

# **Aplicação do jogo Usability na disciplina Interação Humano-Computador: um Estudo Comparativo**

**André Barros de Sales<sup>1</sup>**

**Gabriel de Souza Clímaco<sup>2</sup>**

**Márcia Barros de Sales<sup>3</sup>**

## **Resumo**

Este artigo apresenta um estudo comparativo sobre a aplicação de conceitos de usabilidade empregados no jogo Usability. A Metodologia empregada foi dividida em duas fases: a primeira foi de cunho Exploratório descritivo que analisou as interações de 37 alunos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), e a segunda foi um estudo de caso que envolveu a participação de outros 24 alunos da Universidade de Brasília (UnB). Para coleta de dados foi utilizado o mesmo questionário aplicado na UFAM, com a intenção de fazer um estudo comparativo entre as duas Universidades e verificar qual foi a satisfação, sentimento de controle e motivação desses alunos durante a interação com este jogo. Entre os resultados obtidos evidenciou-se a avaliação positiva deste grupo de alunos em ambas as Universidades.

**Palavras-chaves:** Interação Humano-Computador, Software Educativo, Jogos Sérios.

## **1. Introdução**

O uso de tecnologia relacionada à educação vindo sendo muito discutida no campo educacional há algum tempo, em busca de uma escola mais atualizada, acessível e agradável, oportunizando mais os educandos o acesso ao conhecimento. Diversas pesquisas apresentam resultados do uso de tecnologia na educação como, por exemplo, [CAMARGO, 2016], [CLEOPHAS *et. al.* 2016]. O uso de tecnologia relacionada à educação também vindo utilizadas nas áreas de Tecnologia e de Ciência da Computação.

---

<sup>1</sup> Doutor -Universidade de Brasília - UnB

<sup>2</sup> Graduando -Universidade de Brasília - UnB

<sup>3</sup> Doutora - Universidade Federal de Santa Catarina

A Ciência da Computação possui diversas áreas, dentre elas a Interação Humano-Computador (IHC) que é uma disciplina focada no desenvolvimento de produtos de Software no que diz respeito a sua interação para o uso humano e o estudo dos fenômenos que os cercam [SOMMARIVA et. al. 2011]. Isto é, a disciplina de IHC estuda os conceitos correlacionados com a usabilidade de um Software. Tais conceitos podem ser usados para avaliar se uma determinada aplicação apresenta problemas que possam prejudicar a experiência do usuário [BARBOSA & SILVA 2010].

Levando em conta tais fatos, torna-se evidente e bem entendida em todos os níveis do desenvolvimento de um Software a importância do ensino princípios estudados em IHC [RUSU & RUSU 2007]. Apesar disso, os profissionais da área ainda consideram que o uso das referidas concepções como uma questão secundária [LESTER 2008]. Tal circunstância está aliada ao fato de que a instrução de tais propriedades como um componente essencial no desenvolvimento de aplicações deixa a desejar [BENITTI & SOMMARIVA 2012].

Nos últimos anos, as plataformas computacionais disseminaram-se de um modo expressivo na sociedade, tonando-se paulatinamente mais habituais e convertendo-se em componentes onipresentes que se transformaram em partes integrantes do modo vida de cada um [BRANT-RIBEIRO & CATTELAN 2015]. Essa dispersão permite que o uso de tecnologia nos meios educacionais seja mais passível de execução, servindo de apoio para o ensino de disciplinas em que o instrutor julgue que o *modus operandi* tradicional não é suficiente.

Uma forma de tratar o gargalo mencionado acima é por meio da utilização de Jogos Sérios, mais conhecidos como *Serious Games*. Os *Serious Games* são jogos nos quais a intenção vai além do lúdico [VARGAS et. al. 2014], em outras palavras, pode-se dizer que a palavra “sério” faz menção ao propósito com que o jogo é aplicado [FERREIRA et. al. 2014].

