



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Engenharia de software

Ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação

Autor: Ludimila da Bela Cruz
Orientador: Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de
Freitas

Brasília, DF
2016



Ludimila da Bela Cruz

Ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de software).

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas

Brasília, DF

2016

Ludimila da Bela Cruz

Ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação/ Ludimila da Bela Cruz. – Brasília, DF, 2016-

86 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA , 2016.

1. Gamificação. 2. Motivação. I. Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação

CDU 02:141:005.6

Errata

Ludimila da Bela Cruz

Ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de software).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 02 de julho de 2016:

**Professor Doutor Sérgio Antônio
Andrade de Freitas**
Orientador

**Professora Doutora Carla Silva Rocha
Aguiar**
Convidado 1

**Bacharel em Direito Ricardo Lopes
Costa**
Convidado 2

Brasília, DF
2016

A minha mãe, a mulher mais incansável do mundo.

Agradecimentos

A Deus, por me dar capacidade de aproveitar as oportunidades que Ele me oferece e por estar comigo em todo momento.

A minha mãe, Adontina de Jesus da Bela Cruz, que é a melhor pessoa que eu conheço, por ter me deixado chegar até aqui, por ter sido pai e mãe durante a minha vida toda, por todo o esforço, madrugadas trabalhadas e por toda a resiliência que ela possuí e tentou exaustivamente me ensinar a ter. Não enxergo um mundo em que a senhora não faça parte. Te amo, obrigado ter me ligado todos os dias durante esses cinco anos longe, sua voz salva meus dias ruins e alegra ainda mais os dias bons, eu escreveria mil linhas e não conseguiria expressar minha gratidão.

Ao meu irmão Lucas, que me ensina todo dia que amor é amor, mesmo quando a gente briga.

A toda a minha família, que assim como minha mãe ficou na Bahia, sempre torcendo a favor e me mandando fotos das crianças, para que eu não perca a maravilha que é vê-las crescendo. A tia Ivanete Pereira, que me acolheu por um ano sem me conhecer quando me mudei pra Brasília. Sem vocês eu não teria caminhando nem um terço do que eu caminhei e ao meu pai que me ensinou que ser adulto é admitir que falhamos.

Aos meus amigos de longa, Carlos Mota, Kênia Arruda, Juliana Araújo, Mateus Gonçalves, Pedro Felipe e Sâmea Martins, que souberam conservar a amizade mesmo estando a mais de 500 km de distância ou em outro país e sabem que eu sou uma amiga relapsa, mas amo todos.

Aos amigos que fiz aqui, Allan Pereira e Willian Gulgjelmin, por toda a solidariedade, ao Pedro Alcântara, pela perspectiva de vida peculiar, a Vanusa Oliveira e Igor Ramos, por todo o suporte, a qualquer hora do dia ou da noite e ao Marcelo Araújo, todo o carinho e dedicação. Vocês são minha família e meu porto seguro nessa capital.

A todos os professores da FGA, em especial ao meu orientador, exemplo de conduta e respeito, Sérgio Antônio Andrade de Freitas, pela gentileza e a incrível habilidade de acreditar em um potencial que nem os alunos sabem que possuem. Aos professores Maurício e Milene Serrano, por me darem a oportunidade de descobrir o quão divertido é ensinar. Ao professor George Marsicano, por acreditar que seus alunos podem sempre ser melhores.

“ The opposite of play is not work, it is depression ”
(Brian Sutton Smith)

Resumo

Motivação é o que move as pessoas, para alcançar uma meta, um objetivo, resolver um problema. A proposta desde trabalho é a criação de uma ferramenta que utilizando elementos de gamificação proporcione ao usuário a possibilidade de moldar essa motivação. Utilizar a gamificação para as pessoas se sentirem motivadas na vida real tanto quanto se sentem ao jogar é um assunto discutido por alguns autores nos últimos anos. Associar tecnologia a gamificação visa ampliar o alcance da gamificação as pessoas. A gamificação além de utilizar elementos de jogos para motivar as pessoas produz engajamento, deixa as pessoas engajadas com sua causa pessoal, a causa da empresa, a causa onde se utilizou gamificação. A proposta de construção da ferramenta se iniciou com o levantamento do referencial teórico, partindo deste referencial foi escolhido um modelo de gamificação para formar o motor da ferramenta e algumas sugestões de como será o núcleo da plataforma foram feitas. A proposta foi inicial foi elaborada com a intenção de disponibilizar ao usuário uma ferramenta de apoio construção de projetos de gamificação funcional e acessível a todos que tem interesse.

Palavras-chaves: Gamificação. Motivação. Engajamento.

Abstract

Motivation drives people to achieve goals and solve problems. This project aims to create a tool that uses gamification elements to shape user engagement. The use of gamification to motivate people's life has been discussed in the last years. Integrating technology and gamification aims to expand its use. Besides using game elements to engage people, gamification motivates with personal, professional and context causes. The construction of the tool began with literature review. From the review, a gamification model was chosen to support the core of the tool. Moreover, it supports choices made about the model construction. The initial proposal aims to deliver to users a gamification tool to support gamification project creation. It intends to be accessible to whoever it may interest.

Key-words: Gamification. Motivation. Engagement.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Definição detalhada de gamificação. Fonte: (DETERDING et al., 2011).	28
Figura 2 – Perfis de jogadores. Fonte: (BARTLE, 1996).	30
Figura 3 – Design centrado no ser humano. Fonte: (KUMAR, 2013).	31
Figura 4 – Octalysis Framework. Fonte: (CHOU, 2015).	32
Figura 5 – Diagrama do fluxo. Fonte: (CSIKSZENTMIHALYI, 1990).	36
Figura 6 – Ciclo de Engajamento. Fonte: (KUMAR, 2013).	38
Figura 7 – Escritórios da Funifier. Fonte: (FUNIFIER, 2016)	39
Figura 8 – Componentes da Plataforma. Fonte: (FUNIFIER, 2016)	40
Figura 9 – Técnicas de gamificação. Fonte: (FUNIFIER, 2016)	40
Figura 10 – Composição da Ferramenta.	42
Figura 11 – Representação dos atributos pontuados	45
Figura 12 – Estrutura geral da ferramenta.	46
Figura 13 – Hierarquia dos elementos da ferramenta.	47
Figura 14 – Relacionamento entre os elementos da ferramenta.	48
Figura 15 – Modelo de dados do Gamifier.	54
Figura 16 – Exemplo de tabela presente na aplicação.	55
Figura 17 – Arquitetura MVC.	56
Figura 18 – Exemplo de classes modelos e relacionamento entre elas.	57
Figura 19 – Tela de criação de projetos de gamificação.	58
Figura 20 – Tela de <i>feedback</i> de projetos de gamificação, unidades principais.	59
Figura 21 – Método de cálculo de porcentagem dos cores.	60
Figura 22 – Fluxo de valoração dos atributos.	61
Figura 23 – Tela de <i>feedback</i> de projetos de gamificação, atributos..	61
Figura 24 – Método de cálculo de porcentagem dos atributos.	62

Lista de tabelas

Tabela 1 – Framework do problema	50
Tabela 2 – Sentença de posição do produto	50
Tabela 3 – Cronograma das atividades executadas no TCC1	51
Tabela 4 – Histórias de Usuário	52
Tabela 5 – Cronograma das atividades propostas para o TCC2	53
Tabela 6 – Histórias Executadas	65
Tabela 7 – Histórias não executadas	66

Lista de abreviaturas e siglas

Fig.	Figura
UP	Unidade Principal
WSGI	Web Server Gateway Interface

Sumário

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Objetivos	25
1.1.1	Objetivo Geral	25
1.1.2	Objetivos Específicos	25
1.2	Questão de Pesquisa	26
1.3	Motivação	26
1.4	Metodologia	26
1.4.1	Classificação da Pesquisa	26
1.4.2	Referêncial Teórico	26
1.5	Estrutura da Monografia	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	Gamificação	27
2.2	Modelos de Gamificação	29
2.2.1	Modelo de Bartle	29
2.2.2	Modelos centrados no ser humano	30
2.2.2.1	Modelo de Kumar	31
2.2.2.2	Modelo de Yu-kai Chou	31
2.2.2.3	Tipos de gamificação presentes no Octalysis	35
2.3	Motivação	36
2.3.1	Engajamento	38
2.4	Funifier	39
3	A PROPOSTA	41
3.1	Introdução	41
3.2	Construção do Gamifier	42
4	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA	49
4.1	Compreender o problema	50
4.2	Planejar Solução	51
4.2.1	Requisitos e funcionalidades	51
4.3	Executar Solução	53
4.3.1	Ferramental tecnológico	53
4.3.2	Desenvolvimento	56
4.3.2.1	Codificação	57

5	RESULTADOS	65
5.1	Examinar resultados	65
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
 APÊNDICES		 69
APÊNDICE A – PRIMEIRO APÊNDICE		71
APÊNDICE B – SEGUNDO APÊNDICE		83
 REFERÊNCIAS		 85

1 Introdução

Segundo (CHOU, 2015) gamificação é o ato de cuidadosamente aplicar ao mundo real e as atividades produtivas os elementos divertidos e envolventes dos jogos. O que torna o ato de gamificar mais complexo que apenas incorporar elementos de jogos em outros contextos. Gamificar é mais sobre motivar pessoas e menos sobre pontos e troféus (CHOU, 2015), (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Com a intenção de construir uma ferramenta que aproxime as pessoas da gamificação surgiu a proposta deste trabalho. Construir a partir do zero de uma ferramenta de apoio a construção de projetos de gamificação que ampliará o alcance do tema a pessoas. Aumentando a possibilidade de inserir a gamificação na vida dessas pessoas, em seu ciclo social e no ambiente em que trabalham e vivem.

A ferramenta recebeu o nome de Gamifier e não se destinará apenas à estudiosos da área de gamificação, também atenderá ao usuário não especialista. Como a intenção é aproximar as pessoas do assunto, a ferramenta Funifier foi escolhida como modelo de inspiração, por já estar consolidada no mercado realizando há algum tempo essa aproximação entre pessoas e gamificação.

1.1 Objetivos

Os objetivos do trabalho serão detalhados em seguida, primeiro o objetivo geral em seguida os objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Criar uma ferramenta de apoio a criação de projetos de gamificação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Selecionar um modelo de gamificação como base para ferramenta;
- Criar uma ferramenta de uso simples;
- Exportar os projetos de maneira que o Funifier entenda;

1.2 Questão de Pesquisa

É possível desenvolver uma ferramenta de apoio a criação de projetos de gamificação capaz de produzir projetos de qualidade e acessível a todos?

1.3 Motivação

Autores como ([CHOU, 2015](#)) e ([MCGONIGAL, 2011](#)) acreditam que o uso da gamificação pode mudar vidas e até a sociedade em que estamos inseridos. Ela tem a capacidade de transformar empresas, escolas, hospitais e uma vasta gama de ambientes, basta ser aplicada corretamente em um contexto adequado.

A motivação maior em desenvolver esse trabalho é poder oferecer as pessoas a oportunidade de criarem o seu próprio projeto e a partir desta iniciativa iniciarem uma mudança em suas algum aspecto de suas vidas. Segundo McGonigal, os jogos são capazes de concentrar nossa energia em algo que somos bons e apreciamos fazer, com otimismo incansável.

1.4 Metodologia

1.4.1 Classificação da Pesquisa

A realização deste trabalho é classificado como uma pesquisa exploratória, que tem como características buscar uma abordagem do fenômeno pelo levantamento de informações que poderão levar o pesquisador a conhecer mais a seu respeito ([GIL, 2010](#)).

1.4.2 Referencial Teórico

O referencial teórico foi levantado utilizando livros físicos e digitais, artigos e alguns sites. O resultado das pesquisas efetuadas e que geraram o referencial teórico deste trabalho está disponível no capítulo 2.

1.5 Estrutura da Monografia

Este trabalho está fracionado em cinco capítulos, o capítulo 1 compreende a introdução, onde é feita uma contextualização sobre o tema e o trabalho. O capítulo 2, corresponde ao referencial teórico e reflete as pesquisas realizadas para possibilitar a construção do trabalho. O capítulo 3 contém a proposta do trabalho e como ela foi elaborada. O capítulo 4, relata como ocorrerá a execução da proposta. Por fim o capítulo 5 onde estão dispostas as lições aprendidas e as considerações finais sobre o trabalho

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo, contém as informações levantadas para um melhor entendimento sobre a área estudada e são o alicerce para a proposta deste trabalho. Está dividido em 4 seções, sendo a primeira, gamificação, onde o termo é definido e algumas informações pertinentes estão dispostas. A segunda seção é a de modelos de gamificação, onde se encontram modelos estudados para entender onde a gamificação pode ser inserida e como isso ocorrerá. A terceira seção é a de motivação, onde são apresentados alguns conceitos que serviram de base para entender como a motivação funciona e a quarta seção é uma visão geral simples da ferramenta Funifier.

2.1 Gamificação

Gamificação é um termo relativamente novo e foi utilizado pela primeira vez em 2002 por ([PEELING, 2011](#)) e usado a primeira vez em documentações no ano de 2008, o termo vem ganhando repercussão há alguns anos ([DETERDING et al., 2011](#)).

Diversos autores definem o termo, as definições em sua maioria são similares, algumas são colocadas a seguir. Gamificação é o ato de aplicar os princípios e mecanismos de *design* de jogo em ambientes de não jogo ([KUMAR, 2013](#)). ([SILVA et al., 2014](#)) define gamificação como a ação de se pensar como em um jogo, utilizando as sistemáticas e mecânicas do ato de jogar em um contexto fora de jogo. Para ([DETERDING et al., 2011](#)) *gamification* é o uso de *design* de jogos em contextos de não jogo.

A Fig. (1) ilustra o pensamento de Deterding, que diferencia jogos sérios de gamificação e separa jogos de brincadeiras e interações lúdicas. A composição de jogos utilizada por ele é similar a proposta por ([MCGONIGAL, 2011](#)), formada por metas, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Jogos sérios não são feitos para treinamento, assim como a gamificação, são feitos para contextos de não jogo. A figura ilustra a separação e ao mesmo tempo a similaridade entre dos itens relatados.

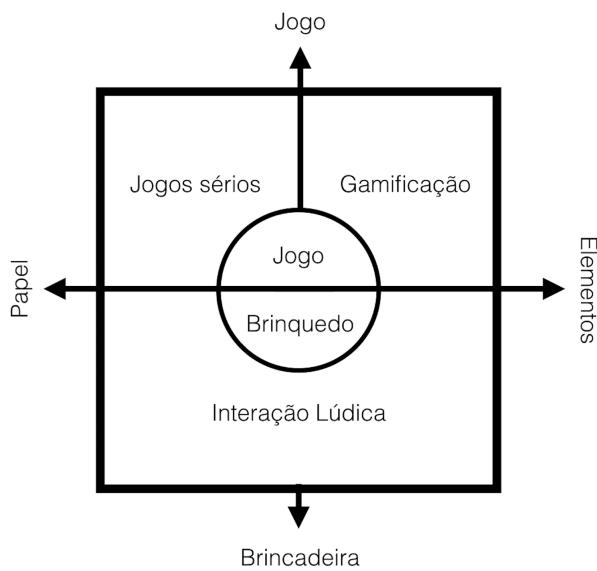


Figura 1: Definição detalhada de gamificação. Fonte: ([DETERDING et al., 2011](#)).

Em contraponto, ([CHOU, 2015](#)) explica que o termo *gamification* é muito abrangente e discutir a semântica da palavra não é produtivo. Segundo ([ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011](#)), gamificação pode ter significado diferente, para diferentes pessoas. Chou e Zichermann alegam que gamificar é mais que inserir elementos no seu site, ou inserir troféus, pontos e medalhas em um contexto, é preciso uma abordagem mais ponderada e motivadora e apenas incorporar elementos e mecânicas de jogos não fazem o jogo ser divertido, a simples aplicação destes elementos pode deixar o jogo tedioso e acarretar em um fracasso.

O termo gamificação é novo, o ato de construir algo similar a um jogo não ([CHOU, 2015](#)). Os estudos dos aspectos interessantes nos jogos também não, na década de 80 já se estudava porque jogos de computadores são tão cativantes e como deixar outras interfaces tão cativantes quanto ([MALONE, 1982](#)), na época três estudos foram realizados afim de se responder tais questões, a conclusão foi que os aspectos cativantes eram desafio, fantasia e curiosidade.

As mecânicas dos jogos não são o verdadeiro motivo de um jogo ser engajado. A motivação do usuário vem antes, é necessário pensar no que se deseja que o usuário sinta ([CHOU, 2015](#)). Apesar de não achar produtiva a discussão sobre o que é gamificação Chou também a define, porém de maneira um pouco diferente, para ele gamificação é o ato de derivar a diversão e o engajamento tipicamente encontrados em jogos. Essa será a definição utilizada para a construção deste trabalho.

