

# Plugin para um elemento de gamificação no framework Laravel: Badge

Bertholdo A. P. O., Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo

**Abstract**—Esta pesquisa destina-se a facilitar o engajamento de usuários com funcionalidades de sistemas colaborativos. Para tentar minimizar os problemas de engajamento dos usuários nesse contexto tem-se discutido o uso da gamificação, que consiste no uso de elementos e técnicas de design de jogos em contextos que não são de jogos. Foram realizados ciclos de pesquisa-ação para analisar a implementação de um plugin de badge – um elemento de gamificação - no sistema Arquigrafia, no qual a pesquisa foi desenvolvida. Como resultado apresenta-se um protótipo inicial do plugin que foi avaliado por membros da equipe de desenvolvimento do sistema.

**Index Terms**— Engajamento, gamificação, sistemas colaborativos, pesquisa-ação, badge.

## I. INTRODUÇÃO

Na Web 2.0, os sistemas são feitos para encorajar a interação entre os usuários, aproveitando a inteligência coletiva. Porém, para que a interação ocorra é preciso que o usuário esteja engajado com o sistema para motivar-se a colaborar. Dessa forma, criar e manter um sistema que possa motivar e engajar usuários, é um desafio, já que, na Web, é mais simples para os usuários trocarem de sistema devido à grande oferta e facilidade para encontrar concorrentes que oferecem os mesmos produtos ou serviços. Mas, do ponto de vista dos projetistas, o sistema precisa trazer o retorno do investimento, garantindo que os usuários mantenham-se engajados por um período de tempo. Esta pesquisa busca melhorar o engajamento de usuários com sistemas colaborativos para Web por meio da integração de elementos de gamificação. O resultado desejado com a pesquisa é a implementação de plugins para definição de elementos de gamificação de acordo com o contexto de cada aplicação. O primeiro plugin em desenvolvimento destina-se a criação de badges – distintivos ou medalhas para premiar usuários ao realizar uma tarefa específica em um sistema, é uma forma de reconhecimento ao usuário. A pesquisa está sendo realizada por meio de uma pesquisa-ação no sistema Arquigrafia.

## II. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A Web é colaborativa pois possui recursos para colaboração direta e indireta entre os usuários. Conforme [Wor14], “sites de comércio eletrônico, como Amazon, por exemplo,

passaram a oferecer suporte para avaliação, resenha, troca de mensagens, wiki, compartilhamento de fotos, recomendação etc. para cada produto”. Os sistemas Web 2.0 ficam melhores na medida em que mais usuários interagem e contribuem. Surge uma “inteligência coletiva a partir da análise das interações dos usuários” [Seg07]. Pimentel et al. definem que “a colaboração envolve comunicação, coordenação e cooperação. Comunicação se realiza por meio da troca de mensagens; coordenação se realiza por meio do gerenciamento de pessoas, atividades e recursos; e cooperação se realiza por meio de operações num espaço compartilhado para a execução das tarefas” [MP06, HF02]. O Modelo 3C de Colaboração é usado pela literatura para classificar os sistemas colaborativos [MP06]. Sistemas Colaborativos visam facilitar os trabalhos em grupos, através de mecanismos de coordenação, cooperação e comunicação, mesmo que os usuários estejam em locais e tempos diferentes. O principal objetivo de um sistema colaborativo é permitir o trabalho em equipe e diminuir as barreiras impostas pelo espaço físico e o tempo [Wik11]. A colaboração e a inteligência coletiva são características marcantes da Web 2.0, a qual favorece o uso de ambientes sociais colaborativos em diversos setores da sociedade. O termo inteligência coletiva vem sendo usado para caracterizar o conhecimento que emerge da interação e da colaboração, como acontece nas redes sociais, na Wikipedia e no desenvolvimento de software livre. Nas aplicações com suporte a inteligência coletiva, é necessário coletar, registrar, processar e apresentar informações [Wor14].

A inteligência coletiva, conforme Toby Segaran, busca a combinação de comportamentos, preferências ou ideias de um grupo de pessoas para criar novos insights e diz respeito à construir novas conclusões a partir de colaboradores independentes. A Wikipedia e o Google são exemplos de utilização de inteligência coletiva, que usam estratégias diferentes para coleta de dados. Na Wikipedia os usuários são convidados a contribuir, enquanto que o Google extrai informações a partir do que os criadores do conteúdo Web fazem em seus sites e a usa para gerar pontuações para o usuário [Seg07]. Para analisar os dados coletados para criar novas informações são utilizados algoritmos de aprendizagem de máquina e métodos estatísticos, o que permite a configuração de métodos de inteligência coletiva sobre os dados obtidos. Alguns dados são coletados explicitamente, por exemplo, ao solicitar aos usuários que avaliem algo no sistema, e alguns dados são coletados casualmente, por

exemplo, ao observar o que as pessoas compram em um site. Em ambos os casos, os dados são coletados e apresentados após processá-los de forma a gerar informação [Seg07].