Com essas assertivas em mente, o objetivo geral deste trabalho foi realizar um estudo comparativo sobre a aplicação de conceitos de usabilidade empregados no jogo Usability a partir da pesquisa feita em [FERREIRA et. al. 2014] realizada na UFAM e a sua reaplicação foi na Universidade de Brasília com a intenção de analisar as seguintes variáveis: satisfação, sentimento de controle e motivação dos alunos durante a interação com este jogo. Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2

apresenta o embasamento teórico dessa pesquisa, a Seção 3 apresenta os materiais e método. A Seção 4 mostra os resultados e discussões, e na Seção 5 apresenta as considerações finais. Por último, são apresentadas as referências bibliográficas.

## **2. Embasamento Teórico**

Entre as aplicações analisadas, foram encontrados quatro resultados passíveis de aplicação no quesito de usabilidade. São eles: Usabilitygame, Usabilitycity, Inpssoft e Heva.

O Usabilitygame tem por objetivo fixar os conteúdos retratados no tema de ciclo de vida da engenharia de usabilidade proposto por [MAYHEW 1999] retratando também a avaliação heurística de usabilidade. Sua proposta é de fixar tais conceitos por meio da simulação de uma empresa em busca de um engenheiro de usabilidade [SOMMARIVA et. al. 2011]. O jogador assume o papel de engenheiro contratado, e tem por objetivo resolver os problemas da empresa obtendo um bom desempenho em cada fase do jogo. O jogo conta com três diferentes estágios, cada qual está relacionado com uma etapa do ciclo de vida acima mencionado, e com três diferentes ambientes de apoio ao usuário. Apesar de ser um jogo classificado como single player, ele conta com a participação de um professor como Engenheiro de Usabilidade Líder, porém de forma automatizada durante a utilização do jogo. O jogo está disponível para utilização web e sua avaliação, apesar de não ter sido executada, foi planejada em duas etapas: (i) avaliação do jogo por um especialista (professores da área de IHC) através do instrumento de avaliação definido por [AGUIAR 2010]; e (ii) avaliação empírica (qualitativa e quantitativa) realizada em uma turma de Interação Humano-Computador.

O Usabilitycity por sua vez tem a meta de fixar, por meio de uma simulação, as propriedades de usabilidade descritas na técnica de Avaliação Heurística (AH) propostas por [NIELSEN 1994]. O enredo do jogo trata de uma cidade com problemas estruturais, e o objetivo do jogador é utilizar os conceitos de usabilidade baseado em heurísticas para resolver tais problemas [LOPES et. al. 2013]. A aplicação apresenta 5 fases, cada qual relatando duas falhas na estrutura da cidade, em que cada uma é solucionada com uma heurística exclusivamente; há também uma tela de apoio com descrições das heurísticas que solucionam os problemas da cidade. É uma aplicação single player e está disponível para uso na internet. O jogo obteve um resultado positivo por meio de uma avaliação planejada da mesma maneira que foi mencionada no jogo

**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-  
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

Usabilitygame com o auxílio de uma turma de 37 alunos do quinto período do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) que cursavam a disciplina de Interação Humano-Computador.

O jogo Inspsoft busca o ensino da inspeção de software no que diz respeito aos papéis de cada participante nesse processo e os tipos de defeitos que podem ser encontrados em um documento de requisitos [LOPES et. al.]. O jogo em questão, assim como os dois anteriormente mencionados, trata de uma simulação single player; no caso, a simulação em questão envolve uma vaga de emprego, especificamente no grupo de Garantia de Qualidade, em empresa de desenvolvimento de software, e o objetivo do jogador é realizar uma avaliação com base em três níveis. O primeiro nível trata dos papéis de cada indivíduo no processo de desenvolvimento de software, o segundo nível diz respeito aos defeitos em um documento de requisitos, e o terceiro e último nível trabalha com as falhas que podem ser encontradas em uma especificação de caso de uso [LOPES et. al. 2013]. O jogo conta com uma avaliação de resultado positivo, cujo objetivo foi feito baseado no modelo GQM (Goal-Question-Metric) definido por [BASILI & ROMBACH 1998] foi baseada no preenchimento do modelo de questionários proposto por [SAVI et. al. 2011]. A avaliação contou com o auxílio de uma turma de 16 alunos do sexto período de Ciência da Computação da UFAM. O jogo estava disponível durante o período em que foi avaliado, porém os links que antes direcionavam o usuário para o jogo não mais o fazem.

