



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA

JOSÉ WELINGTON DE ALMEIDA FILHO

UMA PROPOSTA DE USO DE GAMIFICATION PARA O ENSINO DE SOFTWARE

Trabalho de Graduação

Recife

AGOSTO DE 2015

JOSÉ WELINGTON DE ALMEIDA FILHO

**UMA PROPOSTA DE USO DE GAMIFICATION PARA O ENSINO DE
SOFTWARE**

Trabalho apresentado ao Programa de Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, sob a orientação do Prof. Dr. Vinicius Cardoso Garcia.

Recife

AGOSTO DE 2015

a Deus, pois sem Ele nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, e de maneira especial, eu gostaria de agradecer a Deus pela sabedoria e força para superar cada desafio desta etapa.

Agradeço ao meu pai pelo esforço em oferecer as melhores condições de estudo e a minha mãe, pelo incentivo e cuidado, sobretudo, nas fases mais difíceis.

Agradeço a minha noiva pelo apoio incondicional e ajuda intelectual durante todos os momentos da realização deste trabalho.

Agradeço ao professor Vinicius Garcia, o meu orientador, pela compreensão e pelas intervenções sábias durante toda a elaboração deste trabalho.

Por fim, também agradeço aos demais familiares e amigos pela paciência e incentivo nos momentos em que estive ausente para me dedicar a esta monografia.

“Ninguém é suficientemente perfeito que não possa aprender com o outro e, ninguém é totalmente destituído de valores que não possa ensinar algo ao seu irmão”

(São Francisco de Assis)

RESUMO

Gamification é um conceito que vem se destacando tanto em aplicações comerciais quanto em pesquisas acadêmicas. Seus benefícios de elevar o engajamento e motivar ações dos usuários, a fim de resolver problemas ou promover o aprendizado, têm despertado o interesse de muitos setores, sobretudo, o de tecnologia da informação. Isto é fácil de compreender, pois os softwares atuais possuem um imenso número de funcionalidades, mas os seus usuários não têm a capacidade de aprendê-las integralmente através dos métodos atuais de ensino. Segundo o Doutor em Psicologia Experimental da *Columbia University*, John Carroll, a abordagem mais promissora seria a de sistemas de ensino que utilizam tutoriais interativos. No entanto, essas aplicações não têm conquistado um nível satisfatório de engajamento. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho é propor uma abordagem de utilização de *gamification* para o ensino de uso de softwares através de uma plataforma que utiliza tutoriais interativos.

Palavras-chave: *Gamification*. Educação. Ensino de software.

ABSTRACT

Gamification is a concept which has stood out both in commercial applications as in academic research. Its benefits to increase engagement and motivate user actions, in order to solve problems or promote learning, have aroused the interest of many industries, especially the information technology. This is easy to understand because the current softwares have a large number of features, but your users don't have the ability to learn them fully through the current teaching methods. According to John Carroll, Ph.D. in Experimental Psychology at Columbia University, the most promising approach would be teaching systems using interactive tutorials. However, these applications have not achieved a satisfactory level of engagement. Based on this, the objective of this work is to propose an use approach of gamification to software education through a platform that uses interactive tutorials.

Keywords: Gamification. Education. Software education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Página do perfil do usuário	34
Figura 2: <i>Badges</i> conquistados pelo usuário	34
Figura 3: Criação do <i>Codebit</i>	35
Figura 4: Página inicial do curso de HTML e CSS	36
Figura 5: Janelas de suporte para guiar usuários	37
Figura 6: Página principal do ambiente de ensino	37
Figura 7: Alerta de erro	38
Figura 8: Recompensa por completar atividades	38
Figura 9: Ciclo de vida do Guia Interativo	41
Figura 10: Tela Inicial do HowTool Reader	41
Figura 11: Categorias dos Guias Interativos	42
Figura 12: Descrição do Guia Interativo	42
Figura 13: Elementos de um guia	43
Figura 14: Tela inicial do HowTool Writer	44
Figura 15: Tela de edição de passos de um Guia	44
Figura 16: Posicionamento dos elementos em um passo do Guia	45
Figura 17: Descrição do guia com nível de dificuldade	47
Figura 18: Instruções de um passo do guia	48
Figura 19: Segmentação de uma tarefa complexa	48
Figura 20: Alerta de erro no reconhecimento da tela do usuário	49
Figura 21: Notificação do término da execução de um guia	50
Figura 22: Página de perfil do usuário	51
Figura 23: <i>Badge</i> não conquistado	51
Figura 24: <i>Badge</i> de certificação em Photoshop pela Adobe	51
Figura 25: <i>Badges</i> de criação colaborativa	52
Figura 26: <i>Badges</i> dos perfis de comportamento do usuário	53
Figura 27: <i>Badges</i> pela quantidade de downloads de guias	53
Figura 28: <i>Badges</i> pela quantidade de visualizações de guias	54
Figura 29: <i>Badges</i> característicos do <i>Builder</i>	55
Figura 30: Protótipo da tela de <i>ranking</i> de usuários	55
Figura 31: Protótipo da tela de <i>ranking</i> de guias	56
Figura 32: Sugestão de guias para ensinar habilidades úteis	58
Figura 33: Soluções sugeridas para resolver um problema	58

Figura 34: Protótipo da página “Minhas Estatísticas”	61
Figura 35: Protótipo da página administrativa “Estatísticas do Sistema”	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios de pontuação do perfil <i>creator</i>	53
Tabela 2: Critérios de pontuação do perfil <i>viewer</i>	54
Tabela 3: Critérios de pontuação do perfil <i>builder</i>	54
Tabela 4: Lista dos recursos propostos	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Desafios do Ensino de Softwares.....	14
1.2 Objetivos	15
1.3 Fora do Escopo.....	15
1.4 Estrutura do Trabalho.....	15
2 GAMIFICATION	17
2.1 Objetivos da <i>Gamification</i>	18
2.2 Elementos da <i>Gamification</i>	20
2.2.1 Tipos de Usuários	21
2.2.2 Níveis.....	22
2.2.3 <i>Quests</i> e <i>Challenges</i>	22
2.2.4 Recompensas	23
2.2.5 Elementos Subjetivos da <i>Gamification</i>	25
2.3 Avaliação de Desempenho	27
2.4 Considerações Finais do Capítulo.....	28
3 EDUCAÇÃO.....	29
3.1 <i>Gamification</i> aplicado à Educação	30
3.1.1 Exemplo: <i>Gamification</i> em Ação na Educação	33
3.2 Considerações Finais do Capítulo.....	39
4 PROPOSTA DE USO DE GAMIFICATION PARA O ENSINO DE SOFTWARE ...	40
4.1 O Sistema de Ensino de Software.....	40
4.2 Os Recursos de <i>Gamification</i> Propostos	46
4.2.1 Área Cognitiva.....	47
4.2.2 Área Emocional.....	49
4.2.3 Área Social.....	52
4.2.4 Tipos de Usuários	57
4.2.5 Proposta de Avaliação de desempenho	61
4.3 Considerações Finais do Capítulo.....	64
5 CONCLUSÃO	66
5.1 Limitações e Trabalhos Futuros	66

1 INTRODUÇÃO

Em 2010, as pessoas, no mundo todo, gastavam três bilhões de horas por semana em jogos online [1]. Quantidade essa que sofreu significativa elevação, nos últimos anos, frente ao crescimento anual médio de 8% do setor de jogos [2]. Além disso, segundo [3], até os 21 anos de idade, os americanos gastam cerca de dez mil horas com jogos. Esse número é equivalente ao que eles passam nas instituições de ensino da quinta série do Ensino Básico até a Universidade [1].

Diante de ambos os fatos fica nítida a grande capacidade de engajamento que os jogos exercem nas pessoas. Ao mesmo tempo, desponta-se o interesse de replicar tais resultados em outros contextos, sobretudo, para fins educacionais. Neste aspecto, surge a chamada *gamification*, que consiste na utilização de elementos e recursos de jogos em contextos que não fazem parte de um jogo. Seus principais objetivos são: engajar pessoas, motivar ações, aperfeiçoar o aprendizado, bem como resolver problemas [4] [5].

Devido aos seus valiosos benefícios, esta técnica tem gerado uma gama de aplicações em diferentes áreas – produtividade, finanças, saúde, educação, sustentabilidade e entretenimento. Esta abrangente implantação de aplicações com *gamification* corrobora com novas linhas de pesquisa e fontes de dados nos campos de Interação Humano-Computador (IHC), Educação e Jogos, dentre outros, atraindo, assim, cada vez mais a atenção dos pesquisadores [6].

O Professor Doutor James Paul Gee, membro da *National Academy of Education*, defende em [7] que as escolas, locais de trabalho, famílias e pesquisadores acadêmicos, têm muito o que aprender com os jogos. Estes, segundo o professor, incorporam um conjunto de princípios de aprendizagem fortemente apoiados em pesquisas contemporâneas em Ciência Cognitiva – ciência que estuda o pensamento humano e o processo de aprendizagem através de pesquisas em laboratório, de estudos do cérebro e de pesquisas em ambientes de ensino, como as salas de aula. A *gamification* surge, portanto, como uma eficaz estratégia para extrair as boas práticas e os benefícios dos jogos e aplicá-los em outros contextos, sobretudo, no campo da Educação.

Há um grande potencial de utilização de *gamification* tanto na educação tradicional, na qual encontramos alunos desmotivados e professores sem engajá-los

em atividades de aprendizagem, quanto na educação virtual, em que a comunicação mediada e a falta de contato direto dos alunos com a expertise do professor podem comprometer ainda mais seus níveis de interesse e aprendizado [8].