A Web 2.0 propicia que sistemas colaborativos envolvam o usuário, pois ele frequentemente altera o conteúdo e ajuda a compartilhá-lo. Dessa forma, os sistemas são feitos para encorajar a interação entre os usuários, aproveitando a inteligência coletiva [Roz10]. Nesse contexto começa a emergir um conceito importante para o funcionamento de sistemas colaborativos, o engajamento. Se o objetivo de um sistema colaborativo é envolver o usuário de modo que ele atue ativamente sobre o conteúdo, está implícito neste objetivo que esse usuário precisa estar engajado com o sistema para motivar-se a colaborar. Além disso, se o principal objetivo está ancorado ao engajamento dos usuários, este tem um papel importante a ser desempenhado nesse tipo de sistema, de modo que a existência de um sistema colaborativo muitas vezes só faz sentido se houver engajamento entre os usuários. Embora o engajamento seja importante em qualquer tipo de sistema, a definição de um usuário engajado varia de produto para produto. Para uma aplicação de tarefas, um usuário engajado deve acessar todo dia para adicionar e completar itens. Contudo, para uma aplicação de faturamento, um usuário engajado pode somente acessar uma vez por mês. Não existe uma definição quantificável consistente de engajamento entre diferentes produtos [Int14]. Engajamento, conforme [Tom08], é uma categoria de experiência do usuário caracterizada por atributos de desafio, afeto positivo, apelo estético e sensorial, atenção, feedback, variedade/novidade, interatividade e controle percebido do usuário. A Figura 1 exibe um modelo de engajamento de usuários, apresentando três fases distintas para o engajamento - ponto de engajamento, período de engajamento e período de desengajamento - e os atributos pertencentes a cada fase.

Conforme o modelo de engajamento definido por O'Brien e Toms [Tom08], o problema de manter um usuário engajado com novas funcionalidades diz respeito a fases distintas de interação do usuário, a saber, o primeiro contato com o sistema e o período de uso a partir da segunda utilização. A primeira utilização é importante porque frequentemente primeiras impressões são as únicas impressões [Int14], mas é preciso manter o usuário engajado também a partir do segundo uso. Em sistemas colaborativos, como redes sociais, o engajamento é caracterizado pelos atos de interação, compartilhamento, troca de ideias, informações e conhecimento entre usuários, desde que eles possuam mecanismos comuns de comunicação entre eles [Ter13]. O engajamento acontece quando o usuário frequentemente realiza essas interações e portanto uma dificuldade adicional é enfrentada ao buscar o engajamento nesse tipo de sistema quando comparado, por exemplo, com sistemas onde para se garantir engajamento é preciso apenas um acesso por mês para o usuário registrado.

### III. REVISÃO DA LITERATURA

Para tentar minimizar os problemas de engajamento dos usuários com sistemas colaborativos tem-se discutido o uso da

Gamificação [MP13].

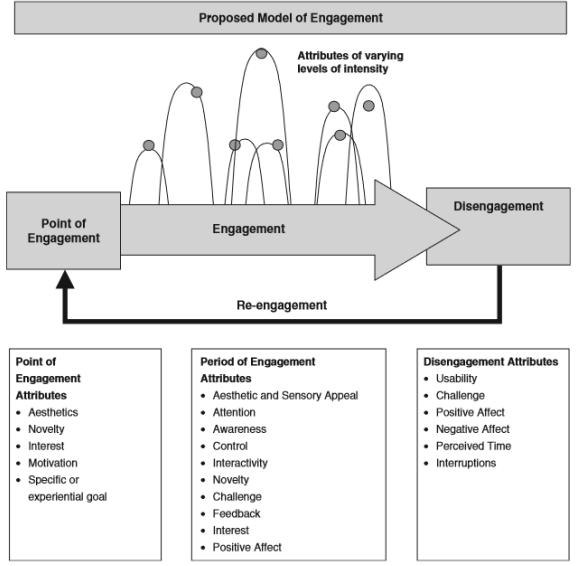


Fig. 1. Modelo de engajamento definido por O'Brien e Toms [Tom08].

Gamificação é o uso de elementos e técnicas de design de jogos em contextos que não são de jogos. A prática e a teoria de gamificação tem como objetivo estimular a participação e engajar pessoas e são derivadas a partir de princípios como Design Thinking para jogos e Design Centrado em Usuário (DCU). O objetivo é estimular a participação e engajar pessoas, pois a arte coloca um forte enfoque sobre os usuários e como eles interagem com as interfaces de sistemas [Cun11, DS11, Mar13]. Exemplos de elementos de jogos podem ser consciência do contexto, feedback rápido, competição, fases, conquistas, pontos, badges etc. para agregar pessoas, motivar ações, promover aprendizado e solucionar problemas [MP13]. Deterding et al. destacaram que elementos de design de jogos foram identificados em vários níveis de abstração e que todos os níveis devem ser incluídos na definição de gamificação. A Figura 2 apresenta os cinco níveis distinguidos por Deterding et al. que foram ordenados a partir de elementos concretos a abstratos [DS11].