A aplicação Heva não chega a ser classificada como um jogo. A ferramenta foi desenvolvida como uma extensão para o navegador Mozilla Firefox com o objetivo de auxiliar a AH, minimizando assim o esforço dos avaliadores ao gerar seus relatórios [OEIRAS et. al. 2008]. A ferramenta foi avaliada diversos contextos diferentes, incluindo turmas de graduação, pós-graduação, com o objetivo de verificar a sua aceitabilidade nos quesitos de utilidade e usabilidade. A avaliação permitiu encontrar diversos problemas na aplicação já corrigidos na versão atual.

### **3. Material e Métodos**

Esta pesquisa é de caráter exploratório visto que a fonte primária de dados foi obtida de um artigo UsabiliCity: Um Jogo de Apoio ao Ensino de Propriedades de Usabilidade de Software Através de Analogias [FERREIRA et. al. 2014]. Para [GIL 2002], a pesquisa descritiva tem como objetivo proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, **Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-  
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

acerca de determinado fato; nesse tipo de pesquisa, o pesquisador procura um maior entendimento sobre o tema em estudo.

Quanto aos procedimentos, se caracteriza como um estudo de caso, visto que estudou uma realidade proveniente de uma turma de 24 alunos da disciplina de Interação Humano-Computador, do primeiro semestre de 2016, do curso de Engenharia de Software da Universidade de Brasília. De acordo com [YIN 2001], “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Este estudo tem uma abordagem qualitativa, visto que teve como base conhecimentos teóricos e empíricos que permitiram atribuir uma análise científica, cujos conhecimentos teórico-científicos advêm do referencial teórico e os dados coletados. Dentro do universo da turma, havia um total de 21 homens e apenas 3 mulheres, dentre os quais estavam em uma faixa etária de 18 a 25 anos, cursando entre o quinto e o décimo primeiro semestre do curso de Engenharia de Software, dos quais apenas dois possuíam um conhecimento prévio do conteúdo abordado na disciplina.

Fez-se a escolha de replicar o jogo Usability por diversas razões, dentre elas por ser um jogo cujo resultado da aplicação teve uma excelente avaliação entre os alunos, ser um jogo simples, possuir um tempo de jogo curto (o tempo de jogo é em torno de uma parcela de uma aula de duas horas, que foi o caso em questão) em comparação aos demais jogos relacionados.

Não foram escolhidos o UsabilityGame, Inspsoft ou Heva por algumas razões, dentre as quais podemos citar: o UsabilityGame demanda muito tempo de jogo e é muito complexo, sua aplicação deveria ser feita como algo extra classe, o que não é o objetivo dessa pesquisa. O Inspsoft, apesar de ser uma ferramenta que também aparenta agregar valor ao ensino da disciplina, infelizmente não está mais disponível, o que impede a sua aplicação na mesma. O Heva, por fim, não chega a ser um jogo, e assim como o UsabilityGame, foge do objetivo desta pesquisa.

O Usability é um jogo web e, portanto, necessita de internet para seu funcionamento. Nesse experimento o jogo foi modificado para ser executado localmente nos computadores da UnB, contudo essa modificação foi previamente analisada para não perder nenhuma das características do jogo analisado na UFAM.

Para a avaliação do jogo, utilizou-se o mesmo questionário da pesquisa original, baseado na escala SAM (Self Assessment Manikin) proposto por [LANG 1980]. A utilização da escala SAM permite mensurar três dimensões: (a) Satisfação (prazer/desprazer); (b) Sentimento de Controle (domínio da situação/ dominado pela situação); e (c) Motivação (calmo/excitado). O questionário foi dividido entre as sete telas mostradas ao usuário durante a utilização do jogo.

Antes de realizar as devidas ponderações sobre a aplicação, os alunos tiveram aulas prévias sobre os conceitos das heurísticas trabalhados no jogo. Houve também uma breve explicação sobre a aplicação em si e todos os alunos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A avaliação foi realizada em duas etapas: (a) utilização do jogo; e (b) preenchimento dos questionários. Foi adicionado ao questionário original um campo de “Considerações Finais” para que os alunos expressassem suas ponderações acerca do jogo ou até mesmo justificar a avaliação feita caso desejassem.