Refinando-se o escopo para o ambiente virtual, constata-se que sua infraestrutura oferece as ferramentas necessárias para a devida incorporação dos recursos de *gamification* no ensino e para a eficaz mensuração da participação dos usuários [9]. Tal ambiente, portanto, se destaca por facilitar a aplicação e clarificar os resultados provenientes da utilização desta técnica.

No entanto, os ambientes virtuais, assim como sistemas de software, contêm dezenas ou até centenas de funcionalidades, o que dificulta o processo de aprendizagem dos novos usuários. Um vasto número de trabalhos em IHC têm investigado os problemas associados com o aprendizado das pessoas em meio aos vários tipos de métodos de ensino virtual e de software que têm sido propostos – assistência online e remota, tutoriais, fóruns de discussão e vídeo-aulas, dentre outros. Porém, estes métodos não têm sido efetivos no ensino aos novos usuários de um sistema [10].

O Doutor em Psicologia Experimental pela Columbia University, John Carroll, afirma em [10] que as pessoas têm um viés produtivo que reduz sua motivação quando se deparam com atividades de apenas aprender sobre o sistema, algo que demanda um bom tempo. Diante disto, uma abordagem mais promissora seria a de tutoriais interativos, pelos quais os usuários têm a oportunidade de aprender através da realização de tarefas na própria aplicação.

Embora existam vários tipos de tutoriais interativos, eles não proporcionam o nível necessário de engajamento aos usuários para motivá-los a realizar todas as atividades requisitadas. Baseado nisto, o objetivo deste trabalho é o de propor uma abordagem de utilização de *gamification* em um sistema de ensino de softwares, cujo processo de aprendizagem se dá através de tutoriais interativos. Assim, torna-se possível aliar o potencial destes tutoriais com o engajamento obtido através das técnicas de *gamification*.

1.1 Desafios do Ensino de Softwares

Ensinar a utilizar softwares é uma tarefa que exige dedicação e esforço tanto para o instrutor quanto para o aluno. Os métodos atuais de ensino não oferecem meios para tornar esta atividade mais fácil e eficiente. Para entender melhor esta questão, cabe analisar os problemas e as limitações de cada um destes métodos.

O método por tutoriais, seja em texto ou em vídeo, exige maior esforço dos criadores, porque o processo de criação demanda muito tempo e conhecimento em softwares de edição de texto ou de vídeo. Além disso, os alunos precisam lidar com dois ambientes: o de ensino e o de execução, em que ele aprende no tutorial o que deve fazer e executa no sistema em aprendizado. O usuário mantém essa troca de ambientes até conseguir realizar todos os passos da tarefa ensinada.

O ensino também é oferecido através de instrutores, seja de forma pessoal ou remota. Analisando o primeiro modo, tem-se um custo significativo em infraestrutura para ministrar cursos e treinamentos presenciais. Além, do custo com o instrutor e da problemática de ter que realizar todas as atividades novamente para cada novo cliente ou grupo de novos usuários do sistema.

Quanto à modalidade remota, trata-se do ensino com o principal objetivo de solucionar dúvidas dos usuários. Ele se dá por meio de atendimento telefônico e online, ou por acesso remoto ao computador do usuário. O grande problema deste método é não permitir que o instrutor consiga replicar suas instruções para mais de um usuário por vez.

Outro desafio do ensino de software é a enorme quantidade de informações que as pessoas precisam lidar diariamente nas aplicações que utilizam. Cada sistema contém dezenas de funcionalidades, que se multiplicadas pelo número de sistemas que o indivíduo utiliza percebe-se a grande quantidade de conteúdo que cada pessoa tem de aprender.

Neste cenário, assim como visto na seção anterior, o método de ensino através de tutoriais interativos despontou como uma melhor alternativa. Isto porque ela uniu a escalabilidade de não utilizar instrutores, dos tutoriais, com o ensino realizado no próprio ambiente do software em aprendizado, como ocorre nos outros métodos. Este método é o aperfeiçoamento dos tutoriais convencionais, que são bastante utilizados atualmente.

Baseado nisto, a proposta de utilização de *gamification* deste trabalho será em um sistema que já utiliza os tutoriais interativos como método de ensino. Deste modo, pretende-se agregar ainda mais benefícios à implantação da abordagem proposta.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em propor uma abordagem de utilização de *gamification* adaptada ao contexto de ensino de softwares, cujo método se utiliza de tutoriais interativos. Tal proposição será construída a partir da realização dos seguintes objetivos específicos:

- Apresentar a plataforma de ensino, na qual será aplicada a abordagem;
- Detalhar os elementos e a estratégia de *gamification* propostos.

1.3 Fora do Escopo

Tendo em vista os objetivos definidos, cabe ressaltar as atividades que não fazem parte do escopo deste trabalho, tais como as listadas a seguir:

- Realizar experimentos formais;
- Apresentar todas as técnicas atreladas à *gamification*;
- Testar a abordagem proposta com usuários;
- Avaliar o resultado da implantação das técnicas propostas.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente documento está estruturado em cinco capítulos. No primeiro, é realizada uma introdução do tema aliada aos objetivos do trabalho. No capítulo 2, é explicado o conceito de *gamification* com um maior aprofundamento em seus

objetivos, elementos e métricas de desempenho. O capítulo 3 discute os desafios da Educação e como a *gamification* tem sido aplicada com fins educacionais. Além disso, é apresentado um exemplo de aplicação com esta finalidade.

No capítulo 4, a proposta deste trabalho é detalhada partindo da explicação da ferramenta, na qual a *gamification* será aplicada, e seguindo para a descrição de todos os recursos que compõem a referida proposta, com detalhes de sua implementação. Por fim, o capítulo 5 contém a conclusão deste trabalho e a eliciação das limitações e trabalhos futuros.

2 GAMIFICATION

Gamification é um conceito que surgiu a partir de diferentes linhas de pesquisa nas áreas de IHC, Ciência Cognitiva, Jogos, dentre outras. Logo, é natural que haja uma série de definições que se completam ou mesmo que competem entre si. Para facilitar o entendimento, será adotada neste trabalho apenas a definição a seguir, a qual será desmembrada a fim de explicar com detalhes o seu significado. Segundo [6], “*Gamification is the use of game design elements in non-game contexts*”.

Game diz respeito ao jogo propriamente dito e é caracterizado por um sistema de regras explícitas e uma competição entre atores – os usuários e a inteligência artificial do jogo – pela conquista de objetivos ou resultados [6]. Além disso, em um jogo, há a possibilidade de derrota do jogador e o puro ato de jogar pode ser intrinsecamente recompensador [11].

O sociólogo francês Roger Caillois definiu em [12] que um jogo deve ter as seguintes características:

- a) diversão: o jogador realiza a atividade pelo prazer que lhe é proporcionado;
- b) delimitação: é limitado no tempo e no espaço;
- c) incerteza: o resultado é imprevisível;
- d) improdutividade: a realização da atividade não produz algo útil;
- e) regulamentação: é regido por regras;
- f) natureza fictícia: faz parte de um ambiente diferente do real;

Levando-se em consideração o vasto número de formas que um jogo pode assumir, é impossível conceber uma definição exata para caracterizar seus elementos. Uma abordagem mais restritiva, produziria um conjunto vazio ou muito pequeno. Uma outra muito tolerante, que englobasse todos os elementos já utilizados em jogos, produziria um conjunto infinito. Logo, o mais sensato é considerar como *game elements*, aqueles que se encontram na maioria dos jogos desempenhando um papel significativo e que são facilmente associados com eles [6]. Mais adiante serão elicitados os elementos mais comuns dos jogos.

Game design elements são identificados em [6] como vários níveis de abstração, os quais poderiam, inclusive, ser adicionados à definição, a saber:

a) Padrões de design de interface: componentes consagrados de design de interação e soluções de design de problemas conhecidos em um contexto. Por exemplo: *badges*, *ranking de líderes* e *níveis*;

b) Padrões de design e mecânicas de jogos: partes recorrentes do design de jogos que estão relacionadas à forma de jogar. Por exemplo: limitação de recursos, restrições de tempo e a vez de jogar;

c) Princípios do design de jogos e heurísticas: diretrizes de avaliação utilizadas na abordagem de um problema ou na análise de uma dada solução de design. Por exemplo: a maneira clara com que os objetivos devem ser apresentados;

d) Modelagem de jogos: modelos conceituais de componentes ou experiência em jogos. Por exemplo: desafios, fantasia e curiosidade;

e) Métodos do design de jogos: processos e práticas específicas do design de jogos. Por exemplo: playtesting – processo de testar os jogos antes de lança-los no mercado.

Non-game contexts representa ambientes que não correspondem ao de um jogo propriamente dito. Sua definição é subjetiva e é utilizado o senso comum para caracterizar se um contexto pertence ou não a um jogo. Por exemplo, é razoável considerar que o entretenimento é um dos principais objetivos dos jogos, enquanto que engajamento e melhoria da experiência dos usuários são objetivos recorrentes de aplicações de *gamification* [6]. Assim, os contextos podem ser determinados a partir dos objetivos de suas respectivas aplicações.

Tomando como base as considerações acima, podemos redefinir *gamification*, segundo [6], como “*the use of design elements characteristic for games in non-game contexts*”, a qual provê uma definição mais precisa da técnica em questão.

2.1 Objetivos da *Gamification*

Gamification tem objetivos muito claros e alguns tão comuns que são incluídos por alguns pesquisadores em sua própria definição, como: melhorar a experiência e aumentar o engajamento dos usuários. Segundo [9], para criar um sistema com *gamification*, sobretudo para fins educacionais, que aumente a motivação de seus usuários é necessário focar em elementos fundamentais que tornam os jogos

atraentes aos seus jogadores. A motivação em jogos se dá pelo seu impacto nas áreas cognitiva, emocional e social dos jogadores.

