5 questões de pesquisa e descobrir fatos relevantes, o processo de pesquisa deste trabalho enfrentou alguns desafios que dificultaram sua conclusão.

A maior limitação ocorreu nas etapas iniciais, quando os artigos utilizados no mapeamento [Anexo A] sobre gameficação aplicado à educação começaram a ser coletados. Das 26 publicações utilizadas no mapeamento, apenas 19 recuperadas. As outras 7 pertenciam a livros ou outras fontes que exigiam algum tipo de assinatura ou pagamento para aquisição. Esse problema acabou limitando as respostas das questões de pesquisa 1 e 3 ao diminuir o número de casos de uso analisados.

Outra dificuldade encontrada foi analisar os artigos selecionados. Nem todos tinham as respostas de forma clara. Para identificar e classificar os mecanismos utilizados foi preciso estudar o conceito de cada mecanismo de gameficação e analisar caso a caso para ver como poderia ser classificado. Essa classificação das técnicas utilizadas demandou grande parte do tempo de pesquisa, já alguns conceitos de mecanismos são semelhantes.

O próprio conceito de gameficação, por ser recente, não foi fácil de definir. Poucos trabalhos sobre o seu conceito foram encontrados, e alguns deles se misturavam com outros conceitos relacionados a jogos. Por isso, foi preciso entender também alguns conceitos que não seriam abordados no trabalho, mas que poderiam causar problemas maiores caso fossem analisados como gameficação.

5.2 Trabalhos futuros

Dentro de uma área de estudo recente é praticamente impossível esgotar todas as possibilidades de pesquisa. Sempre há oportunidade para melhorar novos estudos e propostas de melhorias para as técnicas utilizadas. Diante disso, é possível propor alguns novos trabalhos a partir desse estudo:

- Desenvolver uma metodologia de implantação de gameificação para os diferentes níveis educacionais;
- Desenvolver um guia de boas práticas para utilização de gameificação, direcionando para o que deve ou não ser feito e mostrando diretrizes para mitigação de problemas frequentes;
- Pesquisar sobre a aplicação de gameificação em outros contextos, como em um ambiente empresarial ou na formação de atletas.

Referências Bibliográficas

- [1] Baker, P.M.A., Bujak, K. R., and DeMillo, R. The Evolving University: 2012. *Disruptive Change and Institutional Innovation*. *Procedia Computer Science* 14, 330–335.
- [2] Bell, J. Sheth, S., and Kaiser, G. 2011. *Secret ninja testing with HALO software engineering*. In *Proceedings of the 4th international workshop on Social software engineering*, 43-47.
- [3] Bierre, K. 2012. *Implementing a game design course as a multiplayer game*. In *Proceedings of the 4th International IEEE Consumer Electronic Society - Games Innovation Conference*, 1–4.
- [4] Kapp, K. M. 2012. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer
- [5] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. 2011. *From game design elements to gamefulness: defining "gamification"*. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- [6] Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés C., and Martínez-Herráiz, J. 2013. *Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*. *Computers and Education*. 63, 380–392.
- [7] Erenli, K. 2012. The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education. In *Proceedings of the 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 1–8
- [8] Farhangi, S. 2012. *Reality is broken to be rebuilt: how a gamer's mindset can show science educators new ways of contribution to science and world?* *Cultural Studies of Science Education*. 7, 4 (Jul. 2012), 1037–1044.
- [9] Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D., and Wyeth, P. 2012. *A gamified mobile application for engaging new students at university orientation*. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, 138–141.
- [10] Foster, J.A., Sheridan, P. K., Irish, R., and Frost G. S. 2012. *Gamification as a strategy for promoting deeper investigation in a reverse engineering activity*. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*. Available at: <http://www.asee.org/public/conferences/8/papers/5456/view>
- [11] Freitas, S. De and Liarokapis, F. 2011. *Serious Games: A New Paradigm for Education? Serious Games and Edutainment Applications*. Springer-Verlag. 9–23.
- [12] Malone, T. W. & Lepper, M. R. 1987. *Making learning fun: A Taxonomy of intrinsic motivations for learning*. *Aptitude, Learning, and Instruction*: Vol. 3. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.
- [13] Goldhaber, T. 2012. *Using Theories of Intrinsic Motivation to Support ICT Learning for the Ageing Population*. *Proceedings of the ACM international conference on Intelligent User Interfaces*, 359–362.