2.2 Modelos de Gamificação

2.2.1 Modelo de Bartle

Para (BARTLE, 1996) existem quatro perfis de jogadores, as pessoas costumam se inclinar ao menos um pouco para cada um dos perfis, mas acabam tendo preferência por um. Essa conclusão foi feita após um estudo relacionado a jogos multiusuário. Para ele as pessoas dentro desse contexto apreciam realização dentro do jogo, a exploração, a socialização com outras pessoas e a imposição sobre os outros. Os quatro perfis de jogadores identificados pelo autor são:

- **Conquistadores:** O aumento de nível e a soma total de pontos é o principal objetivo deste jogador dentro do jogo. Exploração é necessário apenas para acumular pontos. Socialização é um método de descobrir como ganhar pontos. Matar outros jogadores ou personagens só se faz necessário se isso servir para acumular mais pontos. Para o empreendedor o importante é acumular.
- **Exploradores:** Gostam de descobrir o jogo, seguir caminhos não tradicionais, descobrir como as coisas funcionam. Marcar pontos pode ser necessário para se descobrir uma nova fase, mas pode ser tedioso e qualquer um com metade de um cérebro pode fazê-lo, matar pode ser divertido, mas pode ficar chato se alguém vem cobrar vingança, socializar pode servir para descobrir coisas novas, mas geralmente não é isso que ocorre. Para o explorador a verdadeira diversão vem da descoberta.
- **Socializadores:** Estão interessados nas outras pessoas do jogo e no que elas tem a dizer. O jogo é apenas um plano de fundo, um terreno comum onde as coisas acontecem para os jogadores. Explorar pode ser necessário a fim de entender o que todo mundo está falando. Acumular ou adquirir pontos pode ser exigido para ter acesso a outros níveis . Matar, só se for estritamente necessário. O objetivo para os socializados é conhecer pessoas e construir relacionamentos.
- **Assassinos:** Os com perfil de assassinos querem se impor sobre os outros, mas não é o perfil mais recompensador. Quando maior a massa de sofrimento, maior a satisfação. Adquirir pontos pode ser necessário para ficar mais poderoso, a exploração é necessária para descobrir novos jeitos de matar e a socialização pode ser necessária para descobrir novas táticas. O objetivo é causar emoções ruins nos outros jogadores.

Os eixos do gráfico representados na Fig.(2) representam os interesses dos jogadores. O eixo x enfatiza o jogador quadrante da esquerda e o ambiente no quadrante da direita. Os extremos do gráfico são as quatro preferências.

Os conquistadores estão interessados em atuar sobre o mundo, dominar o jogo. Os exploradores estão interessados em interagir com o mundo e nas surpresas que o jogo pode ter. Os socializadores estão interessados em interagir com outros jogadores. Os assassinos estão interessados em atuar com outros jogadores, nem sempre com o consentimento do outro. O gráfico de interesse é uma representação do que os jogadores estão interessados em um jogo multijogador.



Figura 2: Perfis de jogadores. Fonte: ([BARTLE, 1996](#)).

2.2.2 Modelos centrados no ser humano

Design centrado no ser humano ou *design* centrado no jogador trata de por o usuário e seus objetivos no centro do processo e desenvolvimento da gamificação, o que gera produtos alinhados as necessidades do usuário ([KUMAR, 2013](#)). *Design* focado no ser humano é um termo melhor para gamificação, otimizar a motivação humana no sistema é o oposto de otimizar puramente a eficiência, pessoas não são engrenagens rudimentares ([CHOU, 2015](#)).

2.2.2.1 Modelo de Kumar

A Fig.(3) representa o modelo de gamificação sugerida por Kumar. Primeiro é preciso entender o contexto no jogador está inserido, o sucesso da gamificação depende disso, por isso *design* centrado no ser humano. Após o entendimento do contexto se dá o entendimento da missão, identificando, por exemplo, o negócio desejado. O modelo proposto pode ser abstraído, mas é focado em negócios. Enquanto se define a missão é necessário estudar o jogador e suas motivações, as informações descobertas podem impactar a gamificação.

Após todo o entendimento feito é necessário aplicar as mecânicas de jogos. As mecânicas de jogos são os aspectos mais visíveis da gamificação e precisam ser selecionadas baseadas na motivação do jogador. A missão precisa ser gerenciada, a motivação monitorada e as mecânicas mensuradas continuamente (KUMAR, 2013).

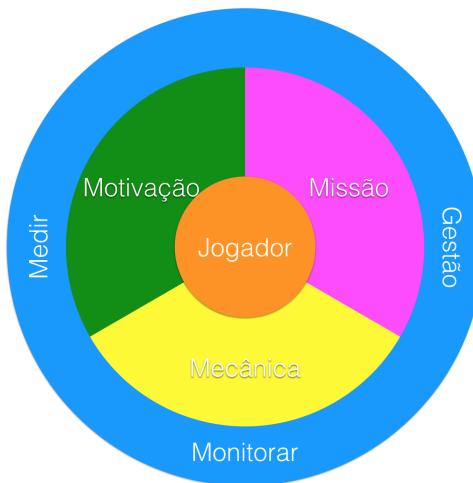


Figura 3: Design centrado no ser humano. Fonte: (KUMAR, 2013).

2.2.2.2 Modelo de Yu-kai Chou

Para (CHOU, 2015), a motivação do usuário vem antes de tudo. A proposta de *design* focado no ser humano vai contra o pensamento com foco no funcional, que deseja obter resultados rápidos. Para o autor, a indústria de jogos foi a primeira a adotar esse pensamento. Os jogos não tem outra proposta senão o ser entreter o ser humano.

Chou é um dos percussores na área de gamificação, muito do que o autor transmite foi fruto de experiência pessoal, segundo ele, os jogos mudaram a sua vida e desde então ele estuda para poder explicar como fazer jogos mais significativos e como tornar a vida mais divertida.

Para tornar a gamificação acessível o autor criou o Octalysis *framework*, que recebeu este nome por ser um octágono composto de unidades principais (UP). As UPs

representam as motivações principais e segundo Chou, se não há nenhuma das UPs por trás de uma ação não há motivação e nada acontecerá. As unidades principais são compostas de técnicas de gamificação. O autor define técnicas de gamificação como técnicas que incorporam elementos de jogos, incluindo mecânica de games para direcionar a motivação.

O *framework* é representado na Fig(4)

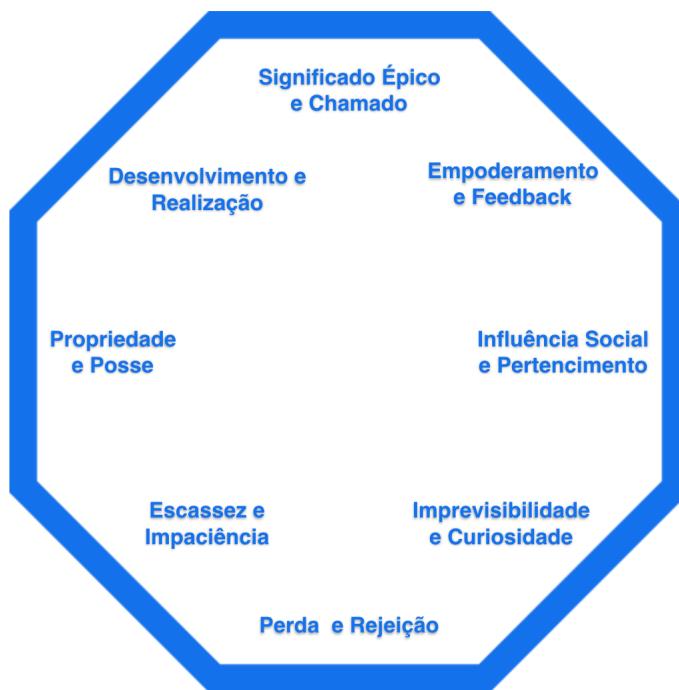


Figura 4: Octalysis Framework. Fonte: ([CHOU, 2015](#)).

A primeira unidade principal é denominada significado épico e chamado. Uma definição para esta UP pode ser representada por uma analogia, por exemplo, quando uma pessoa acredita que está fazendo algo maior que si própria ela está sendo motivada por esta UP. Esta unidade principal não é sobre fazer o usuário se sentir feliz, é sobre um significado maior, para se ter uma visão mais elevada.

Um exemplo de aplicação desta UP pode ser visto nos contribuintes de software livre e nas pessoas que constroem a wikipédia. A unidade significado épico e chamado faz as pessoas se sentirem engajadas em algo maior que elas, elas sentem que contribuir faz a diferença. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Narrativa:** Oferece ao jogador algum contexto sobre o porque ele deveria jogar o jogo;
- **Sorte de Iniciante:** Faz o jogador acreditar que ele é bom no jogo assim que ele se inicia e possui uma capacidade que os outros jogadores não possuem;
- **Herói da Humanidade:** Faz o jogador acreditar que ele pode ajudar os menos privilegiados, dentro do contexto.

A segunda unidade principal é desenvolvimento e realização. Esta UP recebe a maioria dos itens relacionados a gamificação, como medalhas, barras de progresso, pontos. É uma UP que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades. Por exemplo, quando um professor oferece uma estrela por uma atividade realizada corretamente, ela está motivando os alunos fazendo os mesmos se sentirem realizados. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Barras de Progresso:** Informam o progresso de alguma unidade de medida do contexto do jogo;
- **Efeito Estrela de Rock:** Faz o usuário se sentir como se fosse uma estrela do rock;
- **Oásis no Deserto:** Faz o usuário acreditar que depois daquela oportunidade o jogo acaba.

A terceira unidade principal é empoderamento da criatividade e feedback. Essa UP é o porque das brincadeiras com lego e fazer arte serem atividades divertidas, é a UP da criatividade e motiva as pessoas a utilizá-la. Como quando eram crianças e montavam e desmontavam legos repetidamente. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Mecânica Sempre Verde:** Fornece a continuidade do jogo de maneira natural, sem que necessariamente coisas novas sejam acrescentadas;

- **Escolha de Percepção:** Escolher a partir de diferentes opções, as pessoas preferem escolher que ter apenas uma opção;
- **Escolhas Significativas:** Opções que representam algo significativo e demonstram preferências que não são obviamente superiores as outras.

A quarta unidade principal é propriedade e posse. Motiva o usuário fazendo com que ele se sinta dono ou no controle de algo e faz o usuário buscar mais poder e controle durante o jogo ou a gamificação. É uma UP que pode ser vista em jogos onde o jogador é o dono de algo e pode exercer poder sobre itens do jogo e outros jogadores. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Construir do Zero:** Ter a liberdade de construir algo a partir do zero, escolhendo tudo que será utilizado;
- **Coleção:** Criar uma coleção de itens do contexto, podem ser personagens, medalhas entre outros;
- **Pontos Permutáveis:** Pontos que podem ser trocados ou transformados em itens do interesse do jogador.

A quinta unidade principal é influência social e pertencimento. A utilização dessa UP faz a pessoa se sentir parte do todo, exercer influência sobre algo e também incentiva a competição. Pode ser vista em jogos onde é possível convidar amigos. É uma UP que incentiva o jogador a fazer o que todos estão fazendo e interagir socialmente. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Tesouros Sociais:** Presentes que só podem ser recebidos de amigos ou outros jogadores;
- **Mentoria:** Ter um mentor durante o jogo ou uma etapa dele;
- **Âncora de Conformidade:** Mostra aos usuários a norma social a ser seguida para que todos estejam em conformidade.

A sexta unidade principal é escassez e impaciência. Essa UP pode fazer o jogador esperar horas por algo que ele julgue importante ou extremamente raro. É tendência do ser humano querer o que não pode, ou se sentir atraído por coisas exclusivas. Um exemplo de aplicação desta unidade é ter que esperar uma certa quantidade de horas pra poder voltar a jogar um jogo. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Intervalo de Tortura:** Faz o usuário ter que esperar um tempo para conseguir realizar novamente as ações pretendidas;

- **Oscilação:** Mostra regularmente ao usuário coisa que ele inicialmente não gostaria de ter, mas depois de um tempo acaba por desejar;
- **Intervalos Fixados:** Intervalos fixos para realizar determinadas ações.

A sétima unidade principal é imprevisibilidade e curiosidade. Um exemplo é quando o jogador não sabe o que acontece em seguida, ou na próxima fase de um jogo. Quando não se sabe qual prêmio será dado por uma conquista ou quanto falta para conquistar algo. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Efeitos de oráculo:** São recompensas baseadas em gatilhos inesperados;
- **Recompensas aleatórias:** são recompensas inesperadas com base em um determinado gatilho esperado;
- **Recompensas Súbitas:** Recompensar que o usuário não esperada receber no momento em que recebeu.

A oitava unidade principal é perda e rejeição. Em uma escala pequena o jogador pode não se sentir preocupado se perder algo que conquistou, mas se a perca for grande o jogador se preocupa. Esta UP incentiva o jogador a cuidar para que não se perca tudo que foi construído. Outro exemplo é a oferta de um item por tempo determinado, o jogador faz o possível para não perder tal oportunidade. Algumas técnicas dessa unidade principal são exemplificadas abaixo:

- **Contagem Regressiva:** Contagem que faz o usuário acreditar que está tão perto do objetivo que precisa se apressar para que o tempo não acabe;
- **Patrimônio Legítimo:** Produz o sentimento que algo dentro do contexto é legitimamente do usuário e se ele não se comprometer irá perder o patrimônio;
- **Oportunidade Evanescente:** Oportunidade aparentemente única, que se não for aproveitada quando aparece será perdida.

2.2.2.3 Tipos de gamificação presentes no Octalysis

Chou separou o *framework* em quatro partes. A parte superior, formada pelas UP significado épico e chamado, desenvolvimento e realização e emponderamento e *feedback* formam o que ele define como gamificação do chapéu branco, que proporciona motivações positivas. A parte inferior do *framework*, composta por escassez e impaciência, perda e rejeição e imprevisibilidade e curiosidade formam o chapéu preto, com motivações negativas.

Há também a maneira figurativa com a qual ele nomeou o lado esquerdo e direito do *framework*. O lado esquerdo é chamado de lado esquerdo do cérebro e contém as unidades que motivam porque o usuário quer obter algo. O lado direito é denominado lado direito do cérebro e motiva sem precisar ter um objetivo definido ou uma conquista em vista. O lado direito é para usar a criatividade, sair com os amigos ou sentir suspense.

2.3 Motivação

De modo geral os jogadores perdem quatro a cada cinco vezes que jogam ([MC-GONIGAL, 2011](#)), mas segundo a autora, os jogos proporcionam fracassos divertidos. Segundo ela, na vida real quando fracassamos ficamos desapontados e se fracassamos repetidamente ficamos mais estressados e não menos. A diferença em comparação com a vida real é que os jogos eliminam o medo do fracasso e aumentam as chances de sucesso. Os jogos motivam.

Para entender o processo de motivação e porque algumas atividades são feitas de maneira repetitiva e mesmo assim as pessoas continuam motivadas a fazê-las ([CSIKSZENTMIHALYI, 1990](#)) apresenta alguns princípios que podem fazer uma atividade ser aproveitada de maneira divertida e motivadora diversas vezes. A figura (5) representa o diagrama de fluxo.

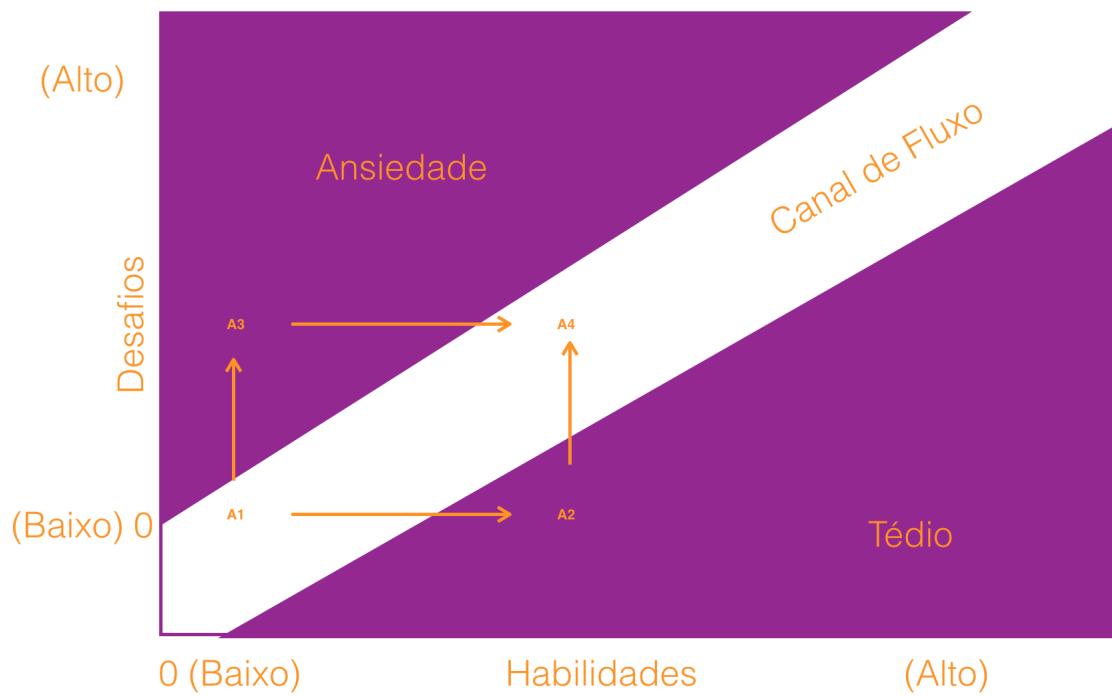


Figura 5: Diagrama do fluxo. Fonte: ([CSIKSZENTMIHALYI, 1990](#)).

O diagrama representado na Fig. (5) exemplifica o pensamento de ([CSIKSZENTMIHALYI, 1990](#)). A letra A representa um indivíduo está iniciando uma atividade, a

primeira vez que ele executa tal atividade, por exemplo, praticar um esporte novo ou um novo jogo de computador, ele tem pouca ou nenhuma habilidade, as primeiras ações da atividade geralmente não exigem grande esforço, o que é justo visto que A ainda não tem as habilidades necessárias para ações complicadas e difíceis. Neste ponto provavelmente, como indica a figura ele está dentro do fluxo (A1), com a continuação da prática A melhora suas habilidades e praticar as mesmas ações que não exigem esforço torna a atividade entediante (A2). Caso encontre algum oponente mais prática A pode se sentir desafiado e um pouco decepcionado (A3) e se ele aceita o desafio e compete com um oponente e ganha ou alcança algum objetivo muito desejado ele volta ao estado de fluxo (A4). O autor define estado de fluxo como uma experiência ótima.