Level	Description	Example
<i>Game interface design patterns</i>	Common, successful interaction design components and design solutions for a known problem in a context, including prototypical implementations	Badge, leaderboard, level
<i>Game design patterns and mechanics</i>	Commonly reoccurring parts of the design of a game that concern gameplay	Time constraint, limited resources, turns
<i>Game design principles and heuristics</i>	Evaluative guidelines to approach a design problem or analyze a given design solution	Enduring play, clear goals, variety of game styles
<i>Game models</i>	Conceptual models of the components of games or game experience	MDA; challenge, fantasy, curiosity; game design atoms; CEGE
<i>Game design methods</i>	Game design-specific practices and processes	Playtesting, playcentric design, value conscious game design

Fig. 2. Elementos de design de jogos definidos por Deterding et al. [DS11].

A disseminação do conceito de gamificação teve início em 2010, mas só em 2011 que o interesse pela área foi intensificado. O objetivo é tornar tarefas rotineiras que costumam ser maçantes, em algo prazeroso e divertido de realizar [MP13]. A ideia da gamificação é aproveitar a energia que os jogadores possuem, passando horas concentrados na resolução de problemas em seus jogos, em algo proveitoso, como fazer uma aplicação em algo educativo. [MP13] É importante não confundir gamificação com jogos sérios (*serious game*). O segundo diz respeito a construção de jogos para engajar os usuários em tarefas que poderiam ser cansativas ou entediantes e o primeiro diz respeito ao uso de elementos de design de jogos para incentivar ou melhorar o engajamento de usuários em determinados cenários de uso de um sistema ou produto. A Figura 3 torna mais clara essa diferença, apresentando a dimensão do jogo e da brincadeira e do jogo completo e partes do jogo [DS11]. Philipp Herzig apresenta uma linguagem de modelagem de gamificação denominada Gamification Modeling Language (GaML) que tem como objetivo criar um mecanismo para definição de conceitos de gamificação, pois aponta a ausência de definições precisas como um problema que a linguagem se propõe a resolver [Her13]. O objetivo da GaML proposta por Herzig é a formalização de requisitos de gamificação conceituais, que possa ser modificável por especialistas em gamificação. Uma pesquisa foi realizada para investigar o uso de gamificação para aumentar o engajamento em sistemas colaborativos [LC13]. Foram avaliados sistemas colaborativos nos quais foram inseridos elementos de gamificação e verificada a melhoria na experiência e engajamento de usuários. Além disso, segundo Cunha et. al., os sistemas avaliados não apresentaram nenhum ponto negativo pela utilização de gamificação, o que levou os pesquisadores a concluir que a implementação de técnicas básicas como pontos, medalhas e desafios possam trazer benefícios ao usuário [LC13]. Existem diversos sistemas colaborativos criados com técnicas de gamificação e que relatam maior engajamento por parte dos usuários [Cho14b].

Yukai Chou propôs um arcabouço composto por oito unidades-núcleo da gamificação [Cho14a]. A escassez e impaciência é um exemplo de unidade-núcleo da gamificação no arcabouço, que se refere a querer algo porque ainda não o possui. Yukai Chou declara que muitos jogos possuem a "dinâmica com encontro marcado" dentro deles, por exemplo, "Retorne em duas horas para obter sua recompensa". O fato das pessoas não poderem conseguir algo naquele exato momento, faz com que elas pensem sobre isso o dia todo. Essa é uma das unidades-núcleo utilizada pelo Facebook quando ele começou, onde era apenas para Harvard. Em seguida, ele abriu para algumas outras escolas de prestígio e, depois para todas as faculdades. Quando finalmente abriu para todos, muitas pessoas queriam participar porque elas previamente não podiam entrar, conforme Chou. A Figura 4 apresenta um arcabouço que contém as oito unidades-núcleo propostas por Yukai Chou, apresentando elementos de design de jogos para cada uma das unidades.