- [14] Hernández Ibáñez, L. a. and Barneche Naya, V. 2012. *Joint spaces between schools and museums via virtual worlds. Proceedings of the ACM workshop on User experience in elearning and augmented technologies in education*, 19–24.
- [15] Shaffer, D. W. 2006. *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan, New York.
- [16] *Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais*. Relatório Final do Grupo de Estudos e Desenvolvimento da Indústria de Games e Banco Nacional de Desenvolvimento, 2014. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Final.pdf
Acessado em: 13/02/2015
- [17] Kim, J.T. and Lee, W.-H. 2012. *Dynamical Model for Gamification: Optimization of Four Primary Factors of Learning Games for Educational Effectiveness*. I. 351, 24–32.
- [18] Kim, S. and Ko, F.I.S. 2013. *Toward Gamified Classroom: Classification of Engineering Students Based on The Bartle's Player Types Model*. *International Journal of Digital Content Technology and its Applications*. 7(2), 25–31.
- [19] *Video Games - Key insights at a glance*. PwC. Disponível em: http://www.pwc.com/gx/en/global-entertainment-media-outlook/segment-insights/video-games.jhtml?WT.mc_id=social_06-2012_emoutlook
Acessado em: 13/02/2015
- [20] Koster, R. and Wright, W. 2004. *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press
- [21] Li, W., Grossman, T., Fitzmaurice, G. 2012. *GamiCAD: A gamified tutorial system for first time AutoCAD users*. In *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 103–112.
- [22] Nielson, B. *Gafication Mechanics vs. Gamification Dynamics*. Disponível em: <http://www.yourtrainingedge.com/gamification-mechanics-vs-gamification-dynamics/>
Acessado em: 19/02/2015
- [23] Malamed, C. 2012. *Book Review: The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training And Education*. *eLearn Magazine*, DOI: 10.1145/2207270.2211316
- [24] Kitchenham, B., *Procedures for performing systematic reviews*. Relatório Técnico da Universidade de Keele TR/SE-0401 e Relatório Técnico da National ICT Australia Ltd. NICTA, 2004.
- [25] Mazur, M., Rzepka, R., and Araki, K. 2011. *Proposal for a conversational English tutoring system that encourages user engagement*. In *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*, 10–12.
- [26] *Game Mechanics*. Disponível em: http://badgeville.com/wiki/Game_Mechanics
Acessado em: 19/02/2015

- [27] Travassos, G. H., Biolchini, J., and Histórico de Revisões Sistemáticas. Revisões Sistemáticas aplicadas a Engenharia de Software. In *XXI SBES-Brazilian Symposium on Software Engineering*, 2007
- [28] Vassileva, J. 2012. *Motivating participation in social computing applications: A user modeling perspective*. *User Modelling and User-Adapted Interaction*. 22(1-2), 177–201, 2012.
- [29] Schuster, E. 2012. *Mobile Learning and the Visual Web, Oh My! Nutrition Education in the 21st Century*. *Journal of Extension*. 50(6), 1-7.
- [30] Singer, L. and Schneider, K. 2012. It was a bit of a race: *Gamification of version control*. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Games and Software Engineering*, 5–8.
- [31] Spence, M., Irish, R., Frost, G., Foster, J., and Sheridan, P. K. 2012. “*Gamifying*” a library orientation tutorial for improved motivation and learning. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*. Disponível em: <http://www.asee.org/public/conferences/8/papers/4977/view>
- [32] McDonald, P. *Game over? When play becomes mechanical*. *Planning in high heels*. blog, Nov. 25, 2010. Disponível em: <http://planninginhighheels.com/2010/11/25/game-over-when-play-becomes-mechanical/>
Acessado em: 24/02/2015
- [33] Radia, S. *Digital communities can learn from “Leading Clever People”*. BBH labs blog, Nov 23, 2010. Disponível em: <http://bbh-labs.com/digital-communitiesscan-learn-from-leading-clever-people>
Acessado em: 24/02/2015
- [34] Bozarth, J. *An interview with Sebastian deterding*. eLearn, vol. 2011, No. 7. ACM Press, New York (2011)
- [35] Petersen. K, Feldt R., Mujtaba S. E Mattsson M. *Systematic Mapping Studies in Software Engineering*, University of Bari, Italy, 2008

Apêndice A

Modelo de planilha utilizada na extração de dados

Tabela A.1: Modelo de lista de artigos utilizados e seus status.

Código	Nome	Tipo de Estudo	Objetivo de Pesquisa	STATUS
[1]				Não encontrado
[2]				Não Acessível
[3]				Encontrado
[4]				Analísado [Pesquisador 1]
[5]				Analísado [Pesquisador 2]
[6]				Analísado [Todos os pesquisadores]
[7]				Descartado

Tabela A.2: Questões de pesquisa e palavras chave.

Código	Pergunta				
QP1	Quais os mecanismo de gamificação mais utilizadas na educação?				
QP2	Quais os fatores críticos no uso da gamificação na educação?				
QP3	Que tipos de resultado foram obtidos para os diferentes níveis educacionais?				
QP4	Quais os reais benefícios do uso da gamificação na educação?				
QP5	Quais as dificuldades encontradas ao utilizar a gamificação na educação?				
String de Busca	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5
		critical factors	result	benefit	difficulty
		critical success factors		advantage	trouble
		success factors		benefaction	challenge
		key point		avail	disadvantage

				profit	drawback
				improvement	weakness
				lead	shortcoming
				strengths	

Tabela A.3: Modelo de mapeamento entre pergunta e artigo.