Entender a motivação humana é uma parte importante para criar estratégias efetivas de gamificação (KUMAR, 2013), entender porque os jogadores continuam jogando e como trazer essa motivação para a gamificação é o primeiro passo de muitos que ainda serão dados se tratando de um assunto tão jovem como é a gamificação.

Gamificação pode ser fácil de definir, enquanto não existe nenhum padrão de conceituação há uma concordância com a definição usualmente utilizada, no entanto uma visão mais profunda do tema exige maior desenvolvimento (SEABORN; FELS, 2015).

Afim de obter uma visão diferente sobre gamificação (SAILER et al., 2013) investigou os diferentes elementos dos jogos e como e porque eles podem acionar diferentes mecanismos motivacionais nos usuários, segundo os autores, do ponto de vista teórico a gamificação tem o potencial de promover motivação em diferentes contextos. Os autores encontraram três componentes principais quando se trata de motivação produzida por gamificação, o primeiro aspecto é a pessoa envolvida, é importante saber qual o público alvo. O segundo aspecto é o ambiente da gamificação, nesse aspecto as teorias motivacionais podem oferecer auxílio na construção destes ambientes. O terceiro aspecto é o contexto. O contexto pode ser visto como o conteúdo ou tópico de uma tarefa ou a situação geral em que se aplica a gamificação.

A motivação intrínseca é composta pelo desejo de novos desafios, testar a própria capacidade, adquirir novas habilidades e conhecimentos ou aproveitar uma tarefa. A motivação extrínseca está ligada ao desempenho afim de atingir um resultado, atingir um propósito a partir de um objetivo (MAICAN C.AND LIXANDROIU; CONSTANTIN, 2016), (CHOU, 2015).

Como citado anteriormente, (CHOU, 2015) divide o octalysis em quatro partes. essa divisão figurativa que separa o *framework* em dois lados do cérebro (direito e esquerdo) está ligada as motivações intrínsecas e extrínsecas. Algumas falhas na aplicação de gamificação tem como responsáveis a enfase apenas nas motivações extrínsecas sem as motivações intrínsecas, excesso de pontos e medalhas e nenhuma criatividade, por exemplo (MAICAN C.AND LIXANDROIU; CONSTANTIN, 2016).

2.3.1 Engajamento

O engajamento pode ser interpretado como o período de tempo em que temos muita ligação com algo, pode indicar desde a conexão entre um consumidor e um produto ou serviço até o tempo que um casal passa planejando passar o resto da vida juntos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). O engajamento pode ser utilizado como medida de sucesso de uma gamificação.

Gamificação pode ser vista como uma estratégia para tentar reproduzir o poder de engajamento presente nos jogos (FILSECKER; HICKEY, 2014) e almeja conciliar motivação extrínseca e intrínseca, visando aumentar a motivação e o engajamento (MUNTEAN, 2011).

A figura (6) representa o círculo de engajamento, uma das unidades principais do modelo de gamificação proposto por (KUMAR, 2013). O ciclo é de autoria de (KIM, 2014) combina *loops* de reforço e *feedback* positivo para manter o jogador engajado, utilizado em jogos progressão, por exemplo. A figura ilustra o pensamento expressado por (KIM, 2014) e (KUMAR, 2013), deve-se iniciar motivando uma emoção no usuário, fazendo com que ele queira realizar a atividade diversas vezes, depois chamá-lo a realizar uma ação, motivá-lo com uma mistura de *feedback* e progresso e gatilhos integrados, com recompensar e trazer o jogador de volta e assim deixar ele sempre envolvido com o jogo.

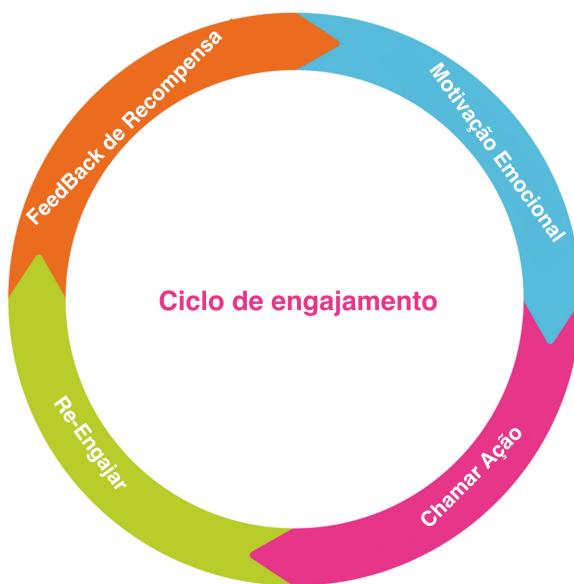


Figura 6: Ciclo de Engajamento. Fonte: (KUMAR, 2013).

Usando o contexto educacional se tratando de engajamento (FREDERICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004) apresenta três tipos de engajamento, comportamental, emocional e de aprendizagem. O engajamento comportamental pode ser dividido de três maneiras, a primeira condutas positivas, como seguir as regras da sala de aula, a segunda definição dizer respeito sobre se envolver com aprendizado e as tarefas. A terceira diz res-

peito com participação em atividades escolares, como esportes. O engajamento emocional abrange as reações positivas e negativas dentro do contexto escolar. Atua criando laços entre a pessoa e a instituição e influencia na vontade de fazer o trabalho. O engajamento cognitivo motiva a pessoa a exercer o esforço necessário, compreender idéias complexas e dominar as habilidades difíceis.

2.4 Funifier

O Funifier é uma plataforma de gamificação, com presença global. Realiza gamificação na área de negócios, motivando equipes de vendas, aumentando o público de um site, age também na área educacional envolvendo os alunos virtualmente e permite também que seja criada uma gamificação do zero, a partir do contexto que o usuário necessite(FUNIFIER, 2016). A figura (7) demonstra a presença da empresa ao redor do mundo.

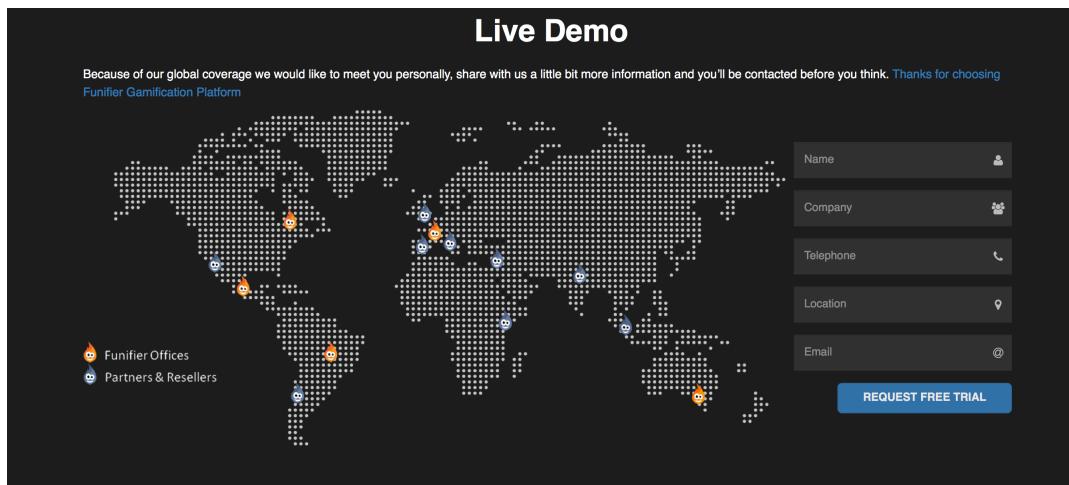


Figura 7: Escritórios da Funifier. Fonte: (FUNIFIER, 2016)

O Funifier, contém componentes pré fabricados que podem ser adicionados a sites e redes sociais, além da possibilidade de incluir desafios, notificações e outros aspectos relacionados a gamificação. A plataforma motiva o público alvo e os mantem engajados, de maneira que eles permaneçam visando conquistar seus objetivos. Mantém a privacidade do usuário, concedendo acesso de maneira seletiva, só acessa as gamificações quem tem o poder de fazê-lo.

A figura (8) foi retirada da página inicial da empresa e contém algumas informações a respeito da ferramenta.

Funifier Studio

Funifier studio is a secure, flexible and easy to use Gamification platform. Gamify your business within hours directly from your device. Funifier Studio makes it easy for administrators to create, evaluate and go live with their own Gamification strategy.

Widgets

Pre-built gamification components can be quickly added to applications, websites, and social networks. You can choose to include profiles, challenges, levels, badges, leaderboards, notifications, newsfeeds.

Win-States

Win states completed, status achieved! Motivate your clients, employees or teams with various incentives keeping them engaged so to attain business objectives.

Dashboard

Setup your business metrics, analyze real-time player activity, understand their behaviors and tweak your Gamification strategy.



Security

Emphasising on security, you can chose who and where can have access to which one of your Gamifications not only through Geolocation but also through timezones, external apps, IP Address and much more.

Game Techniques

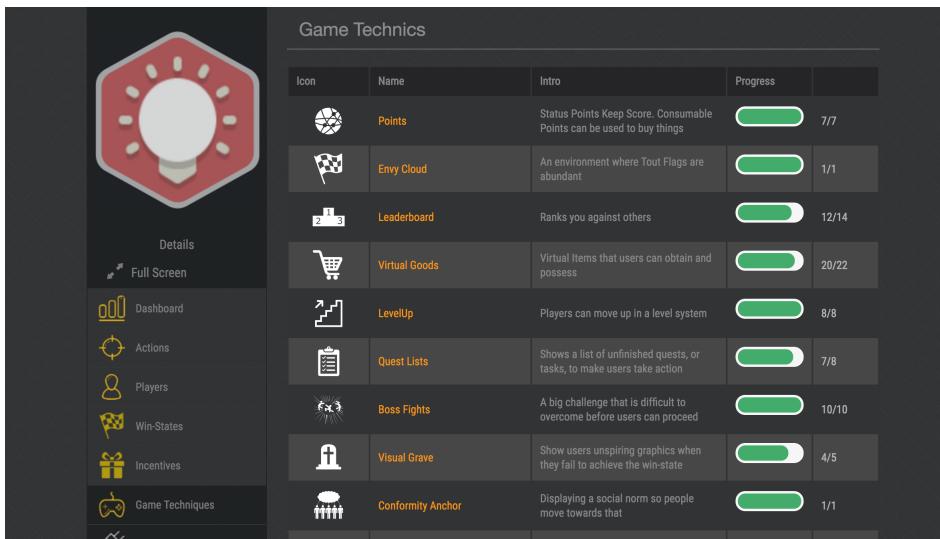
Going beyond PBLs (Points, Badges and Leaderboards), Funifier studio allows you to leverage over 90 different games techniques so as to provide the best suited Gamification Strategy for your business.

Incentives

Build your own incentive program tailored to your players motivations or use our prebuilt connector to a rewards card network and pick

Figura 8: Componentes da Plataforma. Fonte: ([FUNIFIER, 2016](#))

O Funifier vai além de oferecer apenas os itens geralmente associados a gamificação, como pontos e troféus, a plataforma permite que você usufrua de cerca de 90 diferentes técnicas de gamificação, possibilitando a adoção da estratégia mais adequado para o usuário. A figura (9) representa a visão que usuário tem ao escolher as técnicas de gamificação que serão utilizadas no projeto que pretende implantar.



Icon	Name	Intro	Progress
Ball icon	Points	Status Points Keep Score. Consumable Points can be used to buy things	7/7
Checkered flag icon	Envy Cloud	An environment where Tout Flags are abundant	1/1
Leaderboard icon	Leaderboard	Ranks you against others	12/14
Shopping cart icon	Virtual Goods	Virtual Items that users can obtain and possess	20/22
Staircase icon	LevelUp	Players can move up in a level system	8/8
Clipboard icon	Quest Lists	Shows a list of unfinished quests, or tasks, to make users take action	7/8
Boss icon	Boss Fights	A big challenge that is difficult to overcome before users can proceed	10/10
Grave icon	Visual Grave	Show users unsightly graphics when they fail to achieve the win-state	4/5
People icon	Conformity Anchor	Displaying a social norm so people move towards that	1/1

Figura 9: Técnicas de gamificação. Fonte: ([FUNIFIER, 2016](#))

3 A PROPOSTA

A proposta deste trabalho é criar uma plataforma, denominada Gamifier, de apoio a construção de projetos de gamificação, capaz de exportar projetos para o Funifier. A plataforma servirá para automatizar o processo de criação dos projetos. Com a ambição de simplificar e incentivar a inserção de gamificação no cotidiano das pessoas que tem interesse pelo tema.

Este capítulo está estruturado da seguinte maneira, a seção 1 é a introdução, onde é feita uma contextualização sobre o porque de se construir o Gamifier com tal propósito e a seção 2, construção da plataforma, onde é descrito o processo de construção da ferramenta.

3.1 Introdução

Ninguém tem que jogar um jogo, as pessoas tem que trabalhar e pagar suas contas, elas não são obrigadas a jogar, mas jogam ([CHOU, 2015](#)), ([MCGONIGAL, 2011](#)). E se sentem motivadas, felizes e incentivadas quando estão jogando. O jogo gera mais esperança de sucesso nas pessoas, em comparação ao jogos, a realidade não demonstra esperança ([MCGONIGAL, 2011](#)).

As pessoas têm tanto interesse em jogar e não dispõem do mesmo interesse para realizar tarefas cotidianas ou conquistar uma meta a longo prazo. A proposta de construção de uma ferramenta com o intuito de inserir gamificação na vida das pessoas vem para facilitar o preenchimento desta lacuna. A construção de uma plataforma que dê suporte a criação de projetos pode vir a auxiliar quanto a aplicação, na vida real, da motivação intrinsecamente ligada aos jogos. Um sistema que proporcione a criação de projetos de gamificação motivadores.

Há algumas décadas têm-se estudado a motivação intrinsecamente ligada ao jogo e como aplicá-la em outras áreas com o mesmo sucesso. Motivar apenas não basta, motivação acaba, é preciso pensar maneiras de manter a motivação. Criar um ciclo onde além de motivadas as pessoas permaneçam disciplinadas, não por obrigação, e sim porque sentem vontade de sempre seguir adiante.

A proposta é criar uma plataforma de apoio a criação de projetos de gamificação. A ferramenta existirá para que o processo de criação de projetos de gamificação seja feito de maneira mais descomplicada. Pretende-se também que com o uso do Gamifier, o usuário com algum grau de conhecimento relacionado ao assunto tenha sua produtividade elevada no momento da construção do projeto.

3.2 Construção do Gamifier

A Fig. (10) representa os componentes internos que serão utilizados para dar forma ao gamifier, o cubo representa as unidades principais, as técnicas de gamificação e os atributos das técnicas de gamificação, dando forma ao *core* da ferramenta.

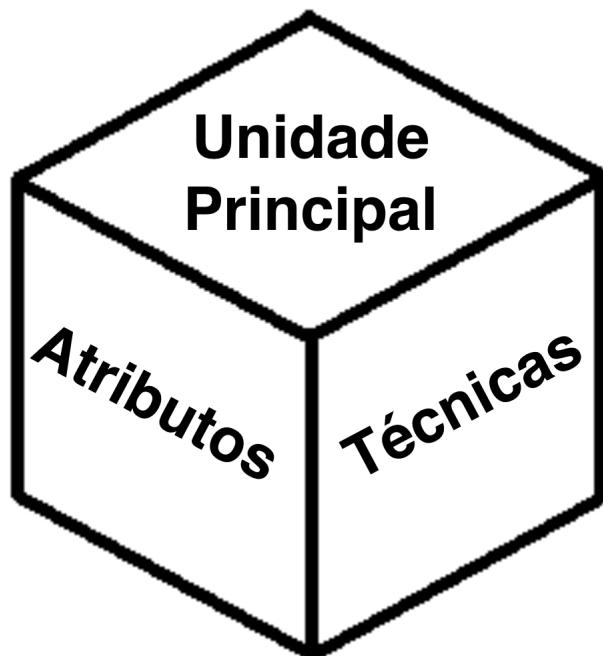


Figura 10: Composição da Ferramenta.

A parte superior do cubo, são as unidades principais do *framework*, as técnicas de gamificação, representadas como o lado direito do cubo, compõem as unidades principais, os atributos, representados como o lado esquerdo do cubo, compõem as técnicas de gamificação.

A plataforma tem como propósito o apoio a construção de projetos gamificação que motivem os seus usuários e ela terá o usuário como foco, o *design* focado no ser humano (CHOU, 2015) ou *design* centrado no usuário (KUMAR, 2013).

O *framework* Octalysis, modelo proposto por (CHOU, 2015), foi escolhido como alicerce para a construção da ferramenta. Uma abstração do Octalysis para visualizar como se daria a implementação foi realizada e foi possível perceber que as unidades principais

do *framework* juntamente com as técnicas de gamificação existentes estão bem alinhadas com o principal propósito da ferramenta.

Chou utiliza as unidades principais do *framework* para motivar os usuários e as técnicas de gamificação para representar elementos de jogos. As técnicas possuem mais de uma função, são utilizadas também para intensificar a motivação representada pela unidade principal da qual fazem parte. O emprego correto das mesmas na construção do projeto produz um resultado mais satisfatório. Como gamificação é o ato de aplicar elementos de jogos em contexto fora de jogo, as técnicas de gamificação representam a ligação entre o contexto de não jogo ao contexto de jogo.

As oito unidades principais do Octalysis possuem uma descrição e são compostas por inúmeras técnicas de gamificação. As técnicas de gamificação possuem uma descrição, mas não é especificado qual a sua composição. Para construir o Gamifier definiu-se então um conjunto de atributos irão compor as técnicas. Além de construir uma plataforma, a proposta é construir uma plataforma que faça uso dessa extensão proposta ao *framework*.