Na área cognitiva, um jogo oferece um complexo sistema de regras com uma série de tarefas que guiarão os jogadores ao longo do processo de dominar essas regras. Essas tarefas são desenvolvidas num ciclo de especialidades, que consiste em uma série de tarefas mais curtas que os jogadores executarão repetidas vezes até atingir o nível suficiente de habilidade para concluir a tarefa maior.

Neste processo de aprendizagem, o jogo tenta assegurar que os jogadores saberão o que fazer e terão as habilidades necessárias para superar os desafios maiores. Além disso, para tornar o processo customizável, as sequências das tarefas são geralmente não lineares, tendo o jogador um certo nível de liberdade para escolher quais tarefas e habilidades que deseja desenvolver em cada momento [7] [9] [13].

Quanto à área emocional, seu impacto está relacionado ao conceito de sucesso e falha. Quando o jogador completa uma tarefa, é esperado que ele tenha boas emoções por ter superado as dificuldades que lhe apareceram. O jogo, por sua vez, estimula estes bons sentimentos através de um sistema de recompensas que reconhece imediatamente o sucesso alcançado oferecendo algum prêmio.

Por outro lado, quando o jogador falha, é esperado que ele se sinta mal ou ansioso, que por mais natural que seja, não se pode permitir que isto se transforme em uma frustração. A fim de evitar esta situação, o ciclo de especialidades e a sequência de tarefas são cuidadosamente criados para se adequar às habilidades e ao nível de cada jogador.

Quando a dificuldade das tarefas é corretamente balanceada, os jogadores podem atingir um alto grau de motivação [9]. Quando não, o jogo pode ficar entediante, no caso de jogadores avançados, ou frustrante, para aqueles que não possuem habilidades suficientes [13].

Por sua vez, as interações entre múltiplos jogadores em um jogo impactam a área social de cada um deles. Há várias formas de interação, tais como: a cooperação entre jogadores para atingir um objetivo comum, a competição entre eles para impedir o sucesso alheio, a disputa pela melhor colocação em um ranking, ou mesmo a comunicação direta por mensagens. Estas interações permitem aos jogadores construir identidades particulares no jogo e obter reconhecimento frente aos outros [9].

A área de *Gamification* tem sido impulsionada pelo sucesso dos videogames e jogos online, porém ela também vem sendo consolidada a partir de estudos de outras áreas, como a Psicologia, que provê teorias sobre temas essenciais como a motivação. A *Self-Determination Theory* (SDT), por exemplo, define dois tipos: a intrínseca e a extrínseca, além de retratar uma certa continuidade de uma na outra.

A motivação intrínseca é aquela que torna a realização da atividade gratificante por si só. Ela deve ser o objetivo principal a ser alcançado através do sistema com *gamification*. Por outro lado, a partir do sistema de recompensas implementado será obtida a motivação extrínseca junto aos usuários, envolvendo-os na aplicação. Porém, isto deve servir apenas como uma ferramenta para conquistar a motivação intrínseca das pessoas, uma vez que idealmente utilizar a própria aplicação seja a verdadeira recompensa [8] [14].

Dr. Tom Chatfield, *St. John's College*, Oxford, afirmou, em sua palestra “7 ways games reward the brain” na Conferência do TED, que o engajamento ocorre quando o cérebro é recompensado e que, para algo ser considerado como recompensador ou gratificante, precisa proporcionar emoções positivas na pessoa. Essencialmente, há dois componentes que devem ser satisfeitos para haver a percepção de que algo é recompensador: *querer* e *gostar*.

O neurocientista da *University of Michigan*, Dr. Kent Berridge, tem estudado este conceito de *querer* e *gostar* como necessários para a percepção de recompensa. Ele descobriu que o *querer* e o *gostar* ocorrem em duas partes separadas do cérebro e tem buscado formas de utilizar isso no tratamento de pessoas viciadas [13]. Então, para desenvolver sistemas que efetivamente engajem seus usuários, é fundamental conhecer o público alvo para entender sua maneira de pensar e as razões que os fariam querer e gostar da aplicação desenvolvida.

2.2 Elementos da *Gamification*

Os *game design elements* apresentados a seguir são comumente utilizados na aplicação de *gamification* em sistemas de informação. Tratam-se de ferramentas, técnicas e conceitos que se utilizados corretamente podem proporcionar uma experiência motivadora aos usuários [3].

2.2.1 Tipos de Usuários

Para uma apropriada implementação de *gamification*, é fundamental conhecer os tipos de usuários que utilizarão a aplicação. Uma primeira forma de segmentação de usuários se dá a partir de seus níveis de conhecimento e utilização do sistema, que se divide em iniciantes, regulares e entusiastas [5].

Os iniciantes ou *newbies* são os que utilizam o sistema pela primeira vez. Eles precisam de maior suporte nos passos iniciais para se familiarizar com as funcionalidades do sistema. Os regulares, por sua vez, são aqueles que conhecem boa parte das funções. Eles não precisam de ajuda durante a experiência, mas de incentivos para que sua participação se transforme em um hábito. Já os entusiastas dominam por completo o sistema e o utilizam assiduamente, porém precisam com frequência de novos desafios para continuarem engajados.

Pode-se distinguir os usuários também a partir da teoria do Dr. Richard Bartle, PhD em Inteligência Artificial pela *University of Essex*, em que se destacam quatro perfis: *achievers*, *explorers*, *socializers* e *killers* [5]. Os *achievers* são motivados por estar à frente dos demais usuários. Eles cumprem o máximo de tarefas possível para subir continuamente de nível. Os *explorers*, por sua vez, costumam vasculhar o sistema em busca de novidades. Os *socializers* procuram apenas meios de interagir com outros usuários. Enquanto que os *killers* buscam eliminar seus adversários.

Em um sistema com fins educacionais, apenas os *achievers* e os *explorers* fazem parte do público alvo. *Achievers*, porque buscarão cumprir todas as atividades para se destacar e *explorers*, pois percorrerão todo o sistema procurando por alguma descoberta que os surpreenda e por consequência, também realizarão todas as atividades. Inclusive, este comportamento deve ser incentivado e levado em consideração na implementação da estratégia de *gamification* do sistema, oferecendo, por exemplo, uma recompensa ao usuário de acordo com a quantidade de novas atividades que ele desbloquear em um dia [5] [11].

Quanto aos outros dois tipos, eles não se enquadram na proposta de aprendizagem, pois *socializers* irão interagir com os demais usuários, deixando de lado a realização das atividades. Já os *killers* não se sentirão motivados a utilizar o sistema, dada a falta de competição explícita entre os usuários [5] [11].

2.2.2 Níveis

Os níveis são uma forma de mensurar o grau de experiência dos usuários. À medida que um usuário realiza as tarefas que lhe são passadas, ele acumula pontos, cujas quantidades são distribuídas em intervalos. Cada intervalo corresponde a um nível. Logo, quanto mais o usuário cumpre seus desafios, mais pontos recebe e maior o nível a que ele pertence.

Em alguns casos, itens e habilidades são desbloqueadas conforme o usuário avança entre os níveis. Este elemento é um dos componentes que proporcionam maior motivação entre os usuários [3].

2.2.3 Quests e Challenges

Embora por vezes tratados como sinônimos, há algumas sutis diferenças entre ambos os conceitos. Os *challenges* ou desafios estão normalmente associados a um limite de tempo ou a uma competição, enquanto que as *quests* ou missões dizem respeito apenas a uma jornada de obstáculos que o jogador deve superar [9] [11]. Quanto ao impacto no público alvo, pesquisas indicam que as mulheres se envolvem mais com os *challenges* que os homens [15].

O limite de tempo a que os *challenges* geralmente estão sujeitos é um elemento conhecido como *time pressure*. Trata-se de uma dinâmica em que os usuários têm uma certa quantidade de tempo para realizar algo. Isto cria uma intensa atividade desde o início que vai aumentando freneticamente até o tempo acabar [10].

Para atingir elevados níveis de engajamento, as *quests* e os *challenges* precisam estar dentro de um contexto com um significado “épico”, pois os usuários ficarão muito motivados se eles acreditarem que estão fazendo algo verdadeiramente relevante, inspirador e maior do que eles mesmos [1].

Em [1], Jane McGonigal dá o exemplo dos jogadores de World of Warcraft que se engajaram a criar a maior enciclopédia possível sobre conteúdos do jogo. Cada um estava individualmente motivado a criar algum conteúdo para fazer parte desta história

e ajudar a atingir o objetivo principal. Até que tempos depois, transformaram esta enciclopédia na segunda maior do mundo, entre todas de qualquer gênero.

2.2.4 Recompensas

Trata-se de um dos elementos mais conhecidos e utilizados em jogos e sistemas com *gamification*. Sua implementação mais comum se dá através de *achievements* que são uma representação virtual ou física da realização ou conclusão de algo [10]. Por isso, são muitas vezes utilizados como métrica de desempenho entre os usuários.

Estes elementos podem gerar uma série de emoções positivas no usuário, dentre outras razões, pelo fato de oferecer uma recompensa imediatamente após a conclusão de uma tarefa. Além disso, eles são itens colecionáveis. Baseado nisso, os sistemas costumam exibir as tarefas que não foram concluídas juntamente com os *achievements* correspondentes. Assim, os usuários se mantêm motivados a completar sua coleção de itens [9] [11].

Em alguns casos, recompensas especiais são criadas e atreladas à realização de um combo. Ele representa uma combinação de ações que quando realizadas com sucesso geram um efeito positivo ou a conquista de uma recompensa. No Duolingo – aplicação de ensino de idiomas, por exemplo, quando o usuário responde sem errar todas as questões de um mesmo módulo, recebe um item especial.