	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5
[1]					
[2]					
[3]					
[4]					
[5]					
[6]					
[7]					
Legenda					
	Responde				
	Não Responde				
	Anão analisado				

Anexo A



Universidade de São Paulo

Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI

Departamento de Sistemas de Computação - ICMC/SSC

Comunicações em Eventos - ICMC/SSC

2014-03-24

A systematic mapping on gamification applied to education

Symposium on Applied Computing, 29th, 2014, Gyeongju.

<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/45451>

Downloaded from: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI, Universidade de São Paulo

A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education

Simone de Sousa Borges University
of São Paulo (ICMC) – USP São
Carlos, SP - Brazil
sborges@icmc.usp.br

Helena Macedo Reis University of
São Paulo (ICMC) – USP São Carlos,
SP - Brazil
helenamcd@icmc.usp.br

Vinicius H. S. Durelli University of São
Paulo (ICMC) – USP São Carlos, SP -
Brazil
durelli@icmc.usp.br

Seiji Isotani
University of São Paulo (ICMC) – USP
São Carlos, SP - Brazil
sisotani@icmc.usp.br

ABSTRACT

Gamification is a term that refers to the use of game elements in non-game contexts with the goal of engaging people in a variety of tasks. There is a growing interest in gamification as well as its applications and implications in the field of Education since it provides an alternative to engage and motivate students during the process of learning. Despite this increasing interest, to the best of our knowledge, there are no studies that cover and classify the types of research being published and the most investigated topics in the area. As a first step towards bridging this gap, we carried out a systematic mapping to synthesize an overview of the area. We went through 357 papers on gamification. Among them, 48 were related to education and only 26 met the criteria for inclusion and exclusion of articles defined in this study. These 26 papers were selected and categorized according to their contribution. As a result, we provide an overview of the area. Such an overview suggests that most studies focus on investigating how gamification can be used to motivate students, improve their skills, and maximize learning.

Categories and Subject Descriptors

H.5.m [Information Interfaces and Presentation (e.g., HCI)]: Miscellaneous; K.3.0 [Computers and Education]: General; K.8.0 [Personal Computing]: Games; K.8.m [Personal Computing]: Miscellaneous

General Terms

Design, Human Factors.

Keywords

Gamification, education, systematic mapping, survey, literature review, persuasive computing, motivation, engagement.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

SAC'14, March 24-28, 2014, Gyeongju, Korea.

Copyright 2014 ACM 978-1-4503-2469-4/14/03...\$15.00.

1. INTRODUCTION

The term Gamification originated in the digital media industry, however, such a term only gained widespread acceptance after late

2010 [5]. Gamification refers to the use of game-based elements such as mechanics, aesthetics, and game thinking in non-game contexts aimed at engaging people, motivating action, enhancing learning, and solving problems [5][16]. There has been a growing interest in applying gamification to education. To some extent, this growing interest has been influenced by other efforts that have successfully used gamification in other settings [6]. Since the eighties, researchers have been investigating the benefits of game and game-based approaches in education [24][12][30][19].

Nevertheless, in recent years, the interest in the topic has increased at a fast pace [16]. Despite this recent growth, to the best of our knowledge there is no comprehensive overview about gamification and education. In order to give an overview of the field, we have carried out a systematic mapping study of research into gamification applied to education. Systematic mapping is a method that involves searching the literature for gauging the extension and the amount of published articles (i.e., primary studies, as they are called in this context) in a given field of interest [26]. Using this systematic method it is possible to aggregate and categorize primary studies, creating an overview of the research area in question. This study describes the results of our systematic mapping, the essential steps of the protocol we devised, and how we carried out the process.

In this study, we are focusing on providing an overview of the research on gamification applied to education [5][16]. Furthermore, it is worth mentioning that this mapping study is part of an ongoing project whose purpose is to investigate gamification and Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Thus, as a secondary objective of this systematic mapping, we also aim to identify the existence of initiatives that use gamification in CSCL environments.

2. BACKGROUND

There has been some controversy over the concept of gamification. This has led several researchers to coin different terms for their own arguably highly related practice [5]. Thus, before detailing our systematic mapping, we will define some concepts related to the

term "game". The following discussion is not comprehensive, it is only intended to clarify and narrow down our definition of gamification. Although there are studies investigating the use of related concepts (e.g., serious games) in educational contexts, these studies were not included in our systematic mapping because they neither comply with our definition of gamification nor explicitly use the keyword *gamification*.

Playful design

Playful design is using game-based aesthetics or limited usability based on game elements in non-game contexts with the purpose of drawing the user's attention [1]. These elements are used to amuse users and cause an emotional response. One successful example is Twitter's page known as "Fail Whale" (Figure 1-a). Whenever there is an overload on the servers, instead of a boring page with some standard error message, users are presented with a drawing of a dozen birds, twitters, trying to lift a whale.

Serious games

Serious games are games designed for non-recreational environments and for educational purposes [16]. The term "serious" is employed because these games can focus on areas as diverse as economics, education, health, industry, military, engineering, and politics. In environments created by applying serious game concepts, it is possible to simulate real-world situations without incurring in eventual costs and risks. The main goal of this sort of training-environment is to convey information to the user [31]. The Virtual Incident Management Training System (Figure 1-c) is a multiplayer training environment designed for training professionals that need to act swiftly in case of accident on highways, such as paramedics and policemen [37].