Atualmente não há uma definição formal de um conjunto mínimo de atributos que devem estar presentes para que uma técnica seja implementada corretamente. Não havia um mapeamento que informasse ao construtor do projeto de gamificação como as técnicas se relacionam. Se é possível implementar todas de uma vez, se a implementação de uma afeta a implementação de outra. Não há uma definição de como deve ser o relacionamento entre as técnicas de gamificação. Isso acarreta uma dificuldade para identificar se o projeto está sendo construído corretamente.

A fim obter a relação das técnicas entre si e das técnicas entre as unidades principais foi realizado o mapeamento das técnicas de gamificação. Inicialmente levantou-se as UPs e as técnicas de gamificação pertencentes a elas. Porém, a primeira fonte de informação não continha todas as técnicas de gamificação presente no Octalysis. A busca foi estendida a outros meios.

Cada técnica é composta por um identificador representado por uma #, seguido de um número, como a técnica de número #10 narrativa, por exemplo. As técnicas possuem ainda uma descrição, para facilitar o entendimento da mesma. Atualmente além das oito unidades principais foram mapeadas cerca de noventa técnicas de gamificação.

As técnicas de gamificação tem uma descrição simples e intuitiva. É fácil entender o que a técnica faz e o que ela pretende motivar no usuário. Porém essa informação provem de um conhecimento muito atrelado a experiência pessoal de quem propôs a existência e o uso da técnica. Quando se faz necessário realizar a implementação, tirar do campo das idéias e colocar em prática, esse conhecimento teórico não é suficiente, porque está muito ligado ao conhecimento adquirido ao longo dos anos pelo especialista em gamificação e nem todos são especialistas.

A proposta aqui é justamente tornar a gamificação acessível também a não especialistas. Para tornar a implementação das técnicas mais tangível, foi definido um conjunto de atributos caracterizadores. A intenção é que eles tornam as técnicas de gamificação passíveis de implementação sem que elas percam a identidade ou o foco principal pertencentes a elas e gerar uma extensão do Octalysis.

O conjunto de atributos definidos para compor a estrutura interna das técnicas são alguns dos indicadores de engajamento definidos por (FREDERICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004). Os autores dividem, como mencionado no capítulo 2, os engajamentos em três tipos, o engajamento emocional, que trata, por exemplo, de emoções como alegria, interesse e raiva. O engajamento comportamental, que trata de indicadores de conduta, tais como, esforço, atenção e persistência. O engajamento cognitivo, que trata, por exemplo, de flexibilidade para resolver um problema, concentração e domínio.

Engajamento também pode ser interpretado neste contexto como envolvimento. Cada tipo de engajamento possui alguns indicadores, os indicadores caracterizam os tipos de engajamento e foram escolhidos aqui também para caracterizar as técnicas de gamificação.

Os indicadores foram pensados como adjetivos caracterizando as técnicas de gamificação. A estrutura interna das técnicas é igual, independente da técnica de gamificação em questão e foi pautada em aspectos educacionais, outros aspectos não foram levados em consideração para o TCC1 . Os indicadores escolhidos para compor a estrutura interna das técnicas são:

- **Envolvimento com o trabalho:** Mensura a quantidade de envolvimento com a gamificação que a técnica exigirá do usuário.
- **Participação:** Mensura quanta participação efetiva na gamificação a técnica exigirá do usuário
- **Atenção:** Mensura quanta atenção a gamificação exigirá do usuário.
- **Persistência:** Mensura quão persistente o usuário será para obter resultados no projeto de gamificação.
- **Domínio:** Mensura a quantidade de maestria que o usuário precisará dispor para executar a técnica de gamificação.
- **Social:** Mensura a quantidade de envolvimento social que a técnica dispõe para o usuário e quão social a técnica pode ser.

Cada indicador representará um atributo da técnica de gamificação e receberá uma valor que representa o grau de pertinência à técnica de gamificação, os valores variam de

um a cinco e serão concedidos de acordo com a escala de Likert. A escala de Likert utilizada possui cinco itens:

- **Nota 1 - Muito aquém:** O atributo influência fracamente a técnica de gamificação
- **Nota 2 - Aquém:** O atributo influencia aquém do normal a técnica de gamificação
- **Nota 3 - Suficiente / Normal:** O atributo influencia de forma suficiente (normal) a técnica de gamificação
- **Nota 4 - Além:** O atributo influencia além da normal a técnica de gamificação
- **Nota 5 - Muito além:** O atributo influencia plenamente a técnica de gamificação

A Fig. (11) é um exemplo de pontuação de atributos para a técnica número 10, a narrativa, cada coluna representa uma das notas da escala, a figura conta com a menor nota e a maior nota como exemplo nas extremidades da tabela.

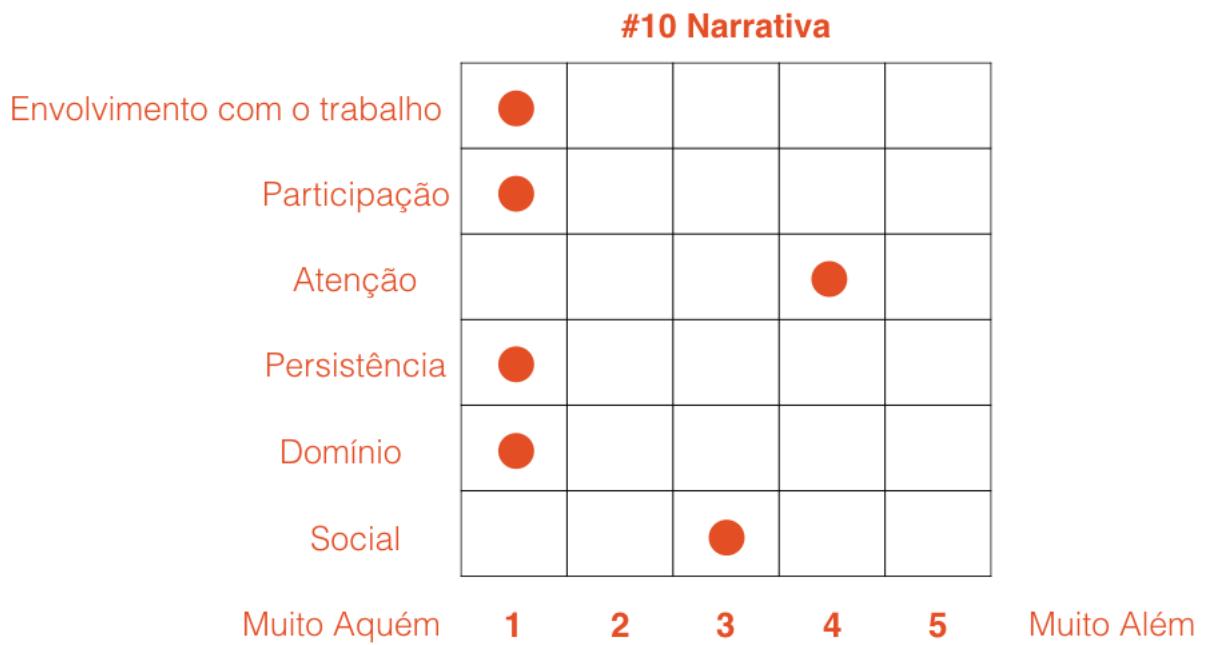


Figura 11: Representação dos atributos pontuados

A Fig. (12) representa a composição da estrutura da ferramenta. Cada unidade principal é composta por suas técnicas de gamificação. A unidade principal utilizada como exemplo é a significado épico e chamado. A figura apresenta algumas das técnicas de gamificação pertencentes a esta unidade, como #10 narrativa, #23 sorte de iniciante, #26 elitismo e #27 herói da humanidade.

Cada técnica é composta por seis atributos e cada atributo recebe uma nota de um a cinco. Os atributos têm duas funções, caracterizar as técnicas de gamificação e espelhar o envolvimento do usuário com a gamificação. Por exemplo, se a técnica exige do usuário muita atenção e persistência a gamificação também exigirá.

Com a definição dos atributos formadores das técnicas é possível visualizar a estrutura interna da ferramenta em si. A ferramenta será composta da unidades principais do Octalysis, das técnicas de gamificação e dos atributos das técnicas, os indicadores de engajamento.

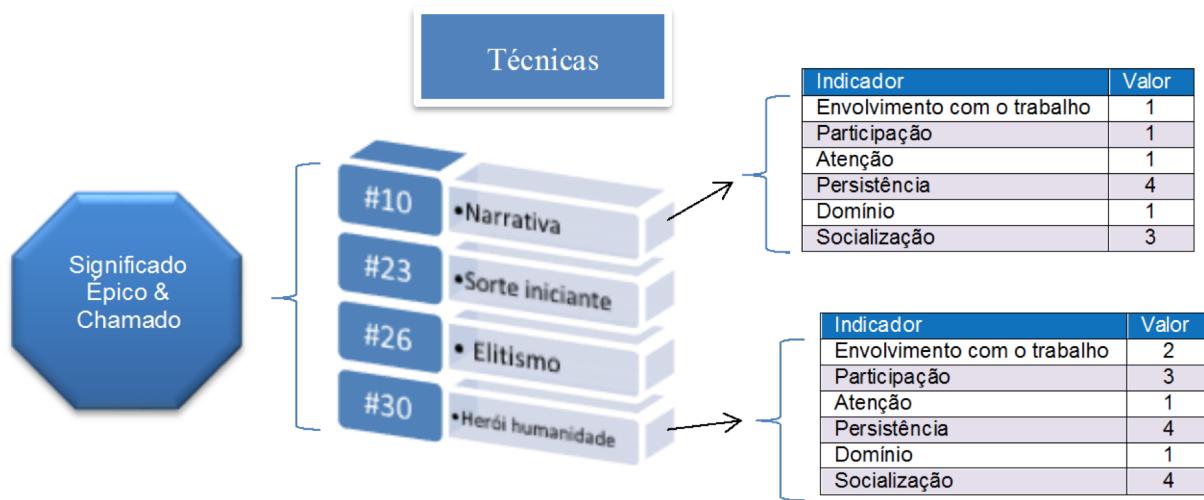


Figura 12: Estrutura geral da ferramenta.

Após ser feito o mapeamento de todas as técnicas de gamificação existentes no *framework* é necessário mapear a ligação entre as mesmas. O mapeamento das técnicas já foi realizado e todos os indicadores receberam os valores pertinentes. O próximo passo é identificar se existe ligação entre as técnicas e se a implementação de uma pode exercer influência positiva ou negativa sobre outra.. O mapeamento inicial gerou uma estrutura similar a Fig (13).

A Fig. (13) representa o relacionamento proposto entre as unidades principais, representadas na figura como #XUP. As técnicas de gamificação como #número e os atributos das técnicas de gamificação, A. Os componentes estão distribuídos de forma hierárquica, mas a abordagem não necessariamente seguirá essa restrição. O usuário poderá escolher a forma como irá montar o projeto, o projeto poderá ser iniciado pelas técnicas de

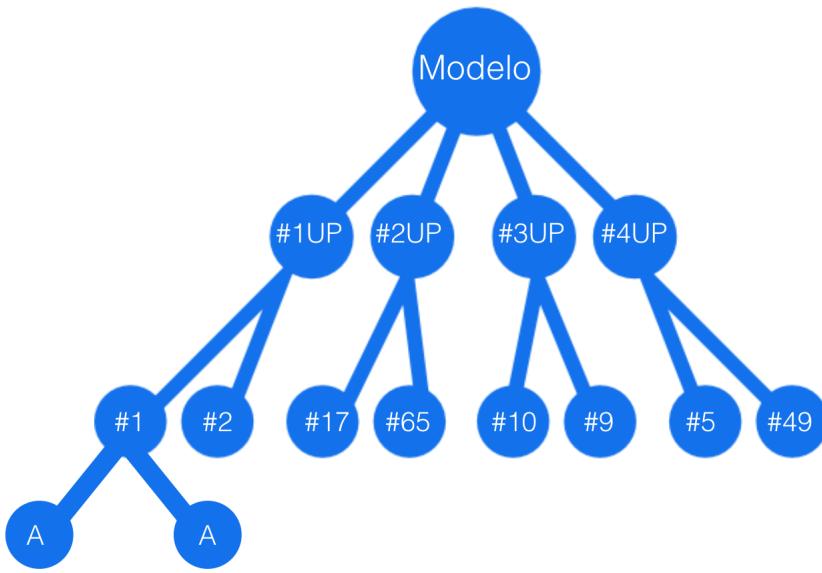


Figura 13: Hierarquia dos elementos da ferramenta.

gamificação e as inter-relações entre as técnicas de gamificação não são necessariamente hierárquicas.

A Fig. (14) representa o relacionamento entre as técnicas de gamificação, esse inter-relacionamento também ocorrerá entre as unidades principais, se a técnica de gamificação que pertence a uma determinada unidade principal interage diretamente com uma técnica pertencente a outra unidade, as unidades acabam formando uma relação indireta.

A Fig. (14) demonstra como funcionará o relacionamento entre as técnicas e entre as unidades principais. Como as técnicas possuem o mesmo conjunto de atributos, quando atributos de diferentes técnicas possuem valores parecidos, infere-se que eles despertam no usuário da gamificação as mesmas motivações ou níveis muito próximos de motivação, apesar de serem técnicas diferentes, dessa maneira se dará a construção do relacionamento entre as mesmas, nem todas as técnicas se relacionam e nem todas que se relacionam fazem isso da mesma maneira, nem com a mesma intensidade.

A Fig. (14) representa como se dará o relacionamento entre as técnicas e as unidades principais, #1UP e #2UP são as unidades principais e os números seguidos de # são as técnicas de gamificação e as linhas representam o relacionamento entre os elementos. Apesar de não estarem presentes visualmente, os atributos também fazem parte deste relacionamento.

Como indica a figura, o relacionamento entre as técnicas forma um grafo, onde as técnicas de gamificação e as unidades principais são os vértices e as arestas a ligação entre estes elementos. Quando uma unidade principal está ligada a uma técnica que está ligada a outra unidade principal existe uma relação indireta entre as unidades principais,

essa ligação, por exemplo, é representada na figura como relacionamento indireto entre a #1UP, técnica #23 e #2UP. E este relacionamento é que será responsável por indicar a consistência do projeto, como o relacionamento está mapeado internamente, quando o usuário criar um projeto que não está consistente com o relacionamento das técnicas e unidades principais ele será informado.

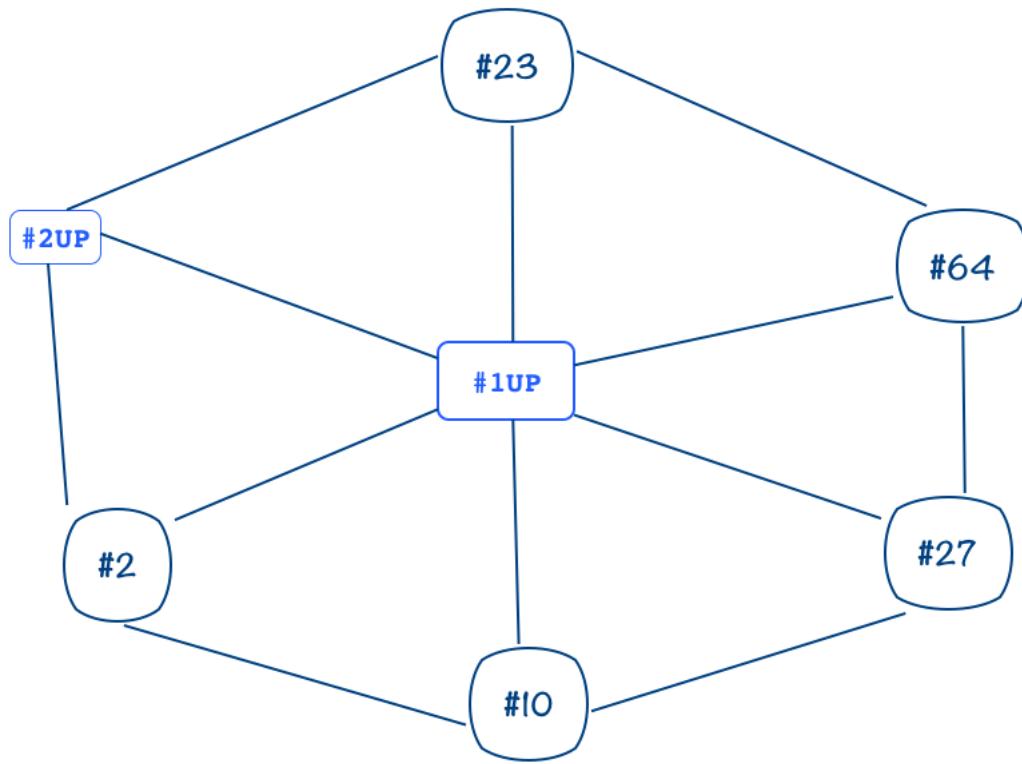


Figura 14: Relacionamento entre os elementos da ferramenta.

4 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Segundo ([SOMMERVILLE et al., 2003](#)) , a engenharia de *software* é um ramo da engenharia cujo foco é o desenvolvimento dentro de custos adequados de sistemas de software. Ela está relacionada a todos os aspectos de produção de *software*, desde os estágio iniciais de especificação até sua manutenção, depois de entrar em operação.

([PRESSMAN, 2009](#)) explica a engenharia como a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no desenvolvimento, na operação e na manutenção de software.

Este capítulo trata dos aspectos pertinentes a engenharia de software presente neste trabalho e está estruturado de acordo com as práticas da engenharia de *software* sugerida por ([PRESSMAN, 2009](#)), explicadas abaixo:

- **Compreender o problema:** Definir interessados na solução do problema, dados, funções e recursos necessários, analisar se é possível representar o problema em problemas menores.
- **Planejar Solução:** Procurar problemas similares, analisar se é possível representar a solução de maneira que produza uma implementação efetiva.
- **Executar Solução:** Analisar se a solução é adequada ao plano, verificar se cada uma das partes da solução está provavelmente correta.
- **Examinar Resultado:** Analisar se o software foi validado em relação a todas as solicitações do interessados e se a solução se adequa ao plano.