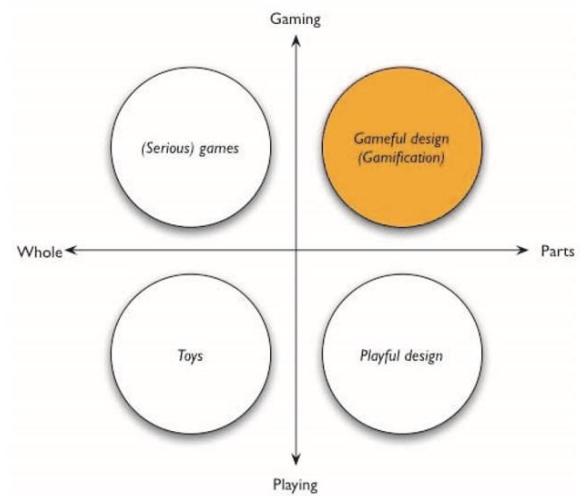


Figure 1. “Gamification” between game and play, whole and parts

Fig. 3. Diferença entre gamificação e Jogos Sérios, conforme Deterding et al. [DS11].

O elemento de design de jogos, badge, está destacado em vermelho na Figura 4 para indicar onde se enquadra no arcabouço o elemento de gamificação que foi desenvolvido durante os primeiros ciclos da pesquisa-ação que será descrita na seção V.



Fig. 4. Oito unidades-núcleo propostas por Yukai Chou apresentando elementos de design de jogos para cada uma das unidades [Cho14a].

#### IV. OBJETIVOS

A seguinte hipótese foi definida para avaliação durante a aplicação de uma pesquisa-ação com um sistema colaborativo:

Hipótese 1: De acordo com o perfil de usuários de um sistema colaborativo, a inserção de um ou mais elementos de gamificação na definição de determinadas funcionalidades do sistema pode melhorar o engajamento de usuários com essas funcionalidades.

As variáveis dependentes apresentadas na hipótese é o

engajamento do usuário em sistemas colaborativos, enquanto que as variáveis independentes são os elementos de gamificação e os mecanismos de coleta e análise de engajamento. Com base na hipótese e variáveis, a seguinte questão de pesquisa foi definida para a revisão da literatura:

QP1 – Do ponto de vista do ambiente de desenvolvimento de software, a definição de elementos de gamificação genéricos que possam ser configuráveis para o contexto de cada aplicação pode ajudar a melhorar o engajamento de usuários com funcionalidades de sistemas colaborativos?

Com base na hipótese e questão de pesquisa, o principal objetivo deste estudo é avaliar a criação de plugins para definição de elementos de gamificação para sistemas colaborativos. A definição de um plugin deve-se ao fato da necessidade de ser desenvolvida uma ferramenta que possa ser configurada de acordo com o perfil de usuários e tarefas de cada sistema colaborativo, entendendo que para cada sistema existem regras e especificidades únicas e que a definição de qualquer elemento de gamificação deve levar em conta essas diferenças.

O primeiro estudo, que será descrito na próxima seção, refere-se a criação de um plugin para definição de um elemento de gamificação – badge - o qual será avaliado por meio da configuração de acordo com as necessidades do sistema Arquigrafia.

## V. PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa-ação procura avançar a teoria trabalhando na prática, o que é feito por meio de ações no contexto de uma organização específica [FF08]. O sistema no qual será realizada a pesquisa-ação será o Arquigrafia, tendo como objetivo principal da pesquisa-ação o refinamento da ferramenta em desenvolvimento por meio dos ciclos de pesquisa e ação durante o desenvolvimento do sistema.

O projeto Arquigrafia ([www.arquigrafia.org.br](http://www.arquigrafia.org.br)) consiste na criação de uma rede social na Web 2.0 denominada Arquigrafia, concentrada sobre imagens fotográficas digitais da arquitetura, possibilitando, assim, a construção colaborativa de um acervo específico de imagens, ainda inexistente.

### *A. Primeiro ciclo da pesquisa-ação*

O primeiro ciclo da pesquisa-ação teve como objetivo definir o problema de pesquisa a ser analisado durante o desenvolvimento de um sistema colaborativo. Inicialmente, pensou-se na criação de ferramentas de análise de dados de engajamento de usuários integradas ao ambiente de desenvolvimento de software, com o objetivo de trazer essa preocupação para o dia-a-dia de desenvolvimento.

Por meio da revisão da literatura e da entrevista com três desenvolvedores foi possível perceber que a real necessidade não se encontrava na definição de ferramentas de análise de dados de engajamento integradas ao ambiente de desenvolvimento, uma vez que, esse tipo de preocupação era do interesse de membros de equipes de desenvolvimento com perfis gerenciais e não diretamente dos desenvolvedores do sistema. Por esse motivo, essas informações são acessadas fora do ambiente de desenvolvimento sem maiores problemas

pelos membros que se interessam por elas e o fato de trazê-las para o ambiente de desenvolvimento por si só não aumentaria o interesse por parte dos desenvolvedores.

Nesse momento, pensou-se na criação de uma ferramenta com elementos de gamificação que ao fazer uma análise integrada ao ambiente de desenvolvimento sobre o engajamento, reconhecesse esforços de implementação que melhorassem o engajamento de usuários para uma determinada funcionalidade.