Quanto ao sistema de recompensas, não basta que os itens sejam atrativos, eles precisam ser entregues no momento certo e para isso é necessário definir um *reward schedule*. Trata-se do mecanismo de entrega das recompensas. Ao implementar a *gamification* em um sistema, é preciso estabelecer os momentos em que os usuários irão receber uma recompensa, seja ela pontos, *badges*, aumento de nível ou qualquer outro elemento, para garantir que elas serão entregues consistentemente ao longo de toda a experiência.

Há três componentes principais em um *reward schedule* [11] [13]:

- a) pré-requisito: o que precisa ocorrer para a recompensa ser entregue;
- b) resposta: a apresentação da recompensa;
- c) reforço: a recompensa apropriada para o pré-requisito.

Esta entrega pode ser realizada de diferentes formas, tais como exemplificadas a seguir.

Com relação ao tempo, as recompensas podem ser entregues em intervalos fixos ou variáveis. O primeiro modo tende a criar um baixo engajamento logo após a recompensa. Em seguida, a atividade aumenta gradualmente até uma nova entrega, para então baixar novamente.

Por sua vez, recompensar usuários em intervalos variáveis gera um nível razoavelmente alto de atividade ao longo do tempo, mas não consegue superar a intensidade de utilização da entrega em intervalos fixo. Apesar disso, a segunda forma de implementação não gera níveis tão baixos de atividade quanto a primeira.

Outra opção é basear a recompensa em um número fixo ou variável de ações que o usuário precisa executar. Ambos os modos, no entanto, sofrem as mesmas variações no nível de engajamento das respectivas implementações baseadas no tempo [10] [11] [13].

Ainda neste sentido, há uma outra dinâmica de entrega de recompensas chamada de *appointment dynamics*. Ela pré-estabelece uma hora ou um local para o usuário entrar no sistema ou realizar determinada ação a fim de obter um efeito positivo [11]. O exemplo mais conhecido deste recurso são os *Happy Hours*, em que bares e restaurantes estabelecem um horário para oferecer descontos em bebidas. Tal estratégia também é comum em aplicações multiplataforma, como o Dropbox – sistema de armazenamento de arquivos na nuvem, que oferece armazenamento adicional por cada dispositivo em que o usuário instalar o aplicativo.

Uma vez entregues, as recompensas também atuam como uma métrica de competição entre os usuários através de *leaderboards* ou ranking de líderes. Ele representa uma lista de usuários posicionados de acordo com algum parâmetro mensurável, em geral, número de pontos ou recompensas adquiridas.

O *leaderboard* os mantém motivados a completar mais atividades e a participar o máximo possível da experiência do sistema, a fim de ganhar pontos ou recompensas que os façam subir de posição no ranking e superar os demais usuários.

Em alguns casos, porém, em que usuários não conseguem progredir no ranking ou não se sentem confortáveis com a competição, esta técnica pode gerar um alto nível de insatisfação [9]. Para assegurar a devida progressão dos usuários, os sistemas fornecem um grande auxílio aos iniciantes e gradativamente mais liberdade à medida que os usuários vão adquirindo experiência [10].

2.2.5 Elementos Subjetivos da *Gamification*

2.2.5.1 Fantasia

É provavelmente a característica mais importante dos jogos que pode ser incluída em outros contextos, segundo Thomas W. Malone, diretor fundador do *MIT Center for Collective Intelligence*. Ela suscita imagens de objetos ou situações que não estão atualmente presentes, o que pode fazer a experiência mais atrativa emocionalmente aos usuários [10]. Ainda sobre ela, pesquisas apontam que homens são mais sensíveis aos impactos da fantasia que as mulheres [15].

2.2.5.2 *Cascading Information Theory*

A teoria de que a informação deve ser transmitida na menor quantidade possível para obter o apropriado nível de entendimento durante a narrativa do jogo [11]. Sua implementação é mais evidente no primeiro contato de um usuário com um sistema, em que ele começa aprendendo as funções básicas e aos poucos vai avançando até aprender as mais complexas.

2.2.5.3 *Feedbacks* Imediatos

Assim como ocorre em jogos, prover *feedbacks* imediatos ao usuário sobre seu progresso no cumprimento dos objetivos ajuda a alavancar o nível de engajamento com o sistema. Além disso, se o usuário comete um erro, ele começa a ficar desorientado, logo, o sistema deve atuar imediatamente para conduzi-lo na recuperação daquele erro [9] [10].

2.2.5.4 *Blissful Productivity*

Trata-se da ideia de que jogar, mesmo se diante de muito esforço, proporciona mais felicidade do que momentos de relaxamento [11]. Em [1], Jane McGonigal exemplifica que os jogadores de *World of Warcraft* jogam uma média de 22 horas por semana, mesmo após um dia repleto de trabalho.

2.2.5.5 Objetivos Claros

Este é um aspecto que pode ser fortemente associado com a popularidade dos jogos. Eles são importantes para que os jogadores entendam bem a tarefa que irão tentar realizar, deixando-os mais engajados com o sistema [10].

2.2.5.6 Viralidade

É um estado almejado pelos desenvolvedores de um sistema, pois proporciona um número intenso de usuários num curto espaço de tempo. Este fenômeno é estimulado pelo grande poder de influência que a opinião ou a recomendação de amigos exerce nas pessoas [13]. Ela é usualmente estimulada através da oferta de recompensas por convidar novos usuários para utilizar a aplicação.

A viralidade também pode ser conquistada através da dinâmica de colaboração social, em que os usuários de um grupo ou comunidade são chamados a trabalhar em conjunto na resolução de um problema ou desafio.

2.2.5.7 Behavioral Momentum

É a tendência, muito encontrada em jogos, de usuários se manterem fazendo o que estão fazendo. Este conceito ficará mais claro a partir de um comentário de Jesse Schell, professor de *Practice of Entertainment Technology* da *Carnegie Mellon University*, que disse: *“I have spent 10 hours playing Farmville. I’m a smart person and wouldn’t spend 10 hours on something unless it was useful. Therefore, this must be useful, so I can keep doing it.”* [11].

2.3 Avaliação de Desempenho

Em sistemas com *gamification* é essencial monitorar o desempenho das métricas estabelecidas para assegurar que os objetivos traçados serão ou estão sendo alcançados. As principais métricas de sucesso da implantação de *gamification* em um sistema são: *engajamento*, *geração de conteúdo dos usuários*, *fidelidade*, *viralidade* e *diversão*.

O engajamento é de longe a mais importante. Para mensurá-la apropriadamente são avaliadas, em conjunto, outras métricas que indicam o nível que está sendo alcançado. Estas métricas são [5] [11]:

- a) número de usuários que utilizaram apenas uma vez o sistema;
- b) número de visualizações de páginas por usuário;
- c) tempo – total e por usuário – de utilização do sistema;
- d) frequência de visitas;
- e) profundidade da visita ou nível de navegação do usuário;
- f) participação;
- g) conversão – número de visitantes que se tornaram usuários.

A partir de uma análise de todos os dados, é possível determinar o nível de engajamento com maior fidelidade.

Outra característica importante de ser mensurada é o grau de produção de conteúdo dos usuários, pois além de manter o sistema em evolução, garante um sentimento de propriedade – *ownership*, que é fundamental na conquista da fidelidade

dos usuários. Saber quão fiel são seus usuários é importante para entender quão vulnerável seu sistema está das intervenções dos concorrentes e das variações do mercado.

A viralidade, por sua vez, mencionada na seção anterior, não só deve ser almejada e incentivada, mas também constantemente monitorada para avaliar o grau de popularização do sistema.

Por último, a diversão não é fácil de ser mensurada, mas é um dos maiores benefícios da *gamification*, uma vez que com sua implantação os sistemas tornam-se mais atrativos e divertidos de usar. A *Fun Theory* explora a ideia de que algo tão simples quanto o divertimento é a maneira mais fácil de mudar o comportamento das pessoas para melhor [11].

2.4 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foi apresentado o conceito de *gamification* com uma explicação detalhada de todos os termos que o compõe. Além disso, mostrou-se os principais elementos desta estratégia com suas respectivas definições. Ao final do capítulo, foram elicitadas as principais métricas para avaliação do desempenho de uma implementação de *gamification*.

Frente ao exposto, é fácil perceber o interesse da utilização de *gamification* em elevar o envolvimento das pessoas em um ambiente ou na realização de um conjunto de atividades. Fato que posiciona a técnica como um recurso chave a ser aplicado em contextos que exigem uma participação plena das pessoas para obter melhores resultados. Dentre as várias possibilidades, desponta-se o contexto educacional que será tratado no capítulo a seguir.

3 EDUCAÇÃO

Quando se observa o método de aprendizagem aplicado em bebês e crianças, nota-se a intensa presença de elementos lúdicos para instigar o interesse e tornar o processo mais agradável. Esta é uma estratégia muito eficiente e que cumpre com seus objetivos.

No entanto, à medida que os jovens crescem, o método de ensino vai se tornando mais mecânico, repetitivo e conseqüentemente, mais desmotivante para eles. A incrível experiência de aprender, que era focada nas pessoas, torna-se entediante e com foco principalmente na quantidade de conteúdo transmitido.

Como visto em [1], até os 21 anos de idade, os americanos gastam cerca de dez mil horas com jogos. Esse número é equivalente ao que eles passam nas instituições de ensino da quinta série do Ensino Básico até a Universidade. Diante disto, percebe-se que estes jovens adquirem conhecimentos e competências a partir de dois ambientes distintos [12] e geralmente o contexto dos jogos desperta mais interesse e engajamento que o das escolas.