Os processos de software são complexos e, como todos os processos intelectuais e criativos, dependem do julgamento humano ([SOMMERVILLE et al., 2003](#)). Tendo essa complexidade em vista, para alinhar as práticas de engenharia de software com o desenvolvimento do trabalho foi realizada uma adaptação das mesmas.

O TCC1 e o TCC2 farão uso de alguns elementos da metodologia ágil na sua construção e alguns elementos da metodologia tradicional, de acordo com a necessidade. As duas metodologias serão adaptadas ao contexto do trabalho, afim de criar um modelo com uma melhor aderência ao projeto como um todo.

4.1 Compreender o problema

A compreensão do problema foi realizada durante o levantamento do referencial teórico e o desenvolvimento da proposta, no capítulo anterior, para um melhor entendimento, foram utilizadas duas ferramentas de compreensão, o *Framework* do problema, representado com a tabela (1) e a sentença de posição do produto, representado na tabela (2).

O problema de	Criar projetos de gamificação
Afeta	Aos interessados em fazer uso da gamificação
Cujo impacto é	Restringir gamificação a poucas pessoas
Uma boa solução seria	Criar um produto que oferece a possibilidade de aproximação à gamificação

Tabela 1: Framework do problema

A tabela (1) é uma descrição do problema e reflete o que se pretende solucionar, os usuários impactados e propõe uma solução. Foi utilizada para uma melhor compreensão do trabalho em desenvolvimento e se ele é mesmo uma proposta coerente.

Para	Pessoas com interesse em modificar algum aspecto no seu cotidiano
Que	Desejam utilizar gamificação para que as modificações ocorram
O	Gamifier
Que	Proporciona a criação de projetos de gamificação
Ao contrário	das soluções que exigem conhecimento profundo sobre o tema para se criar um projeto
Nosso Produto	permite a criação de projetos de gamificação inclusive por pessoas não especialistas no assunto.

Tabela 2: Sentença de posição do produto

A sentença de posição do produto, tabela (2), foi utilizada pra detalhar melhor o produto a ser desenvolvido.

4.2 Planejar Solução

O sistema deve ser capaz de exportar os modelos de projetos de gamificação. Apesar de ser um sistema para construção de projetos de gamificações e não um sistema gamificado a inserção de dados e o seu comportamento deve de uso fácil. Para não ter os mesmos problemas encontrados na inserção de dados feitos através de planilhas excel e não desmotivar o usuário logo no inicio do processo.

4.2.1 Requisitos e funcionalidades

A plataforma web será desenvolvida utilizando o paradigma orientado a objetos e arquitetura Model View Controller, as linguagens candidatas para o desenvolvimento da plataforma web são Ruby com o *Framework* Rails e Python, com o *framework* Django.

No planejamento foi alocado tempo, para o desenvolvimento do TCC1 e TCC2. Foi elaborado o cronograma representado na tabela (3) com as atividades realizadas no TCC1 e a tabela (5) com a proposta de trabalho para o TCC2, os requisitos foram definidos e serão priorizados de acordo com a metodologia a ser utilizada.

Etapa	Período			
	15/02 à 22/02	01/03 a 31/03	04/04 à 22/05	16/05 à 15/06
Apontar Tema	X			
Levantar Referencial Teórico		X		
Definir Metodologias		X		
Pré Projeto			X	
Mapeamento das Técnicas			X	
Seleção dos atributos			X	
Escrita do TCC				X

Tabela 3: Cronograma das atividades executadas no TCC1

- **Apontar Tema:** Definir entre as propostas de temas qual seria escolhido, definir qual a área e problema a ser atacado, definir qual a proposta, nesta fase foi feito o entendimento inicial do problema e parte do planejamento do projeto como um todo.
- **Levantar Referencial Teórico:** Após o apontamento do tema foram definidos os referênciais teóricos e iniciou-se a busca por material relevante sobre o problema a ser solucionado.
- **Definir Metodologias** Definir metodologias utilizadas na construção do TCC.
- **Mapeamento das Técnicas de Gamificação:** Levantamento das técnicas de gamificação que compõe o octalysis.

- **Seleção dos indicadores serão a composição das técnicas:** Definição de como seria a estrutura interna da técnica, seleção e valoração dos atributos.
- **Escrita do TCC:** Escrita e formatação dos capítulos do TCC.

Após o entendimento do problema os requisitos foram levantados e representados em histórias de usuário que irão compor o backlog do produto e o *backlog* das *sprints*, novas histórias podem surgir no decorrer do desenvolvimento do trabalho. Como na tabela (4), representada abaixo.

Número	História de usuário
1	Eu, como usuário gostaria de realizar login no sistema, para que eu possa ter acesso aos meus projetos.
2	Eu, como usuário gostaria de mudar o status do projeto para público ou privado, para ter privacidade quando necessário.
3	Eu, como usuário gostaria de exportar os projetos de gamificação, para fazer uso em outras plataformas.
4	Eu, como usuário, gostaria de finalizar o projeto em um dia diferente do iniciado, para que eu possa modificar o projeto ao longo da construção.
5	Eu, como usuário, gostaria de receber um <i>feedback</i> quando o projeto de gamificação não estiver sendo construído de maneira consistente, para que eu possa realizar as modificações necessárias.
6	Eu, como usuário, gostaria de construir mais de um projeto, para montar uma galeria de projetos.
7	Eu, como usuário, gostaria de reutilizar um projeto finalizado, para aplicar a outro contexto.
8	Eu, como usuário, gostaria de escolher a partir de qual elemento iniciar o projeto, para ter maior flexibilidade de idéias.
9	Eu, como usuário, gostaria de visualizar uma descrição dos itens que compõem o projeto, para entender o que cada item significa.
10	Eu, como usuário, gostaria de visualizar um tutorial interativo, para entender como funciona a ferramenta.
11	Eu, como usuário, gostaria de saber qual tipo de gamificação construí, para entender quais os aspectos serão motivados .
12	Eu, como usuário, gostaria de apagar um projeto, para não ter mais acesso ao mesmo.

Tabela 4: Histórias de Usuário

Atividades	Meses				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Estudo Prévio	X				
Definição das tecnologias	X				
Pontuação das histórias	X				
Priorização das histórias	X				
Montar Roadmap	X				
Montar backlog do produto	X				
Desenvolvimento do sistema		X	X	X	X
Escrita do TCC2					X

Tabela 5: Cronograma das atividades propostas para o TCC2

- **Estudo Prévio:** Estudar tecnologias candidatas;
- **Definição das tecnologias:** Definir entre as tecnologias candidatas quais serão utilizadas;
- **Pontuação das histórias:** Pontuar histórias;
- **Priorização das histórias:** Priorizar histórias com os interessados;
- **Montar *Roadmap*:** Montar *roadmap* com as histórias priorizadas.
- **Montar *backlog* do produto:** Inserir no Kanban as histórias de usuário.
- **Desenvolvimento do sistema:** Codificar histórias de usuário.
- **Escrita do TCC2:** Escrita e formatação dos capítulos do TCC2.

4.3 Executar Solução

A execução do processo de desenvolvimento ocorreu de acordo com o cronograma apresentado na tabela (5). As histórias presentes da tabela tabela (4) foram reescritas em forma de tarefas, priorizadas e adicionadas ao Kanban, formando o backlog do produto.

Inicialmente doze histórias foram planejadas, oito histórias foram completadas. Esta seção está estruturada da seguinte maneira, a subseção 1 diz respeito ao ferramental tecnológico e subseção 2, desenvolvimento, onde é descrito o processo de desenvolvimento da ferramenta Gamifier.

4.3.1 Ferramental tecnológico

A solução foi desenvolvida em python utilizando o microframework *Flask*. Segundo a documentação da ferramenta, *Flask* é um *microframework* para Python baseado em Werkzeug, Jinja2 e boas intenções, licenciado em BSD (RONACHER, 2016a).

O Flask faz uso de duas bibliotecas externas, o *Werkzeug*, que é uma biblioteca de utilitários WSGI para Python (RONACHER, 2016b) e *Jinja*, mais especificamente *Jinja2*, que é um mecanismo de modelo com todos os recursos para o Python (RONACHER, 2016c). As bibliotecas externas também são licenciadas via BSD.

Para construção da ferramenta também foram utilizados Bootstrap, *framework* de CSS e HTML e o banco de dados o PostgreSQL associado ao *toolkit* SQLAlchemy. A modelagem de dados para a construção da ferramenta pode ser vista na Fig.(15):

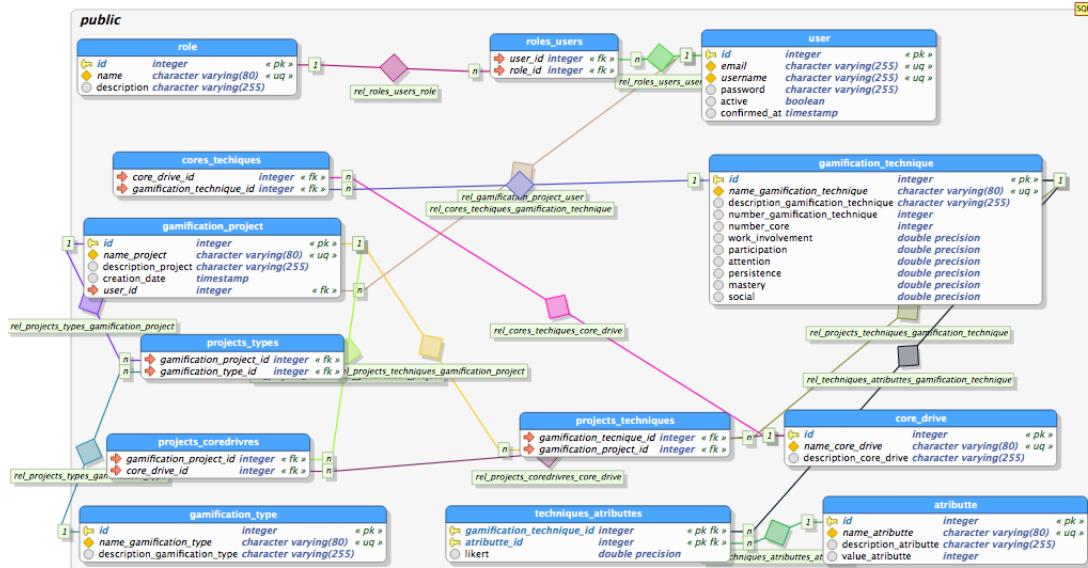


Figura 15: Modelo de dados do Gamifier.

O banco contém atualmente treze tabelas, sendo que cinco delas são oriundas de relacionamentos n para n, o restante são as entidades que espelham as classes modelos da aplicação. As entidades principais do modelo são:

- User: Representa o usuário final da aplicação;
- Core drive: Representa as unidades principais do *framework* Octalysis;
- Gamification project: Representa os projetos de gamificação criados na ferramenta;
- Attribute: Representa os atributos selecionados para extender o octalysis;
- Gamification technique: Representa as técnicas de gamificação.
- Gamification type: Representa o tipo de gamificação criado.

Os dados iniciais utilizados para a construção da ferramenta são de extrema importância para o correto funcionamento da mesma. Sendo assim foram retirados da literatura, como no caso das unidades principais, técnicas de gamificação e atributos. Com

um cuidado extra para a coleta das técnicas de gamificação, todas as técnicas presentes na aplicação foram extraídas do Funifier. A Fig.(16) representa a tabela que contém as oito unidades principais.

	id [PK] serial	name_core_drive character varying(80)	description_core_drive character varying(255)
1	1	Epic Meaning e Calling	Epic Meaning & Calling is the Core Drive where a player believes that he is doing something greater than himself or he was “chosen” to do something.
2	2	Development e Accomplishment	Development & Accomplishment is the internal drive of making progress, developing skills, and eventually overcoming challenges.
3	3	Empowerment of Creativity e Feedback	Empowerment of Creativity & Feedback is when users are engaged a creative process where they have to repeatedly figure things out and try different combinations.
4	4	Ownership e Possession	This is the drive where users are motivated because they feel like they own something.
5	5	Social Influence e Relatedness	This drive incorporates all the social elements that drive people, including: mentorship, acceptance, social responses, companionship, as well as competition and envy.
6	6	Scarcity e Impatience	This is the drive of wanting something because you can't have it.
7	7	Unpredictability e Curiosity	Generally, this is a harmless drive of wanting to find out what will happen next. If you don't know what's going to happen, your brain is engaged and you think about it often.
8	8	Loss e Avoidance	This core drive is based upon the avoidance of something negative happening.

Figura 16: Exemplo de tabela presente na aplicação.

O modelo arquitetural seguido para a construção da ferramenta foi o MVC. Segundo (MACORATTI, 2009) a abordagem da arquitetura MVC é composta por três objetos, o modelo, a visão e o controlador. O modelo é o objeto de aplicação, a visão é a apresentação da tela e o controlador é a maneira que define como a interface irá reagir as entradas do usuário.

A Fig.(17) representa o MVC utilizado no projeto com a adição do usuário final. As setas representam a comunicação entre os módulos.

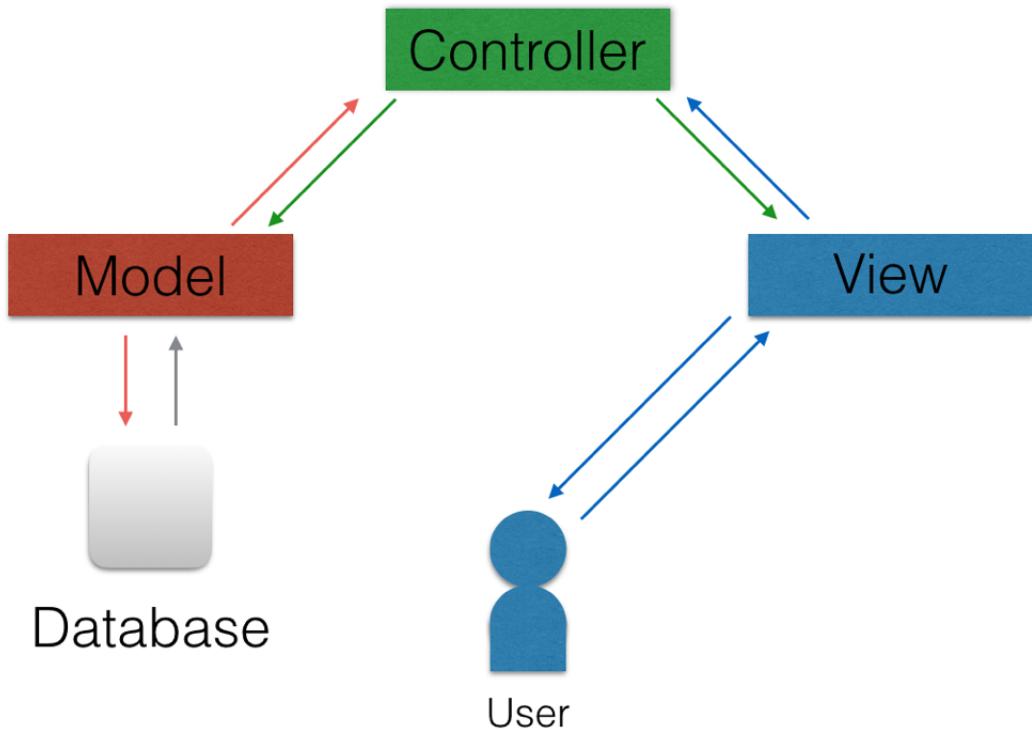


Figura 17: Arquitetura MVC.

O banco de dados (*database*) presente na figura representa o PostgreSQL e o SQLAlchemy. As modelos (*Model*) e as controladoras (*Controller*) foram construídas em Python. A visão (*View*) foi desenvolvida utilizando Jinja2 associada ao Bootstrap.

Diversos outros componentes foram necessários para dar vida ao Gamifier, desde de bibliotecas que foram importadas até máquinas virtuais e ferramentas de versionamento, as mais importantes foram destacadas nesta seção.

4.3.2 Desenvolvimento

O Gamifier será desenvolvido para plataforma web, onde o usuário irá construir o projeto de gamificação a partir das técnicas de gamificação ou partir das unidades principais, o usuário terá a liberdade de escolher como iniciar o projeto.

Para desenvolvimento da ferramenta pretende-se fazer uso do SCRUM com adaptações adequadas ao contexto do trabalho, será levantado o *backlog* de produto, *backlog* da *sprint*, escrita de histórias, detalhamento em tarefas e definição de critérios de aceitação, *sprints* com duração de duas semanas e retrospectiva ao fim das *sprints*.

4.3.2.1 Codificação

O desenvolvimento iniciou-se com a construção das modelos e a criação do banco de dados, um exemplo das modelos podem ser visto na Fig.(18).

```
# Define models
roles_users = db.Table('roles_users',
    db.Column('user_id', db.Integer(), db.ForeignKey('user.id')),
    db.Column('role_id', db.Integer(), db.ForeignKey('role.id')))

class Role(db.Model, RoleMixin):
    id = db.Column(db.Integer(), primary_key=True)
    name = db.Column(db.String(80), unique=True)
    description = db.Column(db.String(255))

class User(db.Model, UserMixin):
    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)
    email = db.Column(db.String(255), unique=True)
    username = db.Column(db.String(255), unique=False)
    password = db.Column(db.String(255))
    active = db.Column(db.Boolean())
    confirmed_at = db.Column(db.DateTime())
    projects = db.relationship('GamificationProject', backref='user',
        lazy='dynamic')

    def __init__(self, username, email, password, confirmed_at):
        self.username = username
        self.email = email
        self.password = password
        self.confirmed_at = confirmed_at
```

Figura 18: Exemplo de classes modelos e relacionamento entre elas.