#### **4. Resultados e Discussões**

Os questionários coletados apresentaram uma avaliação positiva com relação ao uso do jogo em questão. Tal resultado já era esperado, pois ao se realizar uma replicação, esperasse obter os mesmos resultados da pesquisa original. No entanto, o experimento replicado apresentou um número considerável de julgamentos negativos com relação ao trabalho inicial. A imagem 1 apresenta uma tabela com o comparativo das conjecturas obtidas à partir das duas avaliações: a original realizada na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), e a replicação realizada na Universidade de Brasília (UnB). Devido a diferença entre o número de alunos que participaram da pesquisa nos dois contextos, os dados estão dispostos com relação a porcentagem e não ao número absoluto, para que assim os dados possam ser comparados entre si.

Tela	Instituição	Satisfação			Sentimento de Controle			Motivação		
		Votos Negativos (%)	Votos Neutros (%)	Votos Positivos (%)	Votos Negativos (%)	Votos Neutros (%)	Votos Positivos (%)	Votos Negativos (%)	Votos Neutros (%)	Votos Positivos (%)
1	UFAM	2,70	24,32	72,97	18,92	27,03	54,05	13,51	32,43	54,05
1	UnB	20,83	37,50	41,67	12,50	41,67	45,83	20,83	45,83	33,33
2	UFAM	18,92	21,62	59,46	8,33	27,78	63,89	24,32	18,92	56,76
2	UnB	33,33	37,50	29,17	16,67	50,00	33,33	29,17	25,00	45,83
3	UFAM	18,92	16,22	64,86	16,22	35,14	48,65	13,51	16,22	70,27
3	UnB	12,50	37,50	50,00	16,67	25,00	58,33	8,33	54,17	37,50
4	UFAM	13,51	21,62	64,86	21,62	16,22	62,16	13,51	18,92	67,57
4	UnB	29,17	33,33	37,50	29,17	41,67	29,17	29,17	33,33	37,50
5	UFAM	8,11	5,41	86,49	8,11	2,70	89,19	5,41	13,51	81,08
5	UnB	12,50	41,67	45,83	20,83	25,00	54,17	12,50	29,17	58,33
6	UFAM	45,95	24,32	29,73	43,24	13,51	43,24	29,73	16,22	54,05
6	UnB	33,33	33,33	33,33	29,17	41,67	29,17	37,50	37,50	25,00
7	UFAM	8,11	27,03	64,86	10,81	18,92	70,27	13,51	16,22	70,27
7	UnB	12,50	20,83	66,67	20,83	41,67	37,50	16,67	41,67	41,67

### Imagem 1. Comparativo dos resultados do experimento na UFAM e na UnB

Pode se observar no quesito de Satisfação na Tabela 1, que há uma grande diferença na quantidade de votos negativos, neutros e positivos obtidos nas maiorias das telas entre as instituições, com exceção das telas 6 e 7. Contudo observa-se que os votos neutros e positivos são sempre acima de 50% em todas as telas e em ambas instituições.

No quesito Sentimento de Controle, observa se que nas telas 2, 4, 5 e 7 os votos positivos na UFAM foram bem superiores que na UnB, contudo observa se também que os votos neutros e positivos são sempre acima de 50% em todas as telas e em ambas instituições.

No quesito Motivação, observa se também que nas telas 1, 3 e 4 os votos positivos obtidos na UFAM foram bem superiores que na UnB. Da mesma maneira que os demais quesitos, os votos neutros e positivos são sempre acima de 50% em todas as telas e em ambas instituições.

A média dos votos referentes aos três quesitos avaliados no experimento (satisfação, sentimento de controle e motivação) entres as instituições UFAM e UnB pode ser vista na Imagem 2.