Video games or digital games

Video Games or Digital Games are systems in which users are engaged in resolving abstract conflicts and challenges, under predetermined rules [36]. In this scenario the game continuously offers interactivity and feedback to the user, which often result in an emotional reaction. Figure 1-d shows a screenshot of the game New Super Mario Bros. Wii© whose main character, Mario, is considered one of the most iconic video game characters.

Gamification

As mentioned, it consists of using game developing techniques in non-game environments, such as social networks [16]. The techniques and resources used in digital games have elements capable of motivating the user, hold his interest and challenge him to solve problems. In gamification approaches, these elements are not the center of the system, but have the purpose of motivating users to use it [28]. Foursquare

application (Figure 1-b) is an example of a gamified system. Foursquare is a location-based social network, which reached one billion "check-ins" in 2011. Foursquare allows users to check-in at venues using a device-specific front-end to the application (e.g., mobile website), each check-in might award the user with user-points or "badges".

It is worth to point out that the current work focus on covering research that explicitly match our definition of Gamification. Therefore, we are *not* considering research based on serious games, video games, playful design and other uses of game concepts in educational contexts.



Figure 1. Examples of (a) playful design, (b) gamification, (c) serious games and (d) digital games.

3. THE SYSTEMATIC MAPPING PROCESS

We carried out our study by following the process described by [26]. According to them, systematic mappings are a fivefold process: (i) definition of research questions, (ii) performing the search for relevant primary studies, (iii) screening of papers, (iv) keywording of abstracts, and (v) data extraction and mapping. Research questions have to incorporate the study purpose. Thus, since we set out to ascertain what aspect of gamification applied to education has been most investigated by researchers, our three research questions (RQs) reflect this purpose as the following:

RQ1: In what educational contexts and levels has gamification been most investigated?

RQ2: What types of studies have been most investigated in gamification and education?

RQ3: What gamification approaches have been most investigated in the field of computer-supported collaborative learning (CSCL)?

Based on these questions we defined inclusion and exclusion criteria. These criteria are important to identify relevant primary studies that answer the RQs. We devised the following inclusion criteria:

- If several papers reported the same study, only the most recent paper was selected;
- If the paper describes more than one study, each study was assessed individually.

And the following exclusion criteria:

- Papers that do not present studies relating to education;
- Papers in languages other than English;
- Technical reports and documents that are available in the form of summaries or presentations (gray literature) and secondary studies (i.e., systematic literature reviews and mapping studies).

At first, we ran some searches using a combination of candidate keywords. These trial searches combined the keyword gamification with some synonyms related to education and learning. Due to the small number of papers returned from the resulting strings, we decided that only the keyword **gamification** should be used.

This decision allowed us to analyze a greater number of papers, lowering the odds of leaving relevant studies out of our final set. Using gamification as keyword, we performed searches on electronic databases that are known to cover relevant scientific journals and articles from a wide variety of domains such as Computer Science, Education and Educational Research, Science, Engineering, Medicine and Psychology. Initially, we retrieved 357 primary papers. However, only 48 candidate papers were obtained after applying the inclusion and exclusion criteria based upon title and abstract. Finally, after going over introductions and conclusions, we ended up with a final set of 26 primary papers as shown in Table 1. The complete list of these papers can be obtained at: <http://goo.gl/KUH1m>.

Table 1. Distribution of primary studies by electronic database

Database	Quantity
ACM Digital Library	144
Elsevier (Science Direct)	32
IEEE Xplore	31
Scopus	95
Springer	55
Total	357
Candidates	48
Final Selection	26

We read all 26 papers in full and applied a *keywording* strategy to devise our classification scheme and categories for the selected primary studies. At first, abstracts were read in order to find keywords and concepts that reflect the contribution of the studies. After reading the papers, the keywords and concepts were combined to synthesize the nature of the selected contributions. Finally, the final set of keywords was used to define representative categories. As a result, the following categories were defined to better understand and classify the primary studies:

Mastering Skills: in this category we included all studies that propose the use of gamified systems as a means to improve students' ability to perform activities considered complex or repetitive.

Challenging: this category includes studies whose authors claim that gamified systems that implement challenging activities can contribute to the improvement of learning.

Guidelines: this category includes studies whose authors consider how gamification can be applied in educational settings. These studies, however, do not provide empirical evidence that backs up the authors' claims. Usually, these papers are built on results of other researchers.

Engagement: studies in this category describe approaches or strategies to arouse and maintain students' interest in learning a given subject.¹

Improving Learning: this category includes studies that propose gamified solutions to enhance the way students learn, maximizing the results of the learning process.

Behavioral change: this category includes studies that propose using gamified systems in order to foster behavioral changes in students.

Socialization: studies in this category discuss that learning can take place under more favorable conditions when supported by gamified social tools.

4.

ANALYSIS

In this section we analyze the results of our mapping study. The purpose of this section is to give an overview of how gamification has been used to support education. The information drawn from the selected primary studies is also used to answer our mapping study's research questions.