Ao apresentar essa ideia, no segundo ciclo de entrevistas, com mais três desenvolvedores, mais uma vez esta não foi vista como útil, pois ainda assim não atende aos interesses dos desenvolvedores que seriam usuários desse tipo de ferramenta.

Partindo do pressuposto que o objeto de estudo desta pesquisa, conforme definido em QP1, seria o ambiente de desenvolvimento de software, e como tal, uma ferramenta definida teria como usuários, os desenvolvedores de software, pensou-se na criação de uma ferramenta que facilitasse o engajamento, ao invés de analisar os dados de engajamento.

Tal decisão foi tomada ao se constatar que o perfil de usuários de ferramentas definidas no âmbito de desenvolvimento de software é prioritariamente composto de desenvolvedores, embora os demais perfis – gerentes, testadores, analistas de requisitos, etc. – também o utilizem, mas com uma frequência menor.

Dessa forma, pensou-se no tipo de preocupação que um desenvolvedor de software possui ao lidar com o problema de engajamento de usuários em sistemas colaborativos e nas questões levantadas pelos desenvolvedores durante as entrevistas, como “Como vou melhorar o engajamento do usuário com uma determinada funcionalidade?” Questões como essa passaram a direcionar o estudo.

No terceiro ciclo de entrevistas, com quatro desenvolvedores, as questões passaram a levar em consideração a gamificação e o que os entrevistados achavam sobre o assunto e sobre a criação de um plugin para ajudar na definição de elementos de gamificação. Nesse momento, os entrevistados passaram a perceber valor na definição desse tipo de plugin e indicaram que usariam esse tipo de ferramenta se tivessem problemas de engajamento, o que não ocorreu com as demais propostas de ferramentas avaliadas, para as quais os entrevistados apontavam claramente que não a utilizariam. O primeiro ciclo da pesquisa-ação finaliza tendo como resultado a definição do tipo de ferramenta que seria desenvolvida: um plugin para inserção de elementos de gamificação, iniciando com a definição de um badge.

### *B. Segundo ciclo da pesquisa-ação*

A partir do resultado obtido com o primeiro ciclo da pesquisa-ação, iniciou-se a criação de um plugin genérico para a configuração de um elemento de gamificação – badge – para o sistema Arquigrafia. O sistema está sendo desenvolvido por meio do framework Laravel e por esse motivo o plugin está sendo implementado para esse ambiente. Laravel é um framework para aplicações Web desenvolvido em PHP, cujo objetivo é facilitar a criação de tarefas comuns usadas na

maioria dos projetos Web, tais como autenticação, definição de sessões e caching.

Os dados de engajamento do usuário disponíveis por meio do *Google Analytics* são monitorados para futura avaliação da ocorrência de mudança de perfil de engajamento de usuários após a inserção do elemento de gamificação a uma funcionalidade do sistema. A figura 5 apresenta a interface de visualização dos badges configurados e a opção de criação de um novo badge para uma aplicação.

Configuração de Badge				
Inserir novo badge				
Nome	Descrição	Tipo	Imagem	Ações
Teste10	Teste10	image/png	C:\wamp\tmp\php40E3.tmp	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Teste2	Teste2	image/png	C:\wamp\tmp\phpDA9C.tmp	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Teste3	Teste3	image/png	C:\wamp\tmp\php1129.tmp	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Test5	Test5	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
TesteUpload	TesteUpload	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
New Badge	New description	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Testando00000000	Testando00000000	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Badgereeeeeeee	Badgereeeeeeee	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
AAAAAAAAAAAAAA	AAAAAAAAAAAAAA	image/png	uploads\spacecat.png	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>

Fig. 5. Tela inicial para visualização dos badges configurados e adição de novos.

Cada sistema colaborativo possui requisitos e necessidades especiais que precisam ser atendidas e um elemento de gamificação inserido nesse tipo de aplicação precisa ser caracterizado de acordo com as peculiaridades de cada sistema.

No caso do projeto Arquigrafia, escolheu-se o elemento Badge como sendo o primeiro elemento de gamificação a ser implementado pois a lógica de funcionamento desse tipo de elemento pode ser bem associada com o uso da funcionalidade de avaliação de binômios conforme elementos de classificação de imagens de arquitetura. Essa funcionalidade do sistema Arquigrafia foi selecionada dada a sua importância para os pesquisadores da “arquitetura presente nas imagens” e ao mesmo tempo a pouca utilização dessa funcionalidade por parte dos usuários do sistema, o que impede os estudos dessa linha de pesquisa presente no projeto e consequentemente da análise da inteligência coletiva que ela poderia gerar. A intenção do plugin nesse caso é possibilitar que a própria equipe de desenvolvimento configure regras de premiação para os usuários que avaliarem as imagens de arquitetura por meio dos binômios. A intenção é aumentar o engajamento de usuários com esse tipo de funcionalidade por meio do reconhecimento aos usuários que a utilizarem. Para obter esse objetivo, o plugin define a criação de um badge para “presentear” os usuários que avaliarem as imagens de arquitetura por meio dos binômios.