Com a criação das modelos, o CRUD de usuário e projeto foram as primeiras tarefas a serem iniciadas. A Fig.(18) exemplifica a classe de usuário, a classe de papéis desses usuários e o relacionamento entre elas.

Na Fig.(18) é possível notar ainda o relacionamento entre a classe *User* e a classe *GamificationProject* que corresponde aos projetos de gamificação. Cada usuário pode ter diversos projetos associados a si.

O uso do *toolkit SQLAlchemy* permite que as classes modelos criadas em Python gerem as entidades do banco de dados, sem que seja necessário a criação de um *script* para tal. Os relacionamentos presentes na figura também são gerados de forma automática pelo *toolkit*, que os reconhece e os insere corretamente de acordo com as peculiaridades de cada um.

Após concluída a etapa de criação das classes modelos e organização da arquitetura a tela de criação de projetos de gamificação começou a tomar forma.

Com todas as técnicas e unidades principais cadastradas no banco de dados era possível criar projetos de gamificação simples. A Fig.(19) representa a tela de criação de projetos do Gamifier.

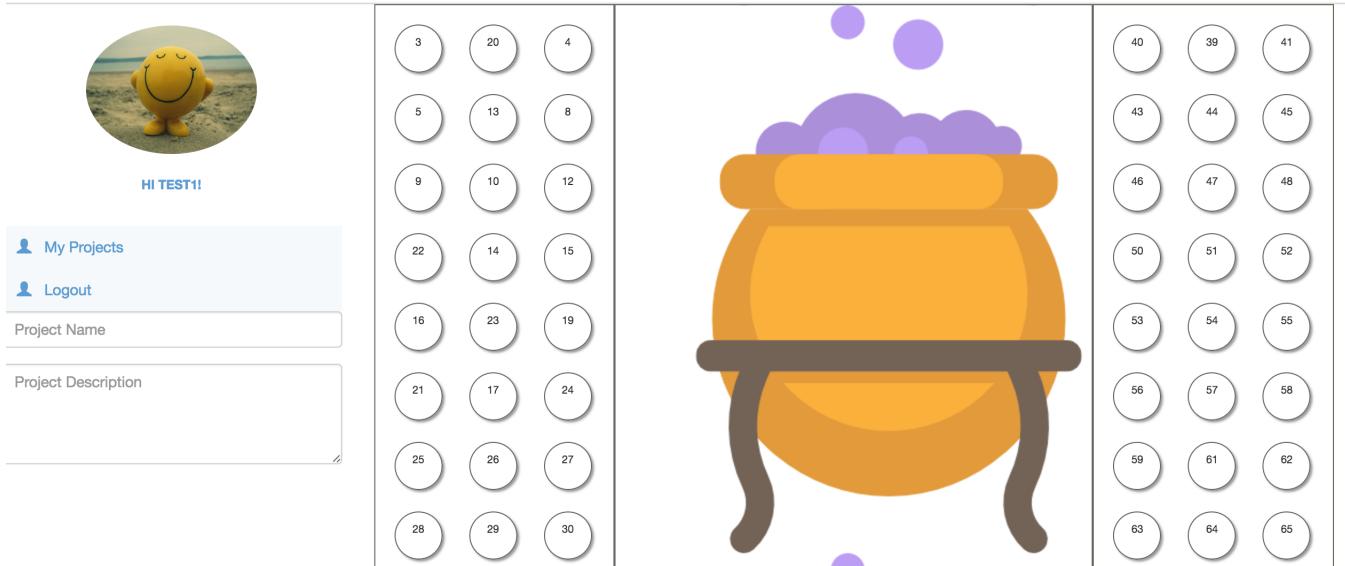


Figura 19: Tela de criação de projetos de gamificação.

Cada círculo pequeno presente na Fig.(19) representa uma técnica de gamificação, ao se passar o mouse em cada uma é possível obter informações sobre a mesma. Cria-se projetos de gamificação arrastando-se as técnicas desejadas pra dentro do *container* ao centro, representado pelo caldeirão.

As técnicas representadas possuem os atributos caracterizadores, quando um projeto de gamificação está sendo criado os atributos associados as técnicas já estão presentes. Ao se escolher uma técnica pra fazer parte do projeto, os atributos também são indiretamente escolhidos.

O usuário pode arrastar e soltar técnicas de gamificação para fazer parte do projeto ou para deixar de fazer parte do projeto em qualquer momento da construção.

O conjunto de técnicas de gamificação selecionadas representam o projeto de gamificação, o usuário pode dar um nome e uma descrição para cada um dos seus projetos. Cada usuário tem a possibilidade de construir inúmeros projetos e editá-los sempre que sentir necessidade.

Após finalizar a construção do projeto o usuário é direcionado para uma página com um *feedback* do projeto que acabou de construir. A página é representada na Fig.(20).

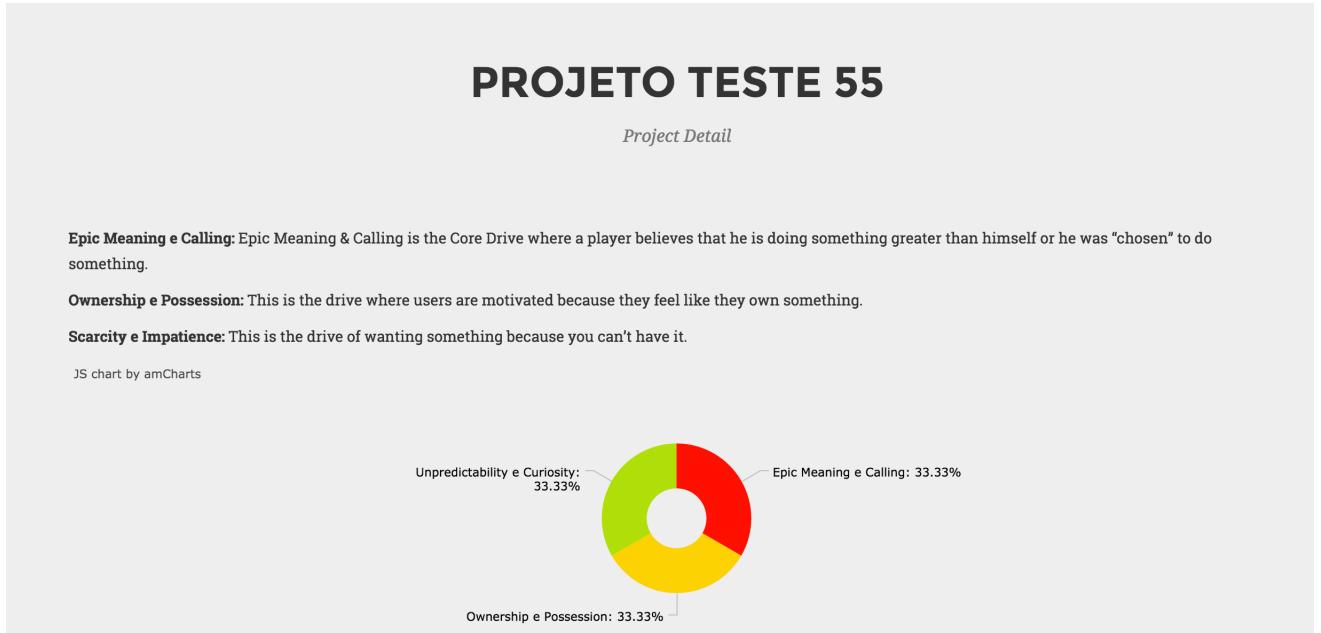


Figura 20: Tela de *feedback* de projetos de gamificação, unidades principais.

A página contém um gráfico que informa a porcentagem de cada unidade principal presente no projeto criado e a descrição de cada uma delas. O exemplo da Fig.(20) contém a mesma proporção de três unidades principais, *Epic Meaning and Calling*, *Ownership and Possession* e *Scarcity and Impatience*.

Caso o projeto construído se enquadre dentro de um dos quatro tipos de gamificação (*White Hat*, *Black Hat*, *Left Brain* ou *Right Brain*) destacados por (CHOU, 2015) além da descrição de cada unidade principal o usuário também será informado sobre o tipo de gamificação que construiu.

As unidades principais não utilizadas pelo usuário são omitidas. O cálculo de porcentagem de presença no projeto também exclui as UPs não utilizadas. A apresentação de dados aos usuários é feita sempre de maneira dinâmica.

As requisições feitas ao banco de dados são as mínimas necessárias. Desta maneira todo o cálculo relacionado as técnicas e UPs é feito em tempo de execução utilizando *javascript*.

A Fig.(22) representa um dos métodos utilizados para a realização deste cálculo.

```

function write_cores(cores_dashboard) {
    var array_cores = sort_dict(cores_dashboard);

    var half_percent = array_cores[0][1]+array_cores[1][1]+array_cores[2][1];
    var using_cores = count_using_cores(cores_dashboard);

    var invisible_div = document.getElementById('all_cores_invisible').getElementsByTagName('div');
    var visible_div = document.getElementById('all_cores_visible');

    if (half_percent > using_cores/2){
        for (var i = 0; i < 3; i++) {
            var div = document.getElementById(array_cores[i][0]);
            div.style.display = "block";
            visible_div.appendChild(div);
        };
    }else{
        for (var i = 0; i < array_cores.length; i++) {
            var div = document.getElementById(array_cores[i][0]);
            div.style.display = "block";
            visible_div.appendChild(div);
        };
    }
}

```

Figura 21: Método de cálculo de porcentagem dos cores.

Um dos cálculos realizados verifica se do total de unidades principais utilizadas existem três unidades principais que representam mais que cinquenta porcento do projeto. Esse cálculo é feito assim que o usuário finaliza o projeto e o resultado influencia na seleção informações apresentadas na tela de *feedback*.

A tela de *feedback* do projeto apresenta também a porcentagem que cada atributo representa no projeto construído. Todas as UPs são compostas por técnicas. Quando uma técnica é selecionada para fazer parte do projeto os seis atributos que a compõe também são.

Como dito anteriormente neste trabalho, os atributos recebem um valor que segue a escala de Likert, a escala utilizada varia de um a cinco. Essa escala mensura o grau de pertencimento do atributo a técnica, quanto mais próximo de cinco o valor estiver, mais aquele atributo está presente na técnica e mais influência exerce sobre ela.

Todas as técnicas presentes na ferramenta Gamifier tiveram seus atributos valorados. Três pessoas que tinham conhecimento sobre o *Framework Octalysis* e seus componentes valoraram individualmente os atributos de cada uma das técnicas.

O valor final que cada atributo associado a uma técnica recebeu corresponde a média entre os valores das três pessoas. O passo a passo realizado para efetuar essa valoração é ilustrado a seguir, na Fig. (22).

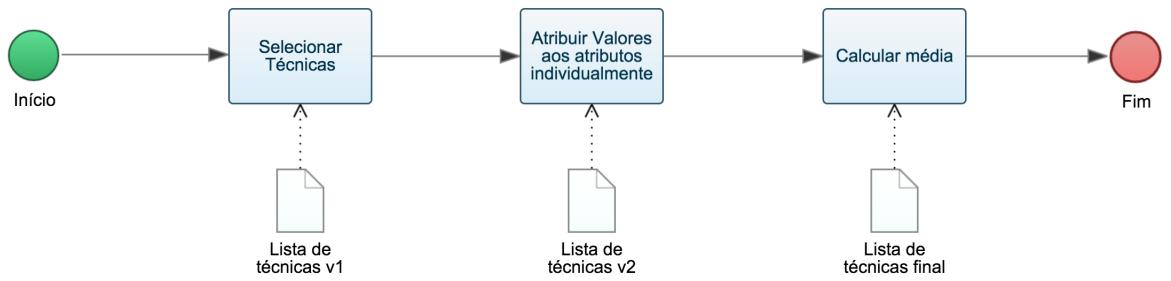


Figura 22: Fluxo de valoração dos atributos.

- **Selecionar Técnicas:** As técnicas de gamificação do Octalysis foram levantadas. O levantamento inicial foi feito nos livros e materiais do autor do *framework* e consolidadas com o levantamento feito no Funifier.
- **Atribuir Valores aos Atributos:** Cada um dos responsáveis pela valoração dos atributos deu nota individualmente para todos os atributos.
- **Calcular média:** A média dos três valores foi definida como valor final que cada atributo ;

Cada técnica possui os mesmos atributos, mas os atributos possuem valores diferentes de acordo com a técnica a qual pertencem. A tela de *feedback* também apresenta o quão presente cada atributo está no projeto.

A Fig.(23) apresenta o gráfico dos atributos caracterizadores das técnicas de gamificação. É possível ver no gráfico de exemplo que o atributo envolvimento com o trabalho é o mais significante no projeto de gamificação em questão. A socialização vem em segundo lugar, seguida de participação, atenção, domínio e persistência.

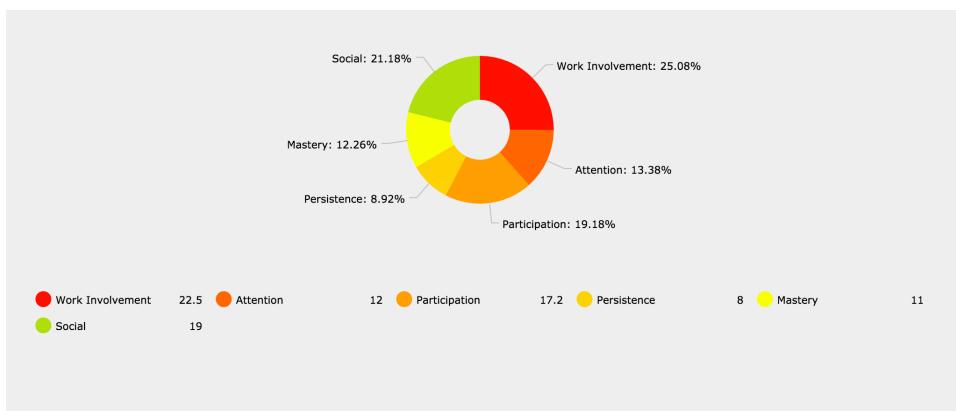


Figura 23: Tela de *feedback* de projetos de gamificação, atributos..

Os mesmos valores utilizados neste trabalho também foram empregados para a construção do artigo Metodologia para avaliação da gamificação em jogos, publicado no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) de 2016. O cálculo para verificar a influência do atributo ao projeto no entanto, não é o mesmo utilizado no artigo, apesar de fazer uso dos mesmos dados.

O cálculo de presença dos atributos é feito através de uma soma simples. Por exemplo, se um projeto contém vinte e duas técnicas o atributo envolvimento com o trabalho também aparece vinte e duas vezes, afinal ele está presente em todas elas.

Para cada técnica o atributo recebeu um valor e a soma desses valores representa a porcentagem de influência desse atributo ao projeto. Quanto mais alto o valor, mais influência. O método que realiza este cálculo por ser visto na Fig. (24).

```

for att in currents_techniques.atributtes:
    if att.atributte_id == 1:
        attention += att.likert
    elif att.atributte_id == 2:
        persistence += att.likert
    elif att.atributte_id == 3:
        participation += att.likert
    elif att.atributte_id == 4:
        mastery += att.likert
    elif att.atributte_id == 5:
        social += att.likert
    elif att.atributte_id == 6:
        work_involvement += att.likert

content = {'attention':attention,
           'persistence':persistence,
           'participation':participation,
           'mastery':mastery,
           'social':social,
           'work_involvement':work_involvement}
db.session.add(current_project)
db.session.commit()

```

Figura 24: Método de cálculo de porcentagem dos atributos.

Para realizar o cálculo percorre-se o vetor de técnicas, mas apenas as técnicas presentes no projeto recém criado. Enquanto as técnicas são percorridas os valores dos atributos são somados. Um dicionário de atributos é criado, associando cada atributo com o valor total da sua soma.

O projeto é adicionado ao banco, com todas as unidades principais, técnicas a tributos relacionados a ele. O dicionário é enviado para a camada de visão e é apresentado ao usuário na forma do gráfico visto na Fig.(23).

No momento que o usuário finaliza o projeto e é redirecionado para a página de *feedback* o projeto é salvo no banco de dados. Caso o usuário tenha interesse ele pode exportar o seu projeto em formato de tabela com a extensão CSV. A tabela exportada contém todas as UPs utilizadas no projeto, as técnicas, seus respectivos números, data de criação, nome e descrição do projeto. Uma tabela exemplo está presente no primeiro apêndice deste trabalho.

Caso o usuário queira ter acesso ao conteúdo da página de *feedback* após encerrar um projeto ele pode visualizar em forma de relatório ou gerar um arquivo com as informações do projeto com a extensão PDF. O usuário não pode modificar o resultado do projeto, caso ele queira fazer alguma alteração ele deverá alterar o projeto original e gerar um relatório a partir das modificações. Um exemplo do relatório gerado está contido no segundo apêndice deste trabalho.

5 RESULTADOS

Este capítulo trata das conclusões e trabalhos futuros propostos. Ele corresponde a última das práticas de engenharia, citadas no capítulo anterior, examinar resultados.

As histórias executadas podem ser vistas na tabela abaixo.