A partir deste fato, infere-se que o processo de educação das pessoas não deve deixar de ser divertido e estimulante. É neste cenário que surge a *gamification* com justamente a tarefa de renovar os métodos e processos de contextos que não fazem parte de um jogo, mas que possuem as mesmas necessidades de engajamento das pessoas.

A educação, em todos os níveis, pode ser transmitida através de dois mecanismos principais: instrutores e dispositivos tecnológicos [11]. A primeira forma trata-se de qualquer ambiente, formal ou informal, onde a informação é transmitida a uma ou mais pessoas através de outra pessoa. Os maiores benefícios deste método são a alta interatividade, pois as pessoas compartilham o mesmo espaço, e a construção do conhecimento em tempo real, porque a transmissão do conteúdo pelo instrutor é imediatamente influenciada pelos expectadores e suas eventuais dúvidas e discussões. Deste modo, cria-se um ambiente com um potencial de alta retenção da informação por todos os envolvidos.

No entanto, a eficiência deste meio é totalmente dependente do instrutor. A qualificação dele, tanto no conteúdo que será ministrado quanto na habilidade de transmiti-lo, será determinante para o progresso dos alunos. Este empecilho pode ser

atenuado com a contratação de profissionais qualificados, mas isto traz outro problema que é o alto custo de manutenção deste sistema. Tendo em vista que, em um ambiente corporativo, por exemplo, a empresa terá de arcar com o tempo de ausência de seus funcionários para participar dos cursos e com as despesas do instrutor e da estrutura necessária para ministrar as aulas.

Por sua vez, uma educação oferecida através de meios tecnológicos garante um maior potencial de escalabilidade do ensino. Instrutores qualificados podem ser contratados sem que isso pese no orçamento final, tendo em vista que as aulas podem ser gravadas e retransmitidas em qualquer hora e lugar. Os alunos conseguirão adequar melhor os horários entre as aulas e os compromissos diários. Cabe ressaltar ainda que os gastos com infraestrutura seriam significativamente reduzidos, pois a transmissão da informação se daria através dos dispositivos eletrônicos dos próprios alunos e não mais em um espaço físico.

Porém, justamente por isso, este meio promove perdas relevantes de interatividade entre as pessoas. O acesso ao instrutor e demais envolvidos, que no outro método é realizado de forma pessoal, passa a ser intermediado por um software. Isto significa um problema crucial que pode provocar um baixo grau de retenção de informações dos alunos.

3.1 *Gamification* aplicado à Educação

Segundo [8], estudos de *gamification* aplicada à Educação têm mostrado a sua eficiência no aumento da participação de estudantes em atividades não-curriculares promovendo mudanças de comportamento que têm se refletido em um maior percentual de aprovados.

A partir deste e de outros benefícios já citados neste trabalho, atesta-se a importância de aplicar a *gamification* em métodos e sistemas com propostas educacionais. Porém, esta aplicação requer alguns cuidados que serão tratados a seguir.

A *gamification* pode trabalhar com ambos os mecanismos de transmissão da informação. Em cursos ministrados por instrutores, ela pode melhorar a experiência

do usuário através de atividades interativas online. Com isso, reduzindo a carga de responsabilidades e a total dependência do instrutor.

Em cursos online, por sua vez, a técnica pode oferecer o nível de interação necessário entre alunos e instrutores. O sistema com *gamification* é capaz de realizar o acompanhamento em tempo real do progresso dos alunos, recompensando-os quando obtiverem êxito nas atividades e auxiliando-os quando falharem [11].

O problema mais comum dos sistemas virtuais de ensino é que eles promovem um alto engajamento no início, por se tratar de uma novidade aos usuários, mas após um extenso tempo de uso tornam-se repetitivos e desmotivantes. Esta é uma problemática relevante, pois os sistemas com fins educacionais, em sua maioria, precisam de um tempo de uso prolongado para realizar o processo de aprendizagem apropriadamente.

Uma boa estratégia para sanar esta questão é avaliar qual a solução adotada pelos sistemas que a superaram. A partir dessa análise, sabe-se que para manter o engajamento dos usuários ao longo do tempo, estes sistemas desenvolveram um método de ensino baseado no nível de habilidades de cada usuário.

Dentre outras funcionalidades, eles oferecem *feedbacks* imediatos sobre as ações dos usuários e disponibiliza atividades um pouco mais desafiadoras que a capacidade de cada um. Deste modo, o usuário fica continuamente assistido pelo sistema e motivado a superar os desafios, que nem lhe deixarão frustrados, pois são possíveis de serem realizados, nem lhe deixarão entediados, porque não são fáceis e repetitivos [5].

Os jogos bem-sucedidos incorporam princípios importantes de aprendizagem que não recebem a mesma relevância nos métodos atuais de ensino. Um primeiro exemplo é como a informação é transmitida. Em jogos, ela é dada sob demanda e no momento exato em que é utilizada, enquanto que em escolas e até em softwares a informação geralmente é oferecida em grande quantidade e fora do contexto de utilização [7].

Pode-se exemplificar este fato com os treinamentos que são oferecidos aos novos usuários de um sistema, cujo objetivo é explicar um grande volume de funcionalidades num curto espaço de tempo. Segundo [7], as pessoas têm baixa aptidão para compreender e lembrar de informações fornecidas fora do contexto ou muito antes do momento em que elas efetivamente a utilizarão.

Outra característica dos jogos que se destaca é o fato do nível de dificuldade para completar as missões estar continuamente um pouco acima das habilidades do jogador, mas de um modo que seja possível superar. Esta abordagem tem a finalidade de manter o jogador motivado e num processo contínuo de aperfeiçoamento. As instituições de ensino, por sua vez, costumam aplicar um certo grau de dificuldade no início das atividades e ao longo do tempo flexibiliza-lo e reduzi-lo até um nível em que a maioria dos alunos consiga superar [7].

Mais um diferencial dos jogos é o desenvolvimento de estágios que é pensado de um modo em que as fases iniciais oferecem desafios, cujas competências adquiridas para solucioná-los serão úteis na realização de problemas mais complexos em estágios posteriores.

Trabalhos em Ciência Cognitiva mostram que para as pessoas desenvolverem uma boa capacidade de resolução de problemas, elas precisam se deparar com estes numa ordem construtiva. De forma que problemas iniciais produzam generalizações para resolver problemas posteriores [7].

Apesar dos nítidos benefícios, isto não é levado em consideração no desenvolvimento de sistemas. Os usuários se deparam com aplicações complexas que não realizam uma preparação dos mesmos para uma apropriada utilização. Assim, quando eles estão diante da necessidade de fazer alguma atividade mais avançada, por não possuir as competências requisitadas, são obrigados a seguir mecanicamente um tutorial a parte para executar tal função.

Como visto, os jogos se preocupam em oferecer, sob demanda e em seu próprio ambiente, todas as instruções que o jogador precisa saber para uma plena utilização. Os softwares, por sua vez, são desenvolvidos e o ensino é alocado para um contexto externo – cursos, vídeo-aulas, tutoriais, apostilas, ou seja, nada que se realize de forma imersiva ao sistema.

Nota-se, portanto, que há técnicas e recursos de jogos que se bem aplicados podem contribuir na superação de desafios do ensino, tanto no ambiente tradicional das escolas quanto no ambiente de softwares.

3.1.1 Exemplo: *Gamification* em Ação na Educação

Gamification pode ser aplicada de diferentes formas, vide a quantidade de elementos e de possíveis implementações, e em diferentes contextos. De acordo com [11], uma pesquisa realizada em 2013 com as duas mil maiores empresas do mundo, segundo a Forbes, apontou que 70% delas planejam utilizar *gamification* em seus sistemas e processos.

Esta vasta utilização atesta o alto grau de confiança que as pessoas têm na capacidade da técnica em cumprir com seus objetivos. A fim de exemplificar sua implantação, segue uma análise de aplicação de *gamification* com proposta educacional.

3.1.1.1 Codecademy

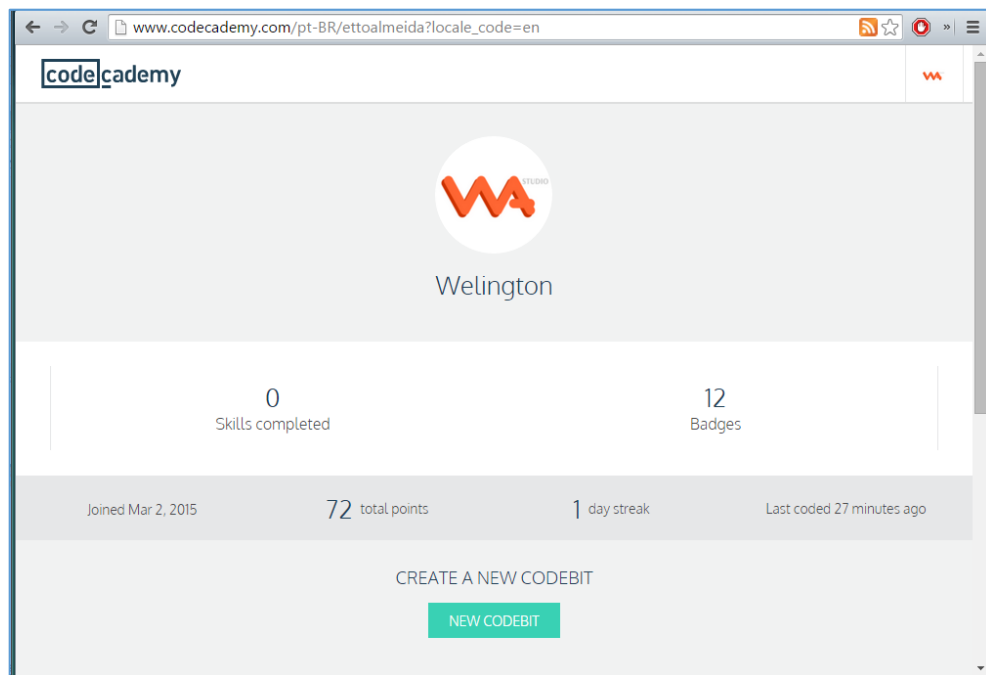
A Codecademy é uma empresa de Educação, que se declara comprometida em construir a melhor experiência de aprendizagem para os seus usuários e colaboradores tornando-se o melhor lugar para aprender e ensinar.