O plugin permite ao usuário, um desenvolvedor, definir regras como: a quantidade de vezes que o usuário precisa avaliar para ganhar um badge, a mudança de badge de acordo com a quantidade de avaliações ou ainda o acúmulo de badges diferentes de acordo com a quantidade de avaliações, conforme a figura 6. Ao configurar um badge este é salvo em banco de dados e um código é gerado para o desenvolvedor inserir no método responsável pela abertura da página na qual o desenvolvedor deseja que a lista de badges do usuário seja

apresentada e um código para ser inserido na página (view) onde o desenvolvedor deseja que a lista de badges seja visualizada.

Fig. 6. Tela de inserção de novo badge.

Por exemplo, para o projeto Arquigrafia o usuário visualizará seus badges na página principal quando estiver logado e na sua área de usuário. Então, após a criação de um novo badge, o desenvolvedor receberá um código que deve ser incluído na chamada do método que abre a página principal do sistema e a na área de usuário, quando este estiver logado. Este código é o responsável por chamar as funções do plugin que verificam se o usuário logado já possui badges e devolve a lista de badges que este possui, cada badge de um usuário contém o seu tipo e a quantidade deste tipo de badge que o usuário possui. O método incluso na chamada da página apenas retorna a lista de badges enquanto que o código inserido na view apresenta a lista de badges recuperada, caso o usuário a possua, caso contrário nenhuma informação será apresentada.

### Avaliação do protótipo

O protocolo de avaliação que foi utilizado para avaliar o plugin para criação de badges foi o DESMET, que avalia métodos e ferramentas de engenharia de software e foi definido por Kitchenham [Kit96]. A escolha desse protocolo foi baseada no fato de que o DESMET preocupa-se com a avaliação de métodos ou ferramentas dentro de uma organização particular, onde o termo organização é definido como um grupo de desenvolvimento de software em uma divisão ou empresa que realiza tarefas similares [Kit96].

No caso do plugin de Badge seriam os desenvolvedores do sistema Arquigrafia que avaliariam a utilização do plugin para criar um badge com o objetivo de melhorar o engajamento dos usuários com a funcionalidade de avaliação de binômios presente no sistema. O objetivo principal da avaliação, portanto, encaixa-se com um dos objetivos do protocolo DESMET: avaliar ferramentas, que são aplicações de software que suportam uma atividade bem definida para verificar a utilidade das mesmas, olhando para “quão bem a ferramenta adequa-se às necessidades e à cultura de uma organização.” O protocolo avalia a utilidade de uma ferramenta ou método em termos das características fornecidas por eles, as características do seu meio de suporte e os requisitos de treinamento para utilizá-los. As características incluídas na avaliação são baseadas nos requisitos da população de

usuários e padrões organizacionais. O avaliador precisa analisar se as funcionalidades são apresentadas de uma maneira usável e eficaz, o que DESMET define como análise de *features* e a identifica como uma avaliação qualitativa ou subjetiva, pois baseia-se na opinião pessoal dos usuários que participaram da avaliação. Dessa forma, o procedimento de avaliação adotado refere-se ao questionamento de membros de uma organização ou equipe que já tenha usados métodos ou ferramentas específicas e que são questionados sobre como o método ou ferramenta atual realiza uma determinada tarefa. Baseando-se nesse protocolo, o protótipo inicial do plugin foi avaliado com a equipe de desenvolvimento atual do sistema Arquigrafia. A avaliação foi realizada de um modo informal, não sendo necessário um ambiente controlado em laboratório para sua aplicação e foi aplicada como parte do segundo ciclo de pesquisa-ação. A avaliação do protótipo inicial foi aplicada por meio da apresentação do plugin aos membros da equipe de desenvolvimento, quatro membros atualmente, possibilitando que visualizassem o fluxo de navegação para criação de um badge. Durante a apresentação do protótipo foi descrita a navegação padrão para configuração de um badge e solicitado aos membros da equipe que criticassem o fluxo atual e propusessem alterações que fossem necessárias.

Os desenvolvedores fizeram comentários positivos a respeito da interface de visualização dos badges criados, Figura 5, e da interface de criação de um novo badge, Figura 6, porém questionaram como a lista de badges seria apresentada diretamente na aplicação que utilizasse o plugin. O protótipo apresentado aos desenvolvedores ainda não exibia o código que deveria ser inserido na aplicação do desenvolvedor e trouxe como consequência esse questionamento.