To answer our first question (i.e., *in what educational contexts and levels have gamification been most investigated?*) we analyzed the primary studies and categorized them according to the target audience (Table 2). In Table 2 we can observe that most primary studies present gamification approaches tailored towards supporting higher education students (46%). Thus, we can conclude that the answer to RQ1 is that gamification has been mostly applied in approaches to teaching students in higher education. On the other hand, among the selected primary studies, elementary education is the stage of education drawing less attention: only two primary studies, which accounts for only 8% of the selected studies, discuss gamification-based approaches for teaching elementary students.

As for the other studies, six primary studies (23%) describe the benefits and shortcomings of gamification-based models and educational strategies. These six studies, however, fail to position themselves in "the big picture". In other words, the authors do not mention in which educational level (e.g., elementary or higher education) their approaches should be incorporated so that one can best grasp the benefits of such approaches in particular educational contexts. In fact, none of

^{*} Further Education in Great Britain, whose target audience is preschool, high school, or disabled students.

these six primary studies mention whether or not gamification can be applied in educational level curricula.

Table 2. Primary studies categorized according to target audience or subject matter

Target audience	Number	Frequency (%)
Higher Education	12	46.15%
Non-specific context/level	6	23.08%
Training and Tutorials	3	11.54%
Languages	2	7.69%
Elementary Education	2	7.69%
Lifelong Education	1	3.85%

The other studies either discuss or propose using gamification models with the following purposes: training and tutorials (12%), teaching and learning languages (8%), and supporting students tackling lifelong education* projects (1%). It is worth mentioning that none of the selected studies described gamification approaches whose target audience is preschool, high school, or disabled students. There has been a recent growing interest in research on developing eLearning environments that are equipped with gamification elements and techniques. Table 3 presents the primary studies clustered by date of publication. Although the first publications appeared only in 2011, the number of studies on gamification more than doubled from 2011 to 2012. As for 2013, taking into account only January and February, the months during which this study was carried out, three studies had already been published. It is important to note that several articles related to gamification have been published before 2011. Nevertheless, most of them were not related to education and none of them met the inclusion/exclusion criteria defined in our study. This result reveals that gamification applied to education is becoming a new research trend with room for new findings and improvements. To proper understand the impact (positive or negative) and implications of using gamification in educational contexts there is a need for more research and empirical data.

Table 3. Overview of the distribution of the selected studies throughout the years

Year	Quantity	Frequency (%)
2011	7	27
2012	16	62
2013	3	12

Most primary studies were published by either ACM DL (ACM Digital Library) or Springer, as shown in Table 4. The electronic databases, Elsevier (ScienceDirect) and IEEE (IEEE Xplore) had five and three selected studies, respectively. We also searched through Scopus, however, given that it was the last electronic database to be examined, most primary studies it indexes had already been selected from one of the aforementioned electronic databases. Four studies were selected from Scopus; these studies had not been returned by the other electronic databases.

Table 4. Distribution of the primary studies according to electronic database

Electronic Database	Number	Frequency (%)
ACM Digital Library	7	27%
Springer	7	27%
Elsevier	5	19%
Scopus	4	15%
IEEE Xplore	3	12%

By analyzing where the primary studies were published, we found that there is no specific venue whose purpose is to bring together research on gamification applied to education. The most notable publication forums according to the number of selected primary studies are the following: the American Society for Engineering Education Annual Conference (ASEE) (two studies were published in 2012) and the ACM eLearn Magazine (two studies as well). Furthermore, three primary studies were book chapters from the book *Serious Games and Edutainment Applications* published in 2011 by Springer [22].

Regarding the publication types, we have selected studies that have been published in journals, magazines, conferences, workshops, symposia, and books. Table 5 gives an overview of the primary studies distributed according to publication type. As shown in Table 5, most selected studies are conference publications. Journal publications are the second most common publication type. It is worth mentioning that most of these journals have a multidisciplinary scope.

Table 5. Primary studies organized by publication type

Publication Type	Number	Frequency (%)
Conference	11	44%
Journal	7	28%
Book Chapter	3	12%
Periodical	2	8%
Symposium	1	4%
Workshop	1	4%

Primary studies frequently use the term “motivation” to justify the research in question or the main reason behind investigating gamification. Nevertheless, after an in-depth analysis of these studies, we found that several objectives fall under the term “motivation”. Thus, we were able to identify seven different objectives: (i) Mastering skills: improving certain abilities of the students; (ii) Challenging: proposing challenges that give extra meaning to the learning process; (iii) Engagement: engaging students in learning activities that are more interesting and easier to follow; (iv) Improving learning: maximizing the acquisition of knowledge; (v) Behavioral change: fostering changes of behavior by rewarding adequate actions and penalizing unsatisfactory ones; (vi) Socialization: allowing for both socialization mechanisms and group learning; and (vii) Guidelines: discussing the benefits of gamification as a means to motivate students and deal with some of the learning process

problems. Our results demonstrate that there are some overlaps between these seven classification categories.