Segunda ela, o sistema de ensino público dos EUA remonta ao século 19 e não foi projetado para escalar do modo que tem sido feito atualmente. Neste cenário, a Codecademy repensou a educação de baixo para cima, para, então, construir um modelo de educação adaptado à realidade atual – uma educação nativamente online [16].

A empresa foi fundada em agosto de 2011 por Zach Sims, CEO, e Ryan Bubinski, CTO. Zach saiu da *Columbia University* para focar no lançamento do empreendimento e Ryan formou-se em Ciência da Computação pela mesma universidade. Em 2011, a Codecademy recebeu um investimento de US\$ 2,5 milhões e outro de US\$ 10 milhões no ano de 2012 [17].

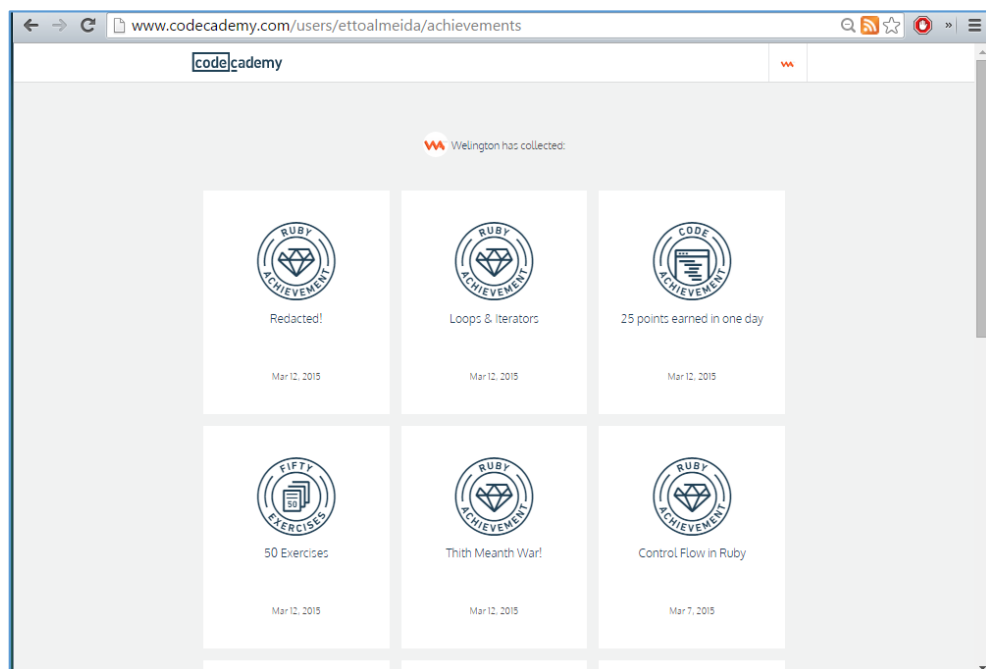
Seu principal produto é o próprio site – “codecademy.com” [16], que oferece uma plataforma online interativa com aulas gratuitas de desenvolvimento em várias linguagens de programação e APIs – como a do Youtube e a do Twitter, e de ensino de habilidades específicas – como a construção de sites interativos.

Figura 1 – Página do perfil do usuário



Fonte: Site da Codecademy [16]

Figura 2 – Badges conquistados pelo usuário



Fonte: Site da Codecademy [16]

Alguns elementos de *gamification* são facilmente identificados durante a utilização da plataforma. Em primeiro lugar, na página de perfil (Figura 1), encontramos a implementação de *achievements* sob a forma de *badges*

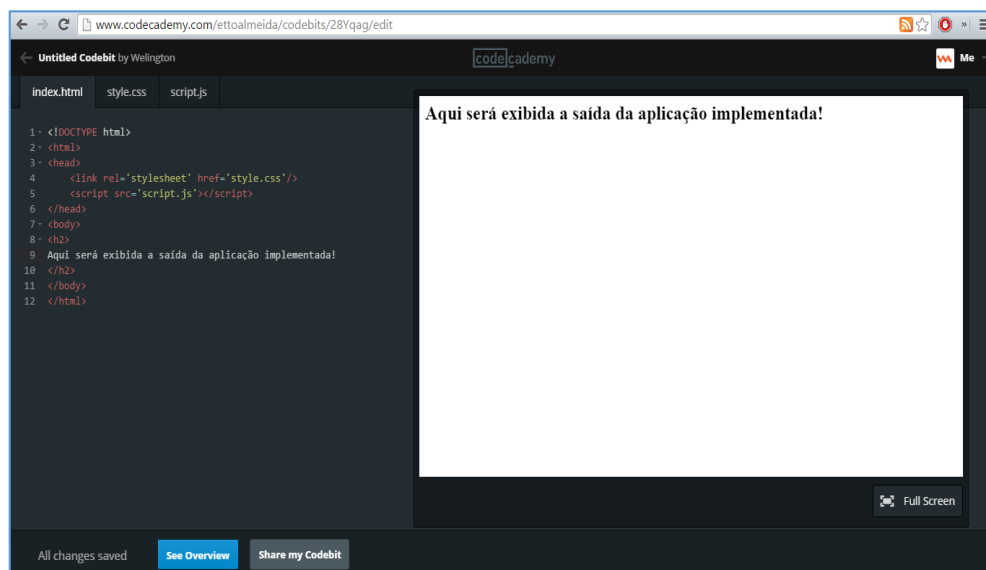
representando as conquistas do usuário (Figura 2). Estes recursos fazem parte do sistema de recompensas (seção 2.2.4) utilizado pelo sistema.

Além disso, há a exibição dos *skills* completados, para indicar as habilidades que o usuário já adquiriu, e o número de pontos que ele conquistou. Ambos os elementos atuam como métrica de nivelamento dos usuários, cuja definição está presente na seção 2.2.2.

Outro recurso utilizado pelo Codecademy é a contagem de dias consecutivos de acesso ao sistema pelo usuário, como visto na Figura 1 sendo representado pela variável *day streak*. Isto motiva os usuários a manter o hábito de acessar a aplicação diariamente a fim de que esta contagem não seja quebrada. Assim como visto na seção 2.2.4, esta forma de recompensar os usuários é chamada de *appointment dynamics*.

O último elemento presente na página de perfil que não foi citado é o Codebit (Figura 3). Ele foi criado pela empresa para instigar a socialização entre os usuários e estender o engajamento para além dos cursos. O Codebit contribuirá ainda para promover a viralidade do sistema, vista na seção 2.2.5.6, que é uma característica bastante almejada sobretudo em aplicações web.

Figura 3 – Criação do Codebit



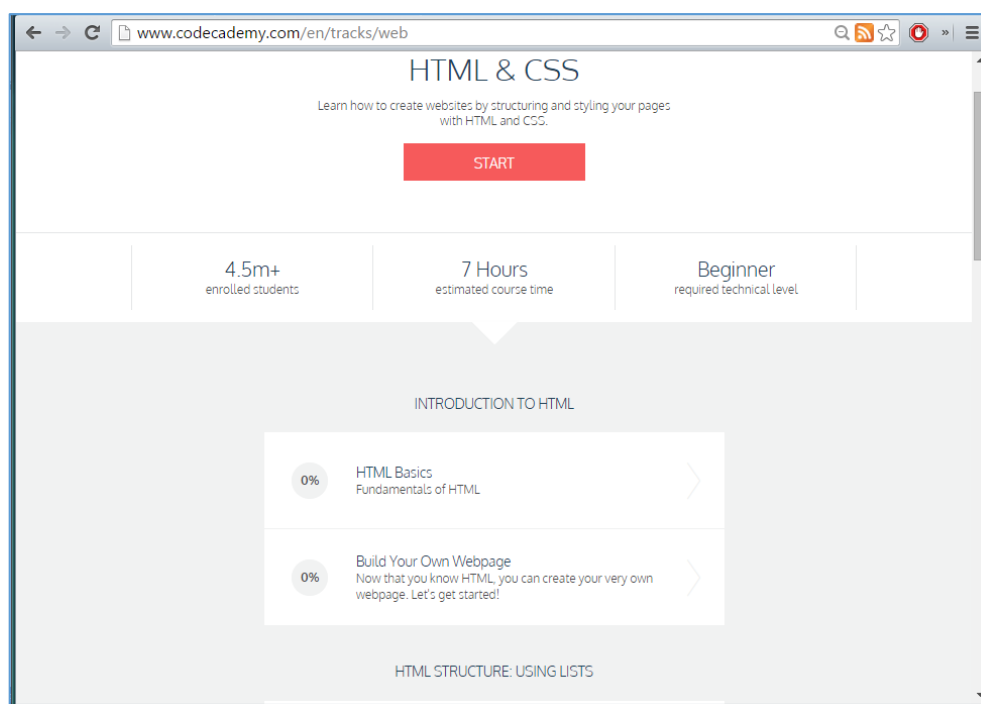
Fonte: Site da Codecademy [16]

Este recurso é composto de um terminal de comandos, no qual o usuário pode implementar o código que desejar, e uma tela onde será exibida a saída da aplicação

implementada. Com isso, os usuários podem demonstrar suas habilidades e compartilhar suas aplicações, além de poder editar e aperfeiçoar o código de outro usuário.