Número	História de usuário
1	Eu, como usuário gostaria de realizar login no sistema, para que eu possa ter acesso aos meus projetos.
3	Eu, como usuário gostaria de exportar os projetos de gamificação, para fazer uso em outras plataformas.
4	Eu, como usuário, gostaria de finalizar o projeto em um dia diferente do iniciado, para que eu possa modificar o projeto ao longo da construção.
6	Eu, como usuário, gostaria de construir mais de um projeto, para montar uma galeria de projetos.
7	Eu, como usuário, gostaria de reutilizar um projeto finalizado, para aplicar a outro contexto.
9	Eu, como usuário, gostaria de visualizar uma descrição dos itens que compõem o projeto, para entender o que cada item significa.
11	Eu, como usuário, gostaria de saber qual tipo de gamificação construí, para entender quais os aspectos serão motivados .
12	Eu, como usuário, gostaria de apagar um projeto, para não ter mais acesso ao mesmo.
13	Eu, como usuário, gostaria de visualizar um relatorio do projeto, para ter acesso depois de finalizar um projeto.

Tabela 6: Histórias Executadas

5.1 Examinar resultados

Com o foco de entregar uma ferramenta capaz de apoiar a criação de projetos de gamificação o escopo foi adaptado. Ao finalizar o desenvolvimento é possível responder a questão de pesquisa feita antes de iniciar o desenvolvimento. A pergunta era *É possível desenvolver uma ferramenta de apoio a criação de projetos de gamificação capaz de produzir projetos de gamificação?*. Sim é possível, a ferramenta criada auxilia no processo de construção de um projeto de gamificação.

A plataforma desenvolvida utiliza a extensão proposta ao *framework Octalysis*. Fornece *feedback* ao usuário através dos relatórios as informações quanto o projeto de gamificação construído.

O arquivo .CSV gerado facilita a entrada de dados para o Funifier, visto que foi criado espelhando as planilhas já utilizadas. O relatório .PDF também fornece informações pertinentes.

A extensão proposta ao Octalysis faz parte da proposta de metodologia para avaliação da gamificação em jogos, que rendeu uma apresentação e publicação de um artigo B2 no SBIE 2016.

Para trabalhos futuros pretende-se realizar as quatro histórias que não foram colocadas em prática. As histórias não executadas estão expostas abaixo.

2	Eu, como usuário gostaria de mudar o status do projeto para público ou privado, para ter privacidade quando necessário.
5	Eu, como usuário, gostaria de receber um <i>feedback</i> quando o projeto de gamificação não estiver sendo construído de maneira consistente, para que eu possa realizar as modificações necessárias.
8	Eu, como usuário, gostaria de escolher a partir de qual elemento inicio o projeto, para ter maior flexibilidade de idéias.
10	Eu, como usuário, gostaria de visualizar um tutorial interativo, para entender como funciona a ferramenta.

Tabela 7: Histórias não executadas

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com elaboração da proposta foi possível afirmar o que vem sendo ensinado durante todos os anos da graduação, a teoria é essencialmente importante para a construção de um projeto de qualidade.

Desenvolver um *software* é mais que codificar, há muita coisa entrelaçada, requisitos, gerência, verificação e validação, por exemplo. Sem código não há *software*, mas sem uma base sólida de entendimento a qualidade do produto tende a ser menor. E isso não seria diferente se tratando de gamificação.

Estudar gamificação é perpassar por diversos aspectos que vão além da engenharia de *software*, além da teoria e da prática intrinsecamente ligada ao desenvolvimento de softwar e entender o que há por trás da gamificação proporciona um melhor entendimento do como o produto será desenvolvido.

A proposta para a construção da ferramenta foi elaborada levando em consideração os aspectos estudados e o planejamento para a construção do Gamifier está sendo finalizado. A expectativa é de que a ferramenta seja útil, simples e de qualidade. Pretende-se que a ferramenta esteja alinhada ao seguinte pensamento de ([CHOU, 2015](#)): A vida é muito curta para se desperdiçar o tempo jogando jogos ruins .

Apêndices

APÊNDICE A – Primeiro Apêndice

V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

Metodologia para avaliação da gamificação em jogos

Bruna Nayara M. Lima¹, Ludimila da Bela Cruz¹, Sérgio A. Andrade de Freitas¹

¹ Faculdade UnB Gama (FGA) – Universidade de Brasília (UnB)
Área Especial de Indústria Projeção A, Setor Leste - Gama
72.444-240 – Brasília – DF – Brazil

{bnml, ludimila}@alunos.unb.br, sergiofreitas@unb.br

Abstract. The use of games and gamified processes are becoming subject of studies all over the world. The new generations are familiar to virtual environments of information and games. However, the educators must be aware if a game fulfills their pedagogical expectations before using it in a classroom. In this context, the paper presents an evaluation methodology for gamification in games. The evaluation results present the motivational aspects and educational indicators existent in the game.

Resumo. A utilização de jogos e processos gamificados na educação tem se tornado um foco de pesquisa em diversas áreas. As novas gerações têm uma vivência natural no ambiente virtual de informação e jogos que a internet proporciona. Entretanto o educador, antes de usar um determinado jogo, deve atentar se este irá ou não atender as suas expectativas pedagógicas. Neste cenário, este artigo apresenta uma proposta de metodologia de avaliação da gamificação em jogos. Como resultados da avaliação são apresentados ao educador as características motivacionais e indicadores educacionais presentes no jogo avaliado.

1. Introdução

O uso de jogos como ferramentas de ensino têm se tornado cada vez mais constante. As novas gerações têm feito um uso intensivo das tecnologias digitais modernas, tanto em termos de dispositivos: computadores, celulares e vídeo games, quanto de aplicativos e jogos (McGonigal, 2011; Kumar & Herger, 2013). Esta geração é nativamente digital (Prensky, 2007) e tem uma “aptidão nata” para aprender interagindo (McGonigal, 2011). O uso de Gamificação na educação desta geração figura uma opção natural, desde o ensino fundamental até o ensino superior.

Entretanto fica a pergunta se todo aplicativo e, em especial, os jogos motivam adequadamente um jogador e produz um engajamento alinhado com critérios desejáveis no processo de ensino e aprendizagem. Algumas referências da área (McGonigal, 2011; Kumar & Herger, 2013; Appelo, 2014; Kapp, Blair, & Mesch, 2014) sugerem o uso de jogos como metodologia para o engajamento e motivação dos usuários sem descreverem formalmente quais são os critérios para uma boa gamificação.

Neste cenário, a introdução de critérios para a avaliação da gamificação quanto aos seus critérios motivacionais e em termos de engajamento do jogador nas atividades pedagógicas introduzidas pelo uso de jogos na educação é altamente desejável. O objetivo deste trabalho é apresentar e testar uma proposta de metodologia de avaliação da gamificação de jogos educacionais pautada na proposta no *framework Octalysis* proposto por Yu Kai-Chou (Chou, 2015), estendendo-a com: (1) os critérios de engajamento de Fredericks et al (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004) e (2) a criação de uma estrutura interna que permita a rápida avaliação do jogo por parte de um avaliador.

No Brasil, Seixas et al (Seixas, Gomes, Filho, & Rodrigues, 2014) apresentam um estudo de caso em uma escola do ensino fundamental, fazendo uma análise do engajamento dos estudantes numa gamificação. Outros trabalhos apresentam uma coletânea de trabalhos sobre gamificação e educação no país (Figueiredo, Paz, & Junqueira, 2015; Borges, Reis, Durelli, Bittencourt, Jaques, & Isotani, 2013) e propostas de uso de metodologias ativas de aprendizagem (Freitas, Silva, & Marsicano, 2016).

Esta pesquisa exploratória e teórica está assim estruturada: na seção 2 é apresentado o referencial teórico utilizado, na seção 3 o Octalysis é estendido com a criação de uma estrutura interna para as técnicas de gamificação e respectivas motivações básicas, na seção 4 é apresentada a heurística que realiza a avaliação do jogo a partir da estrutura interna proposta, na seção 5 é avaliada a metodologia proposta através da sua aplicação no jogo “*Advise to the King*” e, por fim, na seção 6 são apresentadas algumas conclusões e trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

De acordo com McGonigal (McGonigal, 2011) existem quatro características que determinam um jogo: meta, regras, *feedback* e participação voluntária. A meta indica o objetivo pelo qual um jogador deseja jogar o jogo. As regras indicam as normas, restrições e ações permitidas que norteiam o jogador no seu percurso dentro do jogo. O *feedback* são as respostas do jogo a cada ação executada, indicando o quanto o jogador está distante ou não da meta do jogo. Já a participação voluntária é a liberdade que o jogador tem de tentar ou não o jogo.

Tomando por base o roteiro proposto por McGonigal (McGonigal, 2011), fica evidente que em todas as fases da gamificação é necessário avaliar a motivação do jogador no jogo. O *framework Octalysis* proposto por Yu Kai-Chou (Chou, 2015) apresenta oito motivações básicas (MB) que induzem os jogadores a jogarem e elenca 74 técnicas de jogos (*game techniques*) distribuídas nas motivações básicas. As motivações básicas são:

1. Significado Épico & Chamado – quando o jogador acredita que está fazendo algo maior, por um bem maior ou que foi “escolhido” para fazer alguma coisa transcendental.
2. Desenvolvimento & Realização – quando o jogador observa seus avanços, progressos, desenvolvimento de habilidades e, eventualmente, a superação de desafios.
3. Empoderamento & Feedback – quando o jogador está envolvido num processo criativo onde repetidamente tem de descobrir algo e tentar combinações diferentes.

V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

4. Propriedade & Posse – quando o jogador é motivado porque tem a sensação de posse ou propriedade de algo.
5. Influência Social & Pertencimento – quando o jogador é motivado por elementos sociais que influenciam as pessoas, incluindo: orientação, aceitação, respostas sociais, companheirismo, bem como a competição e a inveja.
6. Escassez & Impaciência – quando o jogador é motivado pelo desejo de algo que não pode ter.
7. Imprevisibilidade & Curiosidade – quando o jogador é motivado por querer descobrir o que vai acontecer a seguir. Se ele não sabe o que vai acontecer, o seu cérebro está envolvido e pensa sobre isso muitas vezes.
8. Perda & Rejeição – quando o jogador é motivado pela prevenção de algo negativo que possa ocorrer.

Para cada uma das motivações básicas existe um conjunto de técnicas associadas. Alguns exemplos são: as técnicas Narrativa (#10), Sorte de principiante (#23) e Elitismo (#26) associadas a motivação básica “Significado Épico & Chamado”, Barra de progresso (#4), Pontos (#1) e Medalhas (#2) associadas a motivação básica “Desenvolvimento & Realização”. Os números entre parênteses indicam uma referência numérica da técnica.

Para Chou (Chou, 2015), um jogador com um determinado perfil: competitivo, colaborativo, ansioso, solidário entre outros, está em sintonia com um conjunto de motivações através da escolha das técnicas apropriadas. Ao se utilizar técnicas que fortaleçam as motivações correspondentes, haverá um forte engajamento do jogador com a produção de uma sensação de atividades gratificantes e recompensadoras.

3. Estruturação interna das técnicas de gamificação

No framework Octalysis de Chou (Chou, 2015) cada técnica representa um elemento de jogo e é apresentada de forma descriptiva. Entretanto não há uma definição clara das características que devem estar presentes para que uma técnica seja considerada elemento de gamificação. Falta a definição de um conjunto mínimo de atributos que descrevam formalmente as características particulares de cada técnica.

A solução aqui proposta foi a criação de uma estrutura interna composta por indicadores e valores (par atributo–valor) que caracterizem cada técnica e, ao mesmo tempo, evidenciem as características de cada motivação básica composta por um conjunto de técnicas. Para a escolha dos atributos, foi feito um estudo nos indicadores de engajamento definidos por Fredericks et al (Fredericks, Blumenfeld, & Paris, 2004). Fredericks et al apresentam três tipos de engajamento, o engajamento emocional, o comportamental e o cognitivo, cada tipo de engajamento possui diferentes indicadores.

Nesta fase do trabalho, foram selecionados indicadores com forte aderência a dois requisitos: ser um atributo que indique o engajamento do aluno nas atividades pedagógicas e ser um atributo que expresse o engajamento do jogador nas atividades do jogo. Os indicadores selecionados para compor as técnicas de gamificação são: envolvimento com o trabalho, participação, atenção, persistência, domínio e socialização.

Além de compor a estrutura das técnicas, os indicadores servem de espelho para o envolvimento do usuário com a técnica de gamificação. Como as técnicas e as motivações básicas estão ligadas, os indicadores acabam por exercer influência sobre as MBs e podem ser utilizadas como critério de avaliação de gamificação.

Cada indicador recebe um valor que serve de medida de aderência à técnica de gamificação. A escala de valores é composta de cinco valores que variam de um a cinco (escala de Likert): uma nota 1 (um) aponta que o indicador quase não tem influência na técnica de gamificação, uma nota 2 (dois) indica que a influência do atributo é fraca sobre a técnica, uma nota 3 (três) aponta uma influência suficiente do atributo sobre a técnica de gamificação, uma nota (4) quatro indica uma forte influência do atributo na técnica e, finalmente, uma nota cinco aponta uma influência plena do atributo sobre a utilização da técnica de gamificação. A Figura 1 exemplifica a estrutura interna para algumas das técnicas da motivação básica “Significado Épico & Chamado”.

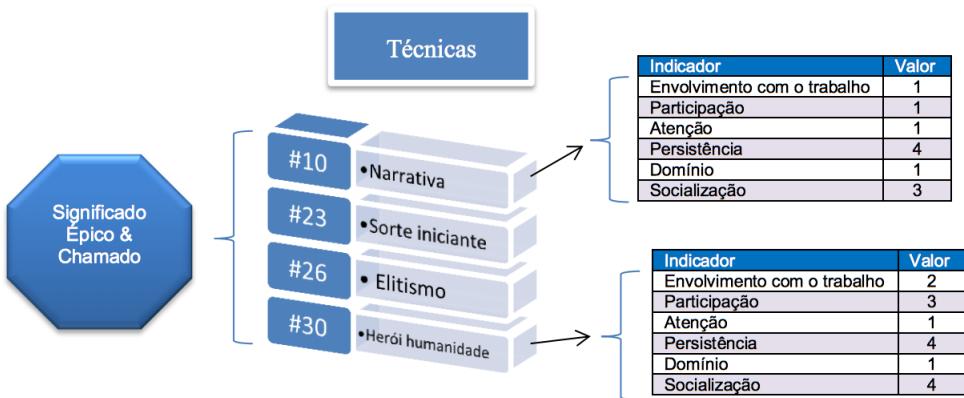


Figura 1: Estrutura interna das técnicas de gamificação.

A Figura 1 apresenta a composição das motivações básicas, das técnicas de gamificação e dos indicadores de engajamento. O octógono à esquerda representa uma das motivações básicas, como exemplo foi utilizado o significado épico e chamado. A tabela central indica algumas das técnicas que compõe a MB. E, finalmente, as tabelas à direita apresentam os indicadores de engajamento e o valor de cada indicador na respectiva técnica. As MBs são compostas por um número variado de técnicas de gamificação, porém as técnicas possuem um número fixo de indicadores.

Para o cálculo dos valores dos atributos, foram utilizados três avaliadores com conhecimento das técnicas de gamificação e do emprego educacional dos atributos selecionados. O valor final dos atributos de cada técnica é a média aritmética do valor atribuído por cada avaliador. O processo de avaliação foi *blind*. O desvio padrão médio total foi de 0,74 no total das 1332 avaliações realizadas (74 técnicas, 6 atributos e 3 avaliadores). O que denota um conhecimento bem alinhado dos avaliadores.

V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
 Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

As técnicas representam os elementos de jogo que compõem a parte do *framework* responsável por colocar a gamificação em prática. Os indicadores avaliados mensuram o envolvimento do jogador com as técnicas e, por conseguinte, com as motivações básicas e com a gamificação em si. Com a estrutura interna definida e valorada é possível a proposição de uma metodologia de avaliação da gamificação de um dado jogo.

4. A metodologia para avaliação dos jogos

Considerando a estruturação das técnicas, sua projeção sobre as motivações básicas e, principalmente, os indicadores que valoram cada uma das técnicas foi elaborada uma heurística que avalia a gamificação do jogo. Nela um avaliador externo com conhecimentos sobre o jogo a ser avaliado e com conhecimento mediano das técnicas de jogos (mediante um tutorial) é a fonte primária das informações.

O resultado da heurística de avaliação é a identificação das motivações básicas predominantes e dos atributos mais fortemente estimulados pela gamificação avaliada. Com este resultado o avaliador ou outra pessoa qualquer pode, por exemplo, comparar as características próprias de um dado jogo com as características desejadas ao se utilizar um dado jogo. A seguir são detalhados os tipos de avaliação e as etapas que compõem a heurística.

4.1 Tipos de avaliação

São três os tipos de avaliação calculados pela heurística: Avaliação simples, avaliação completa e avaliação profunda. A Figura 2 ilustra estes três tipos, bem como a relação entre as entradas e saída de cada uma delas.

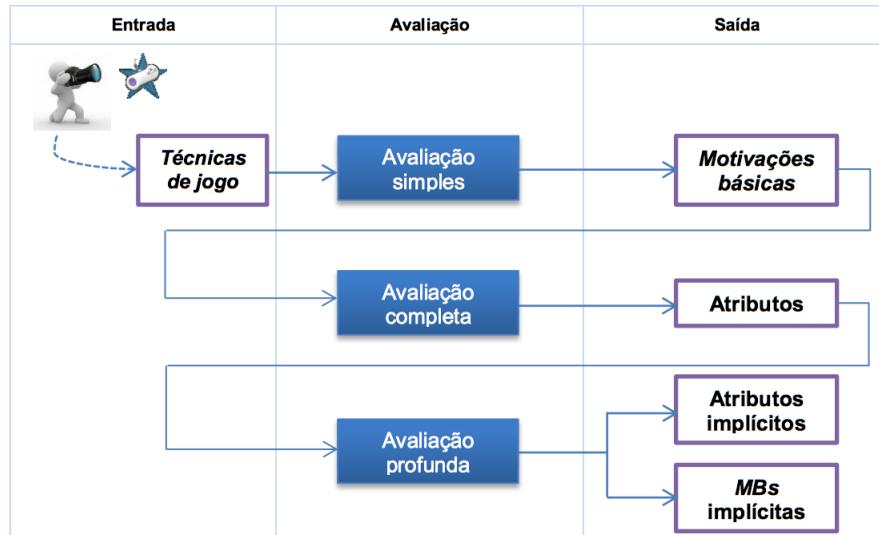


Figura 2: Tipos de avaliações.