Apart from identifying the objectives of the primary studies, it is also important to characterize the type of research that was carried out and reported in these studies. Towards this end, we applied the classification proposed in [26]. Such a classification comprises the following research types.

Validation Research, studies that fall into this category describe a novel technique, approach, or strategy that has not been implemented in practice, but whose effectiveness has been evaluated to some degree through laboratory studies.

Evaluation Research, this category contains studies that empirically evaluate a technique, approach, or strategy in practice or real settings.

Position Papers, these studies report the authors' point of view. Research in this category does not contain evidence that backs up the authors' opinion.

Philosophical Papers, studies in this category are similar to position papers, however, they shed light on new ways through which educational approaches can benefit from gamification.

Solution Proposals, studies that describe a solution technique, approach, or strategy and argue for its usefulness, such a solution is either novel or extends an existing approach; studies in this category usually present examples and good line of argumentation (but not strong empirical data).

Experience papers, these studies are concerned with reporting the author's experience during the implantation of a new approach.

Rather than plotting frequency tables to illustrate the distribution of the studies according to research type and objectives, we decided to generate a bubble plot (Figure 2), but the primary studies summarized in Figure 2 are also shown in Table 6. The resulting bubble plot is intended to be seen as a map of research on gamification used in conjunction with education. A bubble plot has two x-y scatter plots containing bubbles in category intersections. The size of these bubbles is determined by the amount of primary studies that have been classified in the pair of categories in question.

Such a visual summary gives an overview that enables researchers to pinpoint categories that have been drawing most attention as well as the ones that have not been much investigated. Therefore, by analyzing such a map it is possible to identify gaps and opportunities for future research. The bubble plot generated from our selected studies is shown in Figure 2.

By analyzing Figure 2, we can identify that the research objective of most studies is to evaluate (Evaluation) the engagement (Engage) of the students through gamification (13 studies). It is also possible to identify that there are no studies on Experience or Validation, which answers RQ2 (*What types of studies have been most investigated in gamification and education?*). This indicates there is a lack of validation research that helps to propose novel techniques/methods and test them in well-thought-out controlled laboratory experiments. Similarly, it is necessary for more research to be done with the help of end users, i.e. teachers, to report personal experiences regarding the

application and implications of using gamification in learning environments.

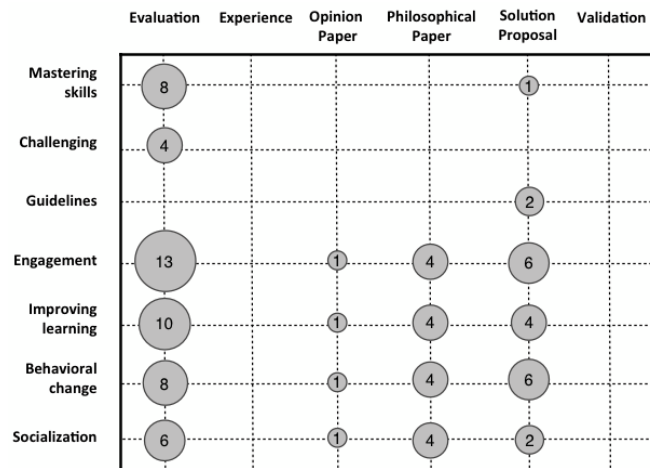


Figure 2. Map containing the distribution of gamification research by study type (x axis) and research objectives (y axis)

Table 6 also synthesizes the frequency of primary studies according to research objective. The numbers in parenthesis represent the number of papers in the category, while the numbers in square brackets are the papers' references. 24 of the 26 studies have *Engagement* among students as their main objective. Only two studies do not directly approach such an objective, discussing motivation in a higher abstraction level. Contributing to further improvement in how students socialize is mentioned by 13 studies (*Socialization*). Nevertheless, only eight primary studies report practical solutions to achieving such an objective, four encourage group activities, and one highlights the importance of this sort of activity.

A Venn diagram was drawn to clarify the distribution of the overlapping studies (Figure 3). For simplicity's sake, we decided to include only four categories in the diagram. As shown in the diagram, 9 papers overlap 4 research objectives. Some studies encompass only two or three research objectives: (i) engagement and behavioral change; (ii) socialization and engagement; and (iii) improving learning, behavioral change, and engagement. This suggests that motivating students is not a straightforward task that can be accomplished by employing only one strategy. However, the amount of studies that employ the four main research objectives indicates that researchers have been striving to come up with more sound solutions to motivate students.

Only one study mentions that computer-supported collaborative learning (CSCL) is suited to develop applications that help students to socialize and organize themselves in groups. However, this study does not cover how to undertake the integration of computer-supported collaborative learning, gamification, and educational approaches. Therefore, the answer to RQ3 (*What gamification approaches have been most investigated in the field of CSCL?*) is that there is a lack of

approaches that combine gamification and computer-supported collaborative learning.