Quanto ao processo de aprendizagem, ele se inicia na escolha por parte do usuário do curso que deseja participar. Cada curso possui uma página específica com as informações mais importantes (Figura 4), tais como: conteúdo programático, quantidade de horas estimadas de sua duração, número de pessoas que estão cursando e o nível técnico requerido ao usuário. Nesta página fica evidente uma característica marcante da *gamification* que é deixar os objetivos claros ao usuário (seção 2.2.5.5). Não existe limites quanto ao número de cursos que o usuário possa participar simultaneamente.

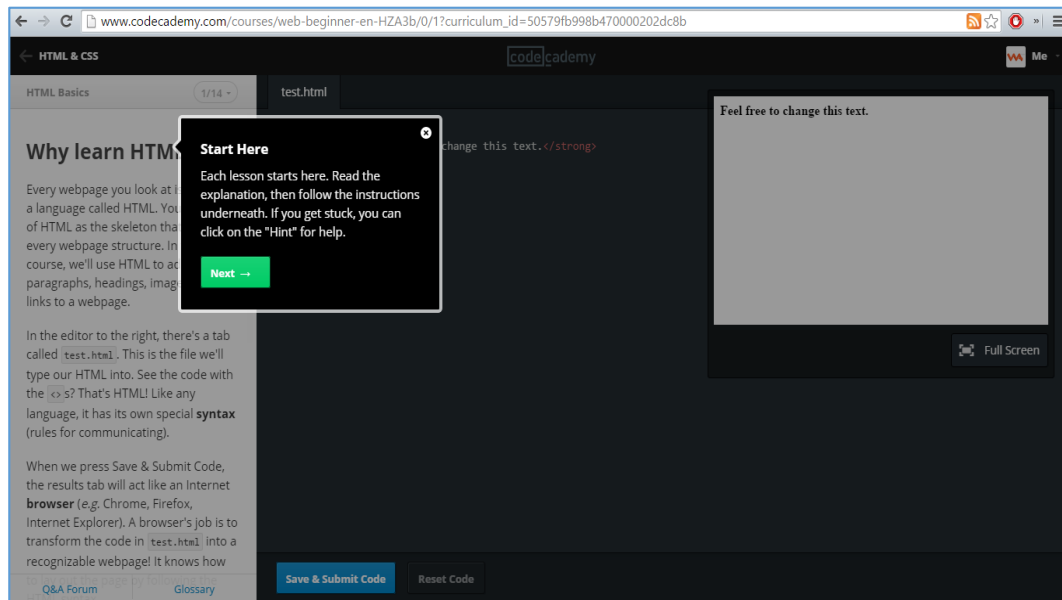
Figura 4 – Página inicial do curso de HTML e CSS



Fonte: Site da Codecademy [16]

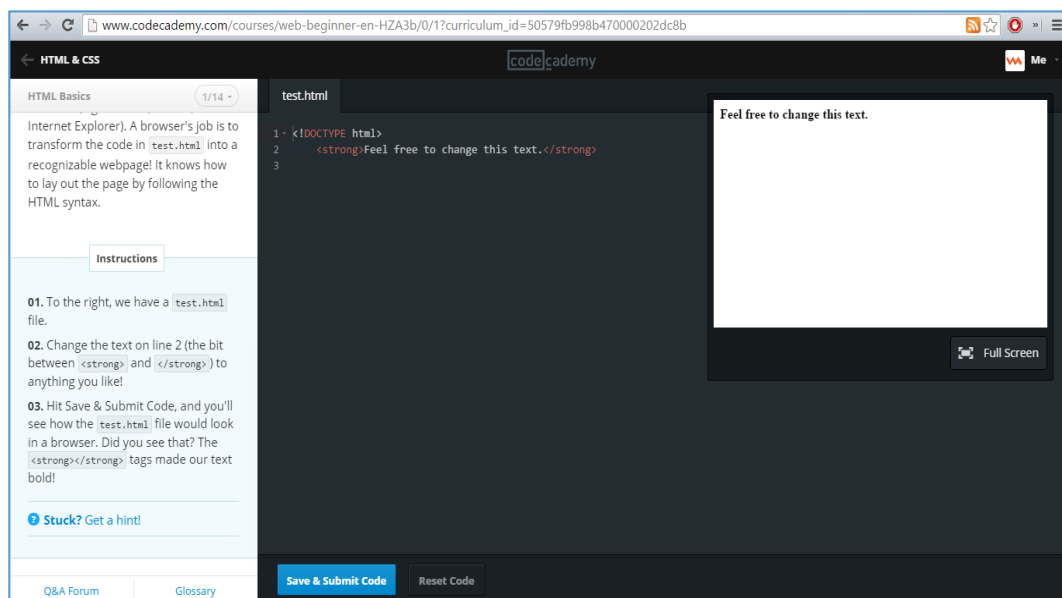
Ao iniciar o curso, janelas explicativas aparecem na tela para ajudar o usuário iniciante e guia-lo nos primeiros passos de utilização da ferramenta, assim como mostrado na Figura 5. Nota-se a preocupação em adaptar a ferramenta ao tipo de usuário que a utiliza, como discutido na seção 2.2.1.

Figura 5 – Janelas de suporte para guiar usuários



Fonte: Site da Codecademy [16]

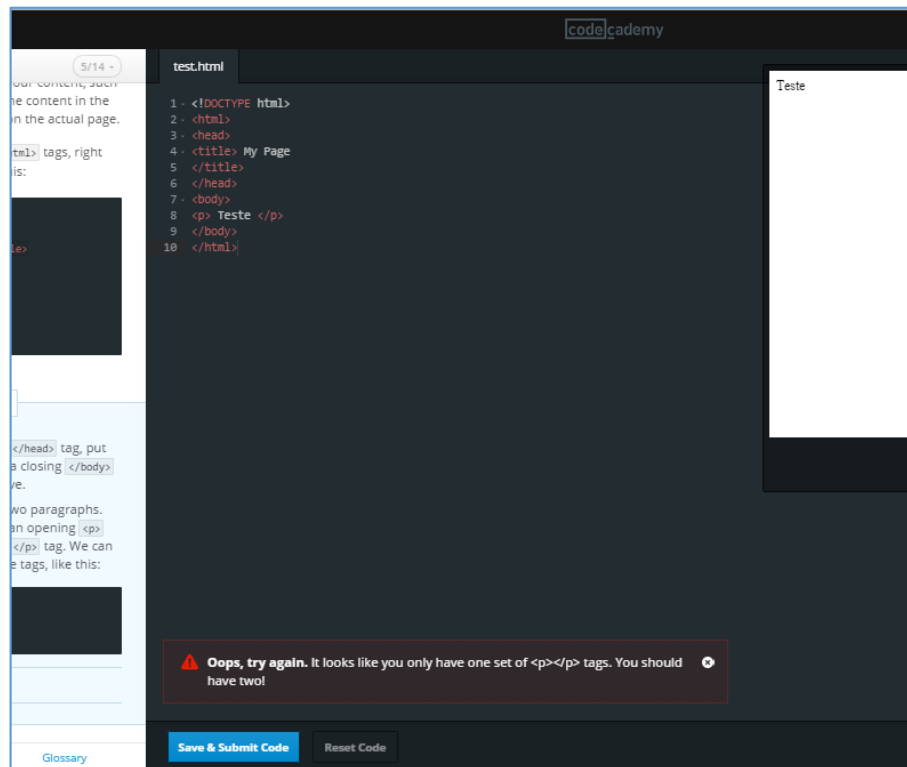
Figura 6 – Página principal do ambiente de ensino



Fonte: Site da Codecademy [16]

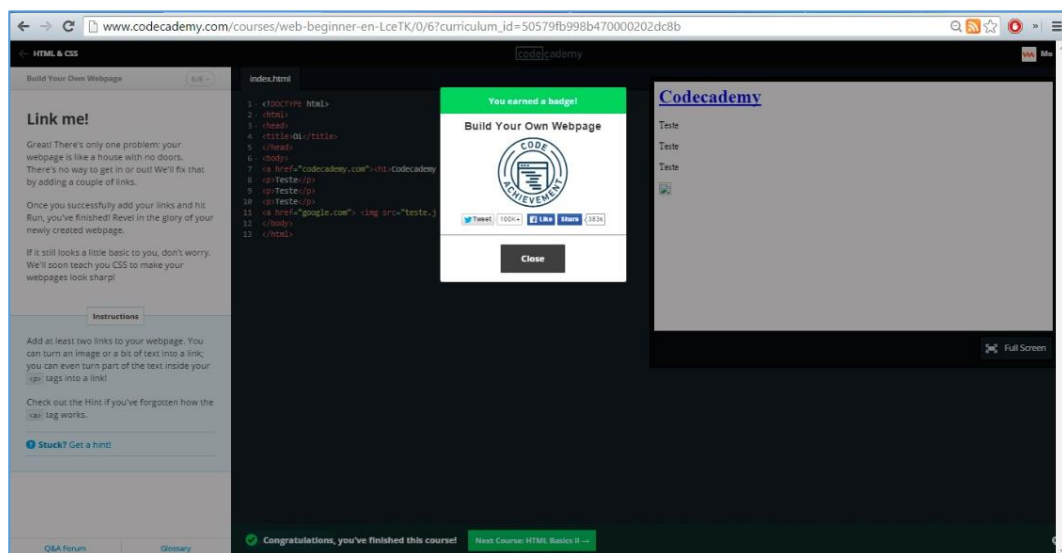
A página em que é realizado o curso (Figura 6) é dividida em três áreas: no lado esquerdo são exibidos o conteúdo teórico e as instruções para realização da atividade; na parte central fica o terminal de comando, pelo qual o usuário desenvolverá o código; e no lado direito está a tela de resultados, na qual será exibida a saída da aplicação implementada.