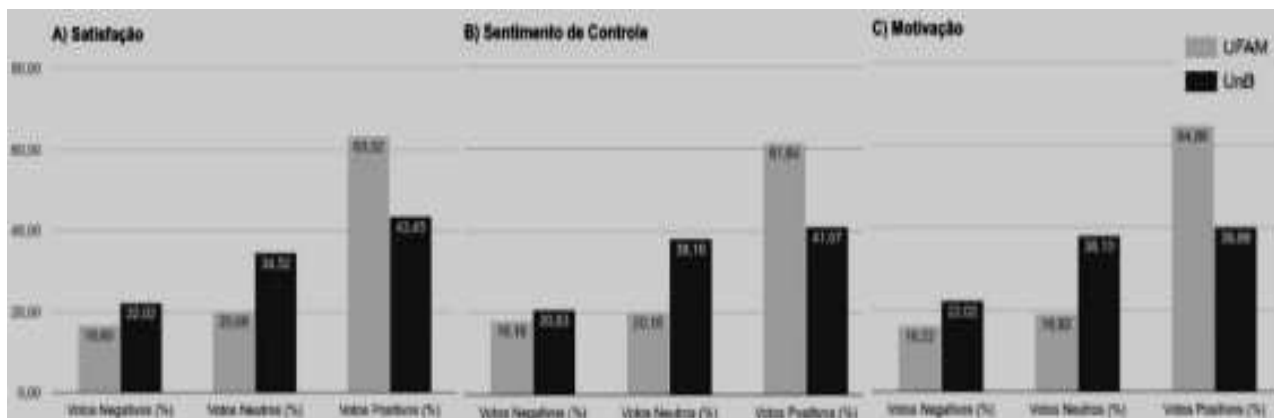


Imagem 2. Gráfico comparativo da média dos votos das duas instituições de ensino.  
(A) Satisfação (B) Sentimento de Controle (C) Motivação.

Pode-se observar que, no geral, em ambos os experimentos em todos as três entidades avaliadas, do total dos 24 alunos, cerca de 19 (80%) de votos deles foram positivos ou neutros. Ou seja, é possível afirmar que os alunos se sentiram satisfeitos, sentiram que controlavam o jogo da maneira que desejassem e se sentiram motivados a continuar jogando. Porém, cabe a ressalva de que no experimento original há um peso consideravelmente maior de votos positivos, ao passo de que na replicação, os votos positivos e neutros quase que se equiparam.

A divergência com relação à diferença da porcentagem de votos dos dois experimentos pode ser explicada se levarmos em consideração a diferença de realidade de cada um. Os perfis de alunos de cada universidade divergem, assim como os perfis de cada curso (Engenharia de Software e Ciência da Computação). Além disso, o questionário utilizado para avaliar o jogo em questão baseia-se na opinião do usuário, e mesmo que o número de avaliações negativas tenha sido maior na replicação do que em relação a pesquisa original, no que se tratando da avaliação geral, em ambos os âmbitos os alunos deram um parecer positivo com relação ao jogo.

Dentre as observações feitas pelos alunos, aquelas que se referiam à críticas negativas tratavam de pontos como: falta de animações, falta de divertimento ao completar os desafios, problemas com navegadores diferentes do Google Chrome, impossibilidade de sair de uma fase, falha na seleção de personagens, entre outros. Essas opiniões adversas, apesar de apontar irregularidades no jogo que precisam ser consertadas, as mesmas não conferem à aplicação um caráter de má qualidade. Além



disso, alguns desses problemas já tinham sido apontados na pesquisa original como defeitos a serem consertados em trabalhos futuros.

Vale ressaltar que também houveram observações positivas, dentre as quais cabe apontar: as definições de Heurísticas no começo da aplicação e o seu uso para fixar os conceitos de usabilidade e Interação Humano-Computador. Isto é, o jogo pode ser considerado como uma boa ferramenta de aprendizagem, não obstante, ainda há lapsos a serem retificados.

## **5. Considerações finais**

Este artigo objetivou realizar uma replicação de pesquisa para avaliar a qualidade do software Usability de acordo com três quesitos previamente definidos. Utilizou-se uma turma de 24 alunos da disciplina de interação humano-computador do curso de Engenharia de Software para utilizar a aplicação mencionada no decorrer de uma aula de duas horas e, à partir do seu uso, efetuar a avaliação.

Por meio da análise percentual dos dados coletados, observou-se que o experimento desempenhado na UnB apresentou um descontentamento significativamente maior com relação ao original. Tal disparidade se dá devido à diversos fatores, dentre os quais podemos citar: quem aplicou o jogo em cada contexto, motivação dos alunos que estavam sendo submetidos à aplicação, o conhecimento prévio de cada um sobre a disciplina, entre outros.