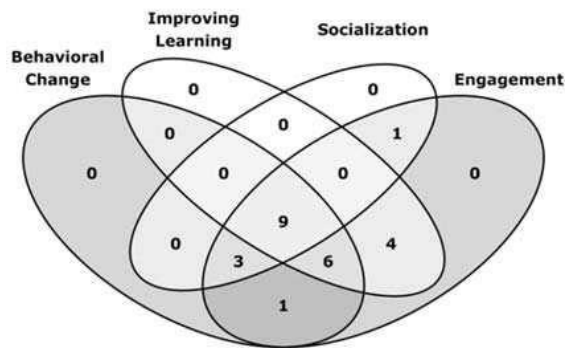


Figure 3. Overview of the four categories with the highest number of papers and the overlap among them

5. THREATS TO VALIDITY

In order to ensure an unbiased selection process, the RQs, inclusion criteria, and exclusion criteria were established before the conduction of the systematic mapping. Furthermore, the selection process was carried out in an independent fashion by each involved author. To mitigate any selection bias and improve validity, the inclusion or exclusion of controversial studies was jointly decided. Nevertheless, we cannot rule out threats from a quality assessment perspective because during the selection process no scores were assigned to studies.

Another threat to validity consists of whether we selected all relevant studies in the area. Although such a threat cannot be ruled out, we tried to mitigate it by taking into account several important search engines. Therefore, we surmise that these search engines are prone to contain the majority of the relevant studies. In the future, we intend to update this scoping study by taking into account more search engines. The coherency of our classification scheme also represents a threat to the validity of this mapping study. As pointed out by [27], one of the problems of mappings studies is how to determine the proper way to categorize the resulting studies. **Table 6. Distribution of gamification research by study type and research objectives**

	Behavioral Change (19)	Challenging (4)	Engagement (24)	Improving Learning (19)	Mastering Skills (13)	Guidelines (2)	Socialization (13)
Evaluation	[2] [4] [9] [14] [18] [32] [33] [34]	[6] [9] [10] [33]	[2] [3] [4] [6] [9] [10] [14] [18] [20] [21] [32] [33] [34]	[2] [3] [4] [6] [9] [10] [14] [18] [20] [21] [32] [33] [34]	[6] [9] [10] [14] [18] [20] [21] [32] [33] [34]		[2] [9] [18] [20] [32] [34]
Experience							
Opinion	[8]		[8] [7]	[8] [7]			[8]
Philosophical	[1] [7] [11] [23]		[1] [7] [11] [23]	[1] [7] [11] [23]			[1] [7] [11] [23]
Solution	[13] [15] [25] [29] [31] [35]		[13] [15] [25] [29] [31] [35]	[13] [15] [25] [29] [31] [35]	[15]	[17] [28]	[13] [31]
Validation							

6. CONCLUDING REMARKS

The main purpose of our mapping study is to provide an overview of what has been investigated in the context of gamification applied to education. To fulfill our goal, we followed a systematic methodology, i.e., systematic mapping.

We defined three research questions to be answered by our mapping. **RQ1:** In what educational contexts and levels has gamification been most investigated? **RQ2:** What types of studies have been most investigated in gamification and education? **RQ3:** What gamification approaches have been most investigated in the field of CSCL?

According to our results, most studies were published in conferences and have focused on Higher Education (RQ1 – see Table 2) to foster the engagement of students through learning activities that build on gamification concepts (RQ2 – see Table 6). We also identified that there is a lack of approaches that combine gamification and CSCL (RQ3).

The novelty of this research is that, to the best of our knowledge, this is the first systematic mapping covering research into gamification applied to education. Another contribution of this research is the map (Figure 2) we have created. By analyzing such a map it is possible to identify in which way gamification has been explored in educational contexts; thereby determining research gaps and future research opportunities.

7. REFERENCES

- [1] Baker, P.M.A., Bujak, K. R., and DeMillo, R. The Evolving University: 2012. Disruptive Change and Institutional Innovation. *Procedia Computer Science* 14, 330–335.
- [2] Bell, J. Sheth, S., and Kaiser, G. 2011. Secret ninja testing with HALO software engineering. In *Proceedings of the 4th international workshop on Social software engineering*, 43-47.
- [3] Bierre, K. 2012. Implementing a game design course as a multiplayer game. In *Proceedings of the 4th International IEEE Consumer Electronic Society - Games Innovation Conference*, 1–4.
- [4] Charles, T. , Bustard, D., and Black, M. 2011. Experiences of Promoting Student Engagement Through Game-Enhanced Learning. *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer-Verlag, 425–445.
- [5] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. 2011. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- [6] Dominguez A., Saenz-de-Nava, L., Pages C., and Martínez-Herráiz, J. 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*. 62, 380–392.
- [7] Erenli, S. 2012. The impact of gamification: A comparison of scenarios for education. In *Proceedings of the 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 1–8.
- [8] Farhangi, S. 2012. Reality is broken to be rebuilt: how a gamer's mindset can show science educators new ways of contribution to science and world? *Cultural Studies of Science Education*. 7, 4 (Jul. 2012), 1037–1044.