Para respondê-lo foi explicado aos desenvolvedores que logo após a criação do badge seriam apresentados dois trechos de código com os dados recém-cadastrados: um para inserção no método chamado para abertura da página na qual o badge deveria ser apresentado e que seria responsável por chamar os métodos do plugin para análise dos badges do usuário logado; e o outro para inclusão no local onde a lista de badges do usuário logado seria apresentada (view).

Após essa explicação, mais uma vez, foi aberto aos desenvolvedores para proporem novas formas de realizar o mesmo fluxo, explicando o porquê que ele não era mais automatizado, pois o desenvolvedor pode desejar apresentar os badges de um usuário em qualquer local de uma aplicação. Os desenvolvedores chegaram a conclusão que não poderia ser mais automatizado, por exemplo, gerando automaticamente o código em um local pré-definido, porque isso limitaria o poder do desenvolvedor de escolher qualquer local para apresentar a lista de badges de um usuário logado. Sendo assim, aprovaram o fluxo de criação do badge pelo plugin da maneira atual que está sendo realizado.

Outras considerações para o funcionamento do plugin em uma aplicação foram discutidas e levadas em consideração para a conclusão do protótipo funcional, como questões de configuração do banco de dados e de configuração do script de inicialização do plugin em uma aplicação.

O segundo ciclo da pesquisa-ação finalizou com a avaliação da primeira versão do protótipo do plugin com os desenvolvedores do sistema Arquigrafia. Neste momento, está em desenvolvimento o terceiro ciclo da pesquisa-ação, que

iniciou com a análise dos resultados obtidos durante a avaliação do protótipo inicial, de modo a adicionar as mudanças necessárias no plugin para atender os comentários discutidos com os membros da equipe. A partir da inclusão das alterações no plugin, será possível a realização de uma nova avaliação com o plugin de badges sendo acessado diretamente a partir do sistema Arquigrafia, onde serão coletados os dados de engajamento de usuários com a funcionalidade de avaliação de imagens por binômios e compará-los com os dados atuais de engajamento, que já são monitorados por meio da ferramenta *Google Analytics*. Os próximos ciclos da pesquisa-ação serão baseados em ciclos subsequentes de refinamento da ferramenta e avaliação da mesma com os usuários reais do Sistema, bem como de coleta e análise dos dados de engajamento de usuários.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ciclos da pesquisa-ação descritos ajudaram a direcionar e refinar o problema ao qual a ferramenta deveria atender. O primeiro ciclo tratou da pesquisa, pois levantou informações a partir da revisão da literatura e das entrevistas com desenvolvedores. O segundo ciclo tratou da ação com a implementação de um plugin para definição de badges em sistemas colaborativos levantados como úteis para o perfil de desenvolvedores no que diz respeito a facilitar o engajamento, como resultado da análise realizada no primeiro ciclo da pesquisa. Após a implementação de um protótipo inicial, baseado no ambiente de desenvolvimento do projeto Arquigrafia, uma avaliação foi realizada com os membros da equipe de desenvolvimento desse sistema, para validar a eficácia e a utilidade do plugin. No próximo ciclo de avaliações será avaliada a inserção do elemento de gamificação badge como meio de melhoria do engajamento de usuários com uma funcionalidade do sistema, a saber a avaliação de imagens de arquitetura por meio de binômios. Os resultados obtidos por meio da avaliação do protótipo inicial serviram de insumo para o início do terceiro ciclo da pesquisa-ação, que é o atual, no qual os comentários a respeito do protótipo avaliado estão sendo implementados para que na sequência o plugin possa ser acessado diretamente do ambiente de desenvolvimento do projeto Arquigrafia. Este acesso direto a partir do sistema permite a análise do engajamento de usuários após a inserção do badge no fluxo de interação desta funcionalidade de avaliação de imagens de arquitetura por binômios, a qual atualmente, sem a inserção do elemento de gamificação, possui baixo engajamento por parte dos usuários, apesar de ser uma funcionalidade importante para a linha de pesquisa interessada na análise da inteligência coletiva gerada a partir das avaliações.

Os ciclos de pesquisa e ação ajudaram, portanto, a melhor definir o tipo de problema real que um desenvolvedor enfrenta para tratar um problema de engajamento: “Como melhorar o engajamento do usuário com determinada funcionalidade?” e portanto a proposta de plugins com elementos de gamificação que ajudem a solucionar problemas de engajamento, com a possibilidade de configuração de acordo com o contexto de cada aplicação, se destacou como uma possível solução. Além disso, também mostrou que a simples visualização mais

próxima do problema de engajamento, por exemplo dentro do ambiente de desenvolvimento, não atenderia a necessidade de saber como solucionar o problema encontrado e consequentemente não ajudaria a melhorar o engajamento dos usuários.