Além do fato de que os defeitos indicados pelos alunos que utilizaram o jogo, mesmo que apontem falhas que tem a necessidade de serem corrigidas, não conferirem uma má qualidade do software, os alunos realizaram também críticas positivas. Tal circunstância é corroborada ao se observar a porcentagem de avaliações de caráter positivas ou neutras, que se sobressaíram com relação as avaliações negativas.

Tais resultados permitem inferir que a aplicação Usability é uma boa ferramenta de assistência à educação, pois auxilia de forma positiva a consolidação dos conceitos das heurísticas de usabilidade.

## **Referências**

AGUIAR, Michele Pereira de. Jogos eletrônicos educativos: instrumento de avaliação focado nas fases iniciais do processo de design. *Dissertação (Mestrado em Design)*, UFPR. 2010.

**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-  
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; DA SILVA, Bruno Santana. Interação humano-computador. Elsevier, 2010.

BASILI, Victor R.; ROMBACH, H. Dieter. The TAME project: Towards improvement-oriented software environments. IEEE Transactions on software engineering, v. 14, n. 6, p. 758-773, 1988.

BENITTI, F.; SOMMARIVA, Leonardo. Investigando o ensino de IHC no contexto da computação: o que e como é ensinado. In: Workshop sobre Ensino de IHC. 2012.

BRANT-RIBEIRO, Taffarel; CATTELAN, Renan. Tamanho Ótimo de Amostra para Análise do Desempenho de Estudantes em Ambientes Educacionais Ubíquos. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 31.

CAMARGO, Alessandra. Atividades Educativas no Hot Potatoes. Revista Tecnologias na Educação - Ano 8 - Número/Vol. 15 - Edição Temática-TICs na Escola- Agosto 2016.

CLEOPHAS, Maria das Graças, CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias, LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. As Tecnologias Móveis no Processo de Ensino e Aprendizagem da Química. Revista Tecnologias na Educação – Ano 8 - Número 14 – Julho 2016.

FERNANDEZ, Adrian; INSFRAN, Emilio; ABRAHÃO, Silvia. Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study. Information and Software Technology, v. 53, n. 8, p. 789-817, 2011.

FERREIRA, Bruna M. et al. UsabiliCity: Um Jogo de Apoio ao Ensino de Propriedades de Usabilidade de Software Através de Analogias. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2014. p. 1273.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.

LANG, Peter J. Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. 1980.H. and Williams, T. A., editors, Technology in mental health care delivery systems.

LESTER, Cynthia Y. Advancing the multidisciplinary nature of human computer interaction in a newly developed undergraduate course. In: Advances in Computer-Human Interaction, 2008 First International Conference on. IEEE, 2008. p. 177-182.

LOPES, Adriana Costa; MARQUES, Anna Beatriz; CONTE, Tayana. Avaliação do Jogo InspSoft: Um Jogo para o Ensino de Inspeção de Software. XII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2013.

- MAYHEW, Deborah J. The usability engineering lifecycle. In: CHI'99 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. ACM, 1999. p. 147-148.
- NIELSEN, J. Usability Engineering Morgan Kaufmann San Francisco. CA, USA, 1994.
- OEIRAS, Janne Yukiko Y.; BENTOLILA, David Leonardo M.; FIGUEIREDO, Mayara Costa. Heva: uma ferramenta de suporte à avaliação heurística para sistemas web. In: Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Sociedade Brasileira de Computação, 2008. p. 136-145.
- RUSU, Cristian; RUSU, Virginia. Teaching HCI: a challenging intercultural, interdisciplinary, cross-field experience. In: Intercultural Collaboration. Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 344-354.
- SAVI, Rafael; WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. Um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais na Engenharia de Software. Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011), São Paulo, 2011.
- SOMMARIVA, Leonardo; BENITTI, Fabiane B. Vavassori; DALCIN, Felipe Simoni. UsabilityGame: jogo simulador para apoio ao ensino de usabilidade. In: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction. Brazilian Computer Society, 2011. p. 61-65.
- VARGAS, Juan A. et al. A systematic mapping study on serious game quality. In: Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. ACM, 2014. p. 15.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. Ed. Porto Alegre: Bookmark, 2001. p. 32.

**Recebido em outubro 2016**  
**Aprovado em novembro 2016**