A avaliação é iniciada a partir das técnicas presentes no jogo. Para que então possam ser identificadas as motivações básicas presentes no jogo. A escolha das técnicas como ponto de partida da avaliação se deu pela maior tangibilidade das técnicas em comparação às motivações, caso o avaliador não seja especialista em gamificação e nem no *framework* utilizado como base da avaliação.

A avaliação simples tem como objetivo identificar quais são a motivações básicas presentes no jogo. Ela tem como entrada a indicação, pelo avaliador, das técnicas existentes no jogo a ser avaliado. Tipicamente o avaliador deve jogar o jogo e constatar a existência ou não de uma dada técnica. A saída são as motivações básicas identificadas e classificadas de acordo com sua relevância no jogo.

Avaliação completa tem como objetivo identificar quais são os indicadores que mais influenciam as motivações básicas encontradas. Ela tem como entrada o conjunto de motivações básicas previamente identificadas e classificadas, bem como o conjunto de técnicas elencadas pelo avaliador. A saída é o conjunto dos indicadores valorados. Este conjunto permite identificar o quanto cada atributo: envolvimento com o trabalho, participação, atenção, persistência, domínio e socialização, é influenciado pelo jogo.

Por fim, a avaliação profunda tem como objetivo identificar quais são as motivações básicas e os indicadores, ambos implícitos, presentes no jogo. Estas características são consideradas implícitas em virtude de não derivarem diretamente das técnicas de jogos usadas como entrada, mas sim do relacionamento intrínseca existente entre as técnicas de jogos. Ela tem como entrada o conjunto de motivações básicas previamente identificadas e classificadas, o conjunto de atributos previamente identificados e classificados, bem como o conjunto de técnicas elencadas pelo avaliador. A saída é o conjunto de atributos e motivações básicas existentes no jogo.

4.2 As etapas da metodologia de avaliação

Considerando os três tipos de avaliação são aqui apresentados o processo de execução da análise em cada uma das etapas.

Ao iniciar a avaliação, são selecionadas as técnicas presentes no jogo (Figura 3). A primeira etapa da avaliação é a seleção das técnicas presentes no jogo. Ela é iniciada enquanto o avaliador ainda está jogando o jogo. Em seguida, as técnicas presentes no jogo podem ser selecionadas a partir da lista de técnicas presentes na estrutura interna apresentada. Até que a seleção seja dada por completa, o avaliador talvez precise recorrer ao jogo frequentemente para reavaliar as técnicas em caso de dúvidas. Durante a seleção das técnicas presentes no jogo, o avaliador passa pela lista de técnicas mapeadas dentro do modelo apresentado e indicam quais identificou. As técnicas presentes são utilizadas como material de trabalho para a identificação das MBs.

Após a conclusão da etapa de seleção de técnicas, as MBs impactadas pelo jogo são identificadas. Para que elas sejam obtidas, o avaliador deve passar por cada uma das técnicas elencadas e, a partir do mapeamento, identificar cada uma das motivações básicas associadas. Para cada MB é computada o número de técnicas utilizadas. Ao final, a lista resultante é classificada por número de técnicas e as três MBs melhor classificadas são

V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
 Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

consideradas como as três mais influentes no jogo. Caso seja uma avaliação simples, o processo de avaliação está finalizado. O conjunto de MBs compõe o resultado da avaliação simples, juntamente com a explicação dos impactos de cada um deles em um jogo.

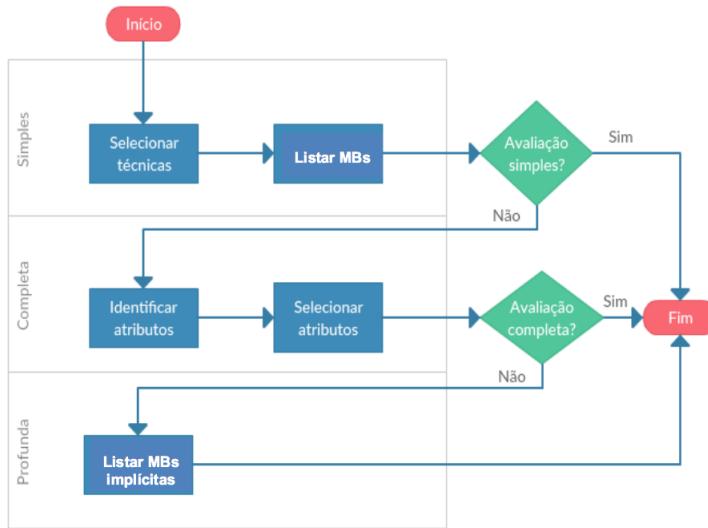


Figura 3: Etapas da avaliação.

A avaliação completa ocorre de forma análoga à avaliação simples. O conjunto de técnicas presentes no jogo e as motivações básicas impactadas são utilizados como insumo da avaliação. A partir deles, são identificados os atributos que podem ser influenciados a partir da interação com o jogo. Todas as técnicas estão relacionadas em algum nível com os atributos mencionados. Os atributos são analisados de forma a refletirem a participação das técnicas dentro jogo.

Os valores finais (VF) de cada atributo j dentro do jogo são computados através da relação que cada atributo tem com cada uma das técnicas, de acordo com a equação (1).

$$VF_j = \sum_{i=1}^n \frac{At_i}{n} \quad (1)$$

Onde, VF_j representa o valor final da técnica, n é a quantidade de técnicas presentes no jogo, At_i do valor do atributo atribuído a cada técnica, dividido pelo número de técnicas e At_i é o valor resultante de cada atributo é extraído da média do montante de cada atributo por técnica presente no jogo. O resultado é uma lista de atributos e valores. Os dois atributos com maior valor são considerado como os mais influenciados pelo jogo e como características mais marcantes deste.

A avaliação profunda relaciona as motivações básicas diretamente com os atributos mapeados. Por ser uma relação indireta mediada pelas técnicas que interagem diretamente com cada um deles, os resultados são considerados implícitos. A partir das relações indiretas computadas através da identificação de padrões estatísticos são identificadas as motivações básicas impactadas, também de forma indireta.

5. Avaliação da metodologia

Para avaliar a metodologia, foi utilizado o jogo “*Advisor to the king*” (AttK)¹ de Britt et al (Britt, Hastings, Durik, & Kopp, 2009). O jogo, Conselheiro do Rei - em tradução livre, foi projetado para ensinar habilidades argumentativas. O jogo foi baseado em um sistema de tutoria de argumentação e em um sistema de *feedback* inteligente para referências. Attk foi idealizado de forma a integrar o jogador na fantasia desenvolvida para o jogo. O jogador é apresentado como novo funcionário do rei, que deve avaliar petições e pedidos feitos para o rei. E, em cada fase, uma habilidade argumentativa diferente espera-se que seja ensinada.

A avaliação utilizada para a avaliação do jogo foi a completa. Os passos da avaliação, bem como os resultados são apresentados a seguir. O jogo foi avaliado por todas as suas fases implementadas. A avaliação começa durante a interação com o jogo, onde o avaliador “joga o jogo”. Em seguida, a lista completa de técnicas mapeadas foi analisada. Uma a uma, as técnicas foram selecionadas ou descartadas caso estivessem ou não presentes no jogo. A partir da lista de técnicas presentes foram identificadas as MBs as quais elas são relacionadas dentro da estrutura interna. As motivações básicas obtidas foram: Significado épico & chamado, Desenvolvimento & realização, Empoderamento & *feedback*, Influência social & pertencimento, Escassez & impaciência e Imprevisibilidade & curiosidade.

Na MB “Significado épico & chamado” foram identificadas três técnicas: *narrative*, *humanity hero* e *destiny child*. Na MB “Desenvolvimento e realização” foram identificadas cinco técnicas: *badges*, *progress bar*, *glowing choice*, *quest list*, e *step by step tutorial*. Esta foi a MB com mais técnicas utilizadas no jogo. As técnicas da MB “Empoderamento & *feedback*” foram: *real time control*, *instant feedback*, *choice perception* e *meaningful choices*. As técnicas identificadas no jogo que caracterizaram a MB “Influência social & pertencimento” foram: *mentorship* e *conformy anchor*. A MB “Escassez & impaciência” foi impactada pelas seguintes técnicas: *options pacing* e *patient feedback*. E, por fim, a MB “Impaciência & curiosidade” apresentou apenas uma técnica: *visual storytelling*.

Como resultado da avaliação simples do jogo, tem-se a seguinte conclusão: o jogo possui a presença de sete MBs, ele utiliza tanto aspectos relacionados às motivações intrínseca e extrínseca. Faz uso da motivação intrínseca quando aplica as técnicas de gamificação das motivações básicas: Desenvolvimento & realização, Propriedade & posse juntamente com Escassez & impaciência. E da motivação intrínseca quando utiliza as MBs Empoderamento & *feedback*, Influência social & pertencimento e Imprevisibilidade & curiosidade. A motivação extrínseca foca nos resultados do jogo e a intrínseca no processo do jogo. O jogo avaliado balanceou também as motivações positivas e negativas, prendendo o interesse do jogador, uma gamificação eficaz não é aquela que faz uso de todas as MBs,

¹ <http://reed.cs.depaul.edu/peterh/Games/attk3/attk3.html>

V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)
 Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

mas sim quando consegue unir de maneira complementar o que produz motivação de forma homogênea.

Dando prosseguimento com a avaliação completa, foram utilizados os conhecimentos obtidos na etapa anterior: as MBs identificadas e a relação de técnicas identificadas. De seguida, os atributos das técnicas identificadas foram computados. Os valores que representam a relevância da técnica em relação ao atributo foram então calculados. O resultado, classificado do maior para o menor é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado da análise do jogo AttK.

Atributo	Valor
Participação	2.708
Atenção	2.344
Envolvimento com o trabalho	2.302
Domínio	2.167
Persistência	1.844
Socialização	1.690

O atributo melhor avaliado foi a Participação, seguido da Atenção e do Envolvimento. Tais indicadores estão coerentes com a avaliação qualitativa do avaliador.

6. Conclusões

O uso da gamificação no ensino é aconselhável: (1) as novas gerações estão ambientadas com a dinâmica dos jogos, (2) os aspectos motivacionais da gamificação induzem os usuários a apenas jogarem, sem maiores comprometimentos e (3) a aprendizagem gamificada induz naturalmente o estudante a um aprender com prazer.

Entretanto a escolha do jogo a ser utilizado em sala de aula deve ser cuidadosamente avaliada pelo educador. Se por um lado existem jogos com conteúdos próprios para os diversos temas (matemática, história, geografia entre outros) e a avaliação da aderência do tema é de fácil avaliação pelo educador, por outro lado, não se encontram ferramentas e/ou metodologias que o auxiliem a identificar previamente o impacto esperado do jogo juntos aos estudantes.

Com este cenário em mente é fácil de identificar a contribuição da metodologia explanada e testada neste artigo: O educador pode agora antever quais serão as motivações básicas que influenciarão o jogador, bem como os atributos de engajamento que mais fortemente serão impactados pelo jogo. Este conjunto: aderência do tema e gamificação bem planejada têm sido utilizadas pelos autores deste trabalho e se mostrou extremamente útil na obtenção de resultados com a gamificação da sala de aula e de disciplinas inteiras.

Outro aspecto que não figura no texto, mas importa salientar é a facilidade da aplicação da metodologia. Neste momento, toda ela foi realizada através do uso de planilhas: (1) a construção da matriz de MBs, das técnicas de gamificação e do cruzamento os indicadores de engajamento com as técnicas, (2) a atribuição de notas aos indicadores pelos juízes e, por fim, (3) o teste do jogo AttK.

O jogador pode ser influenciado por seu perfil do jogador e pelo contexto do jogo (Bartle, 1996). No entanto, a avaliação proposta neste trabalho teve como objetivo avaliar apenas o jogo e as suas motivações, não tendo sido considerada a influência das motivações e do contexto sobre os jogadores.

Por fim, como trabalhos futuros, identificaram-se a necessidade da extensão do número de atributos de engajamento, da pesquisa/utilização de outras características motivacionais para além do engajamento e aumento do número de juízes.

Referências

- Appelo, J. (2014). *Management 3.0 Workout: Games, Tools & Practices to Engage People, Improve Work, and Delight Clients*. Rotterdam: Happy Melly Express.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research*, 1 (1).
- Borges, S. d., Reis, H. M., Durelli, V. H., Bittencourt, I. I., Jaques, P. A., & Isotani, S. (2013). Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013)*, (pp. 254-263).
- Britt, A., Hastings, P., Durik, A., & Kopp, K. (2009). Designing a game for teaching argumentation skills. *AIED 2009: 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education, Workshop on Intelligent Educational Games*.
- Chou, Y.-k. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Leanpub.
- Figueiredo, M., Paz, T., & Junqueira, E. (2015). Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)*, (pp. 1154 - 1163).
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74, pp. 59–109.
- Freitas, S. A., Silva, W. C., & Marsicano, G. (2016). Using an Active Learning Environment to Increase Students' Engagement. *29th Conference on Software Engineering Education and Training* (pp. 232-236). Dallas - TX: IEEE.
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*. San Francisco - CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Kumar, J. M., & Herger, M. (2013). *Gamification at Work: Designing Engaging Business Software*. Interaction Design Foundation.
- McGonigal, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin Books.
- Prensky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning*. St. Paul - MN, USA: Paragon House.
- Seixas, L. d., Gomes, A. S., Filho, I. J., & Rodrigues, R. L. (2014). Gamificação como Estratégia no Engajamento de Estudantes do Ensino Fundamental. *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)*.

APÊNDICE B – Segundo Apêndice

Texto do segundo apêndice.

Referências

- BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research*, v. 1, n. 1, p. 19, 1996. Citado 3 vezes nas páginas 17, 29 e 30.
- CHOU, Y. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. [S.l.: s.n.], 2015. Citado 12 vezes nas páginas 17, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 37, 41, 42, 59 e 67.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. *Mihalyi Csikszentmihalyi*. [S.l.]: NHarperCollins Publishers, 1990. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 36.
- DETERDING, S. et al. Gamification: Toward a definition. In: *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 12–15. Citado 3 vezes nas páginas 17, 27 e 28.
- FILSECKER, M.; HICKEY, D. T. A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, Elsevier, v. 75, p. 136–148, 2014. Citado na página 38.
- FREDERICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, v. 74, n. 1, p. 59–109, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 44.
- FUNIFIER. *Talented people doing fun stuff*. 2016. [Http://funifier.com/](http://funifier.com/). Accessed: 2016-06-14. Citado 3 vezes nas páginas 17, 39 e 40.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. In: *Métodos e técnicas de pesquisa social*. [S.l.]: Atlas, 2010. Citado na página 26.
- KIM, J. A. *Entice Me Back: How Core Loops drive Re-Engagement*. 2014. [Http://amyjokim.com/blog/2014/05/27/entice-me-back-how-core-loops-drive-re-engagement/](http://amyjokim.com/blog/2014/05/27/entice-me-back-how-core-loops-drive-re-engagement/). Accessed: 2016-04-28. Citado na página 38.
- KUMAR, J. *Gamification at work: Designing engaging business software*. [S.l.]: Springer, 2013. Citado 7 vezes nas páginas 17, 27, 30, 31, 37, 38 e 42.
- MACORATTI, J. C. *Padroes de projeto: O modelo mvc-model view controller*. [S.l.]: Acedido em, 2009. Citado na página 55.
- MAICAN C.AND LIXANDROIU, R.; CONSTANTIN, C. Interactivia. ro—a study of a gamification framework using zero-cost tools. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 61, p. 186–197, 2016. Citado na página 37.
- MALONE, T. W. Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games. In: ACM. *Proceedings of the 1982 conference on Human factors in computing systems*. [S.l.], 1982. p. 63–68. Citado na página 28.
- MCGONIGAL, J. *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. [S.l.]: Penguin, 2011. Citado 4 vezes nas páginas 26, 27, 36 e 41.

MUNTEAN, C. I. Raising engagement in e-learning through gamification. In: *Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 323–329. Citado na página 38.

PEELING, N. *The (short) prehistory of “gamification”*.... 2011. <<https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>>. Accessed: 2016-03-27. Citado na página 27.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software*. [S.l.]: AMGH Editora, 2009. Citado na página 49.

RONACHER, A. *Flask, web development onde drop ate time*. 2016. [Http://flask.pocoo.org/](http://flask.pocoo.org/). Accessed: 2016-11-20. Citado na página 53.

RONACHER, A. *The Python WSGI Utility Library*. 2016. [Http://werkzeug.pocoo.org/](http://werkzeug.pocoo.org/). Accessed: 2016-11-20. Citado na página 54.

RONACHER, A. *Welcome*. 2016. [Http://jinja.pocoo.org/](http://jinja.pocoo.org/). Accessed: 2016-11-20. Citado na página 54.

SAILER, M. et al. Psychological perspectives on motivation through gamification. *IxD&A*, v. 19, p. 28–37, 2013. Citado na página 37.

SEABORN, K.; FELS, D. I. Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, Elsevier, v. 74, p. 14–31, 2015. Citado na página 37.

SILVA, A. R. L. da et al. *Gamificação na Educação*. [S.l.]: Pimenta Cultural, 2014. Citado na página 27.

SOMMERVILLE, I. et al. *Engenharia de software*. [S.l.]: Addison Wesley São Paulo, 2003. v. 6. Citado na página 49.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2011. Citado 3 vezes nas páginas 25, 28 e 38.