O estudo descrito apresentou a definição, implementação e avaliação de um elemento de gamificação, que pode ajudar a melhorar o engajamento de usuários com determinadas funcionalidades de sistemas colaborativos como o Arquigrafia. A próxima fase da pesquisa fará a análise comparativa do engajamento atual e do engajamento após a inserção do badge. Além disso, são necessários estudos para avaliar o engajamento com outros elementos de gamificação, de modo a analisar os elementos individualmente e classificá-los de acordo com grupos de funcionalidades que eles possivelmente atendem adequadamente.

#### AGRADECIMENTOS

A autora agradece o apoio oferecido pela CAPES para realização desta pesquisa, bem como a todos os membros do projeto Arquigrafia, no qual foi desenvolvida a pesquisa-ação descrita neste artigo.

#### REFERÊNCIAS

- [1] [Cho14a] Y. Chou. Octalysis: Complete gamification framework, 2014. Disponível em: <http://www.yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/.U2yUnIFdUgg>. Acessado em: Maio de 2014.
- [2] [Cho14b] Y. Chou. Top 10 social gamification examples that will literally save the world, 2014. Disponível em: <http://www.yukaichou.com/gamification-examples/top-10-gamification-examples-human-race/.U2q1E4FdUgg>. Acessado em: Maio de 2014.
- [3] [Cun11] G. Zichermann C. Cunningham. Introduction - Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, California: O'Reilly Media. p. xiv. ISBN 1449315399, 1st edition, 2011.
- [4] [DS11] K. Rilla N. Lennart D. Sebastian, D. Dan. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, páginas 9-15, 2011.
- [5] [FF08] D. Filippo e H. Fuks. Suporte à coordenação em sistemas colaborativos: uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores atuando em fóruns de discussão de um curso a distância. Tese de doutorado. Rio de Janeiro, Departamento de informática, Pontifícia universidade católica do rio de janeiro. 281p., 2008.
- [6] [Her13] P. Herzog. Gamification modeling language (GAML). CGCloud2013, 2013.
- [7] [HF02] A.B. Raposo M.A. Gerosa H. Fuks. Engenharia de groupware: Desenvolvimento de aplicações colaborativas. XXI Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, ISBN 85-88442-24-8, 2:89-128, 2002.
- [8] [Int14] Intercom. Ways to increase user engagement, 2014. Disponível em:<http://insideintercom.io/ways-to-increase-user-engagement>. Acessado em: Maio de 2014.
- [9] [Kit96] Technical Report TR96-09. DESMET: A method for evaluating Software Engineering methods and tools. Barbara Kitchenham. August 1996. Department of Computer Science University of Keele, U.K.
- [10] [LC13] C.M.D. Berkenbrock L.F. Cunha, I. Gasparini. Investigando o uso de gamificação para aumentar o engajamento em sistemas colaborativos. In: Proceedings of the V Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador na Web Social (WAIHCWS'13), Manaus, Brazil, 2013.
- [11] [Mar13] A. Marczewski. Gamification: A simple introduction. Andrzej Marczewski, 2013.
- [12] [MP06] D.Filippo, A. Raposo, H. Fuks, C.J.P Lucena, M. Pimentel, M.A. Gerosa. Modelo 3c de colaboração no desenvolvimento de sistemas colaborativos. Anais do III Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Natal - RN, 20 a 22 de Novembro de 2006. ISBN 85-7669-097-7. Porto Alegre: SBC, páginas 5867, 2006.
- [13] [MP13] A.M.Z. Lopes M.F. Possani, E.R.V. Santos. Sistemas de gestão web e o uso da gamificação para motivar e fidelizar usuários. Anais do III Encontro Científico do Grupo de Estudo de Produção, 2013.
- [14] [Roz10] M.L.; Michalsky S.; Stafusa V.W.; Braga G.H.; Muñoz C.L.H.; De Oliveira L.S.; Gerosa M.A. Rozestraten, A.S.; Martinez. Arquigrafia-brasil social network: Design of an online environment based on transdisciplinarity and collaboration. Collaborative Systems II - Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC-II), 5-8 Oct. 2010, páginas 40-43, 2010.
- [15] [Seg07] T. Segaran. Programming Collective Intelligence - Building Smart Web 2.0 Applications. O'Reilly, 2007.
- [16] [Ter13] Carolina Terra. Curso de planejamento de comunicação aplicado às mídias sociais, 2013. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/carlterra/curso-carol-terra>. Acessado em: Abril de 2014.
- [17] [Tom08] H.L. OBrien E. G. Toms. What is user engagement? a conceptual framework for defining user engagement with technology. Journal of the American Society for Information Science Technology, 59:938-955, 2008.
- [18] [Wik11] Wikiversidade. Introdução aos sistemas colaborativos, 2011. Disponível em: <http://pt.wikiversity.org/wiki/IntroduAcessado em: Maio de 2014>.
- [19] [Wor14] Groupware Workbench. Groupware workbench, 2014. Disponível em: <http://www.groupwareworkbench.org.br/gt>. Acessado em: Maio de 2014.