- [9] Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D., and Wyeth, P. 2012. A gamified mobile application for engaging new students at university orientation. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, 138–141.
- [10] Foster, J.A., Sheridan, P. K., Irish, R., and Frost G. S. 2012. Gamification as a strategy for promoting deeper investigation in a reverse engineering activity. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*. Available at: <http://www.asee.org/public/conferences/8/papers/5456/view>
- [11] Freitas, S. De and Liarokapis, F. 2011. Serious Games: A New Paradigm for Education? *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer-Verlag, 9–23.
- [12] Gee, J. P. 2003. *What video games have to teach about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- [13] Goldhaber, T. 2012. Using Theories of Intrinsic Motivation to Support ICT Learning for the Ageing Population. *Proceedings of the ACM international conference on Intelligent User Interfaces*, 359–362.
- [14] Hernández Ibáñez, L. a. and Barneche Naya, V. 2012. Joint spaces between schools and museums via virtual worlds. *Proceedings of the ACM workshop on User experience in e-learning and augmented technologies in education*, 19–24.
- [15] Johnson, M.W., Okimoto, T., and Barners, T. 2012. Leveraging Game Design to Promote Effective User Behavior of Intelligent Tutoring Systems. In *Proceedings of the International conference on Intelligent Tutoring Systems*. LNCS 7315, 597– 599.
- [16] Kapp, K. M. 2012. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- [17] Kim, J.T. and Lee, W.-H. 2012. Dynamical Model for Gamification: Optimization of Four Primary Factors of Learning Games for Educational Effectiveness. *Communications in Computer and Information Science*. 351, 24–32.
- [18] Kim, S. and Ko, F.I.S. 2013. Toward Gamified Classroom: Classification of Engineering Students Based on The Bartle's Player Types Model. *International Journal of Digital Content Technology and its Applications*. 7(2), 25–31.
- [19] Klopfer, E. *Augmented learning: Research and design of mobile educational games*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.
- [20] Landers, R.N. and Callan, R.C. 2011. Casual Social Games as Serious Games: The Psychology of Gamification in Undergraduate Education and Employee Training. *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer-Verlag, 399–423.
- [21] Li, W., Grossman, T., Fitzmaurice, G. 2012. GamiCAD: A gamified tutorial system for first time AutoCAD users. In *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 103–112.
- [22] Ma, M., Oikonomou, A. V., & Jain, L. C. *Serious games and edutainment applications*. London: Springer-Verlag London Ltd, 2011.
- [23] Malamed, C. 2012. Book Review: The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training And Education. *eLearn Magazine*, DOI: 10.1145/2207270.2211316
- [24] Malone, T. W. & Lepper, M. R. 1987. Making learning fun: A Taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, Learning, and Instruction*: Vol. 3. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.
- [25] Mazur, M., Rzepka, R., and Araki, K. 2011. Proposal for a conversational English tutoring system that encourages user engagement. In *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*, 10–12.
- [26] Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. and Mattsson, M. 2008. Systematic mapping studies in software engineering. In *Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 68–77.
- [27] Pretorius, R. and Budgen, D. A 2008. Mapping Study on Empirical Evidence Related to the Models and Forms used in the UML. In *Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*, 342–344.
- [28] Raymer, R. 2011. Gamification : Using Game Mechanics to Enhance eLearning. *eLearn Magazine*. Available at: <http://elearnmag.acm.org/featured.cfm?aid=2031772>
- [29] Schuster, E. 2012. Mobile Learning and the Visual Web, Oh My! Nutrition Education in the 21st Century. *Journal of Extension*. 50(6), 1-7.
- [30] Shaffer, D. W. 2006. *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan, New York.
- [31] Simões, J. et al. 2013. A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*. 29, 345–353.
- [32] Singer, L. and Schneider, K. 2012. It was a bit of a race: Gamification of version control. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Games and Software Engineering*, 5–8.
- [33] Spence, M., Irish, R., Frost, G., Foster, J., and Sheridan, P. K. 2012. “Gamifying” a library orientation tutorial for improved motivation and learning. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*. Available at: <http://www.asee.org/public/conferences/8/papers/4977/view>
- [34] Tabata, H. and Hashimoto, H. 2011. WBL for technical skill of MONODZUKURI — With target selection at any time method and sequential presentation of achievement method. In *Proceedings of the International conference on*

Instrumentation, Control, Information Technology and System Integration, 2514–2517.

[35] Vassileva, J. 2012. Motivating participation in social computing applications: A user modeling perspective. *User Modelling and User-Adapted Interaction*. 22(1-2), 177–201, 2012.

[36] Koster, R. and Wright, W. 2004. *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press.

[37] CATT Lab. 2013. Virtual Incident Management Training. Retrieved March 20, 2013, from CATT Lab - University of Maryland: <http://www.cattlab.umd.edu/?portfolio=virtual-incident-management-training>.

[38] Salen, K. and Zimmerman, E. 2012. *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT Press, Cambridge.

[39] Ferrara, J. 2012. *Playful Design*. Rosenfeld Media.

[40] Borges, S. S., Reis, H. M., Durelli, V. H. S., Bittencourt, I. I., Jaques, P. & Isotani, S. 2013. Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 234-243.