Figura 7 – Alerta de erro



Fonte: Site do Codecademy [16]

Figura 8 – Recompensa por completar atividades



detalhado do problema e de como resolvê-lo (Figura 7). E por fim, pela recompensa enviada assim que o usuário realiza um conjunto de atividades com sucesso (Figura 8).

Todas estas técnicas mantêm o usuário engajado na aplicação, pois tanto o acompanha durante a realização da atividade, como o ajuda nos momentos de fracasso e o gratifica nos instantes de sucesso.

O exemplo da Codecademy é fundamental para perceber na prática a importância de manter o usuário engajado com o sistema, pois nota-se que sua implementação se dá baseada nas ações e emoções do indivíduo ao utilizar a aplicação. É importante levar estas questões em consideração no desenvolvimento da estratégia de *gamification*, porque elas são determinantes no grau de envolvimento e no processo de aprendizagem das pessoas.

3.2 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os métodos que são utilizados para transmitir a informação e quais os desafios que eles encontram. Além disso, foi traçado um paralelo entre os métodos de ensino atuais e os jogos a respeito de como eles estão tratando tópicos importantes no processo de aprendizagem das pessoas. E por fim, apresentou-se o caso da Codecademy, que é um exemplo de aplicação de *gamification* em um sistema com propostas educacionais.

A partir do que foi mostrado, fica clara a necessidade de renovação dos meios tradicionais de ensino a fim de motivar o aluno e aperfeiçoar seu aprendizado. Neste cenário, a *gamification* surge como uma alternativa promissora e o ambiente mais apropriado para sua implantação é o de software.

Baseado neste contexto, será elaborada uma proposta de utilização de *gamification* para o ensino de software. Ela será apresentada no capítulo a seguir, assim como serão detalhados os elementos que a compõe.

4 PROPOSTA DE USO DE GAMIFICATION PARA O ENSINO DE SOFTWARE

O sistema de ensino de software adotado, que será detalhadamente explicado na seção seguinte, tem dois desafios cruciais que precisam ser superados para ele obter sucesso. Dado o impacto decisivo destes desafios, as técnicas de *gamification* utilizadas serão implantadas com o propósito de solucioná-los.

O primeiro deve-se ao fato de que o conteúdo da aplicação é produzido pelos próprios usuários, logo, é preciso incentivá-los para que a produção de material aconteça de forma contínua. Porém, para isto ocorrer é necessário ter uma demanda crescente pelo conteúdo criado. Isto significa que a oferta cresce em virtude do crescimento da demanda e vice-versa, mas antes do sistema entrar no mercado ambas são nulas, o que dificulta o crescimento mútuo. Trata-se de um problema conhecido e recorrente em *marketplaces* chamado de *Chicken-egg problem* [18].

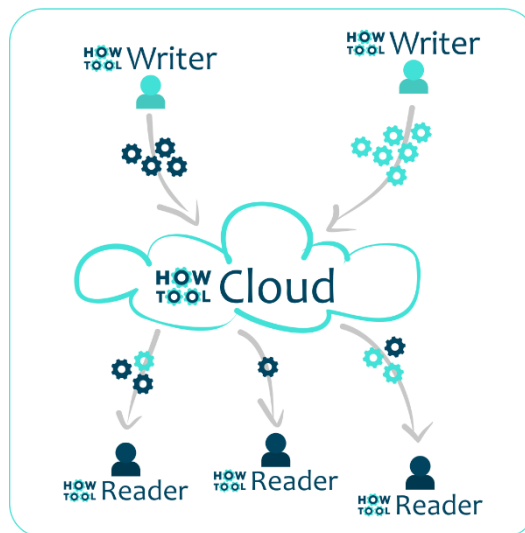
O segundo desafio a ser vencido é o de assegurar que o sistema permanecerá útil e atrativo ao longo do tempo. Tendo em vista que não existe um prazo na utilização do usuário e que o sistema é um recurso que pode ser utilizado diariamente, é preciso oferecer incentivos contínuos para manter o engajamento dos usuários após um grande ou intenso período de utilização.

4.1 O Sistema de Ensino de Software

A HowTool [19] é uma plataforma de ensino de software através de guias interativos. Estes guias são um recurso que se utiliza da própria interface do software em aprendizado para guiar os usuários e permitir que eles utilizem plenamente o sistema desde o primeiro acesso.

A plataforma é composta por três aplicações: o HowTool Writer, para criar os guias; o HowTool Reader, para executá-los; e a HowTool Cloud, para distribuí-los para os usuários. O ciclo de vida do guia, tal como mostrado na Figura 9, começa no Writer, no qual ele é criado. Em seguida, ele é enviado para a Cloud, de onde será adquirido pelos usuários do Reader.

Figura 9 – Ciclo de vida do Guia Interativo

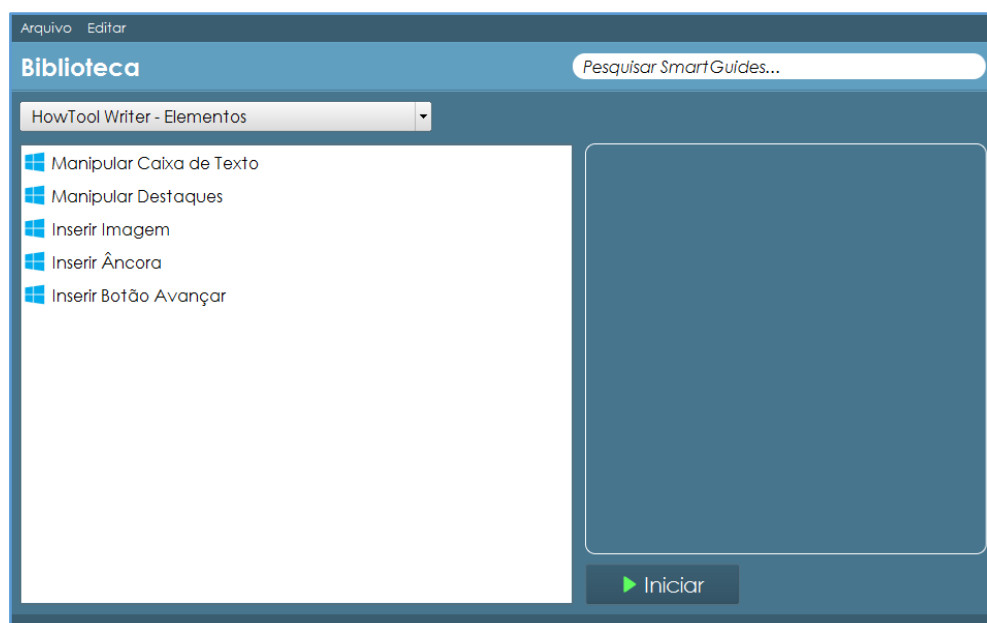


Fonte: HowTool Reader

Há duas versões da HowTool. A primeira é Desktop, cujo objetivo é realizar o ensino de softwares instalados no computador do usuário e a segunda é Web, que tem a finalidade de ensinar a utilizar aplicações online.

Para um apropriado entendimento de como a *gamification* será aplicada na HowTool, cabe anteriormente detalhar alguns casos de uso do sistema. Naturalmente, a primeira coisa a ser feita é entender o funcionamento do guia interativo através do detalhamento da atividade de execução de um guia.

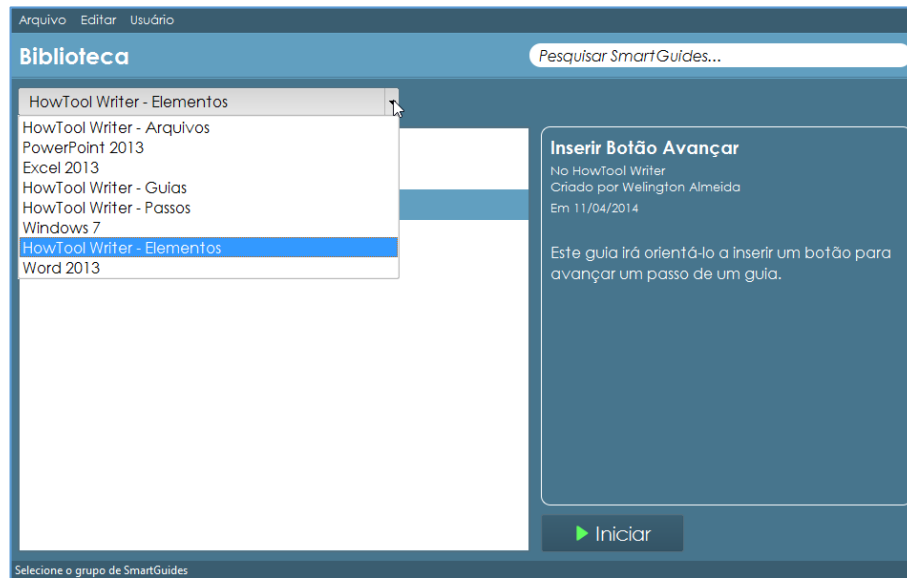
Figura 10 – Tela Inicial do HowTool Reader



Fonte: HowTool Reader

O primeiro passo é abrir o HowTool Reader (Figura 10). Nele, estará armazenada a biblioteca de guias do usuário categorizadas pelo software ou pelo módulo de ensino a que pertencem (Figura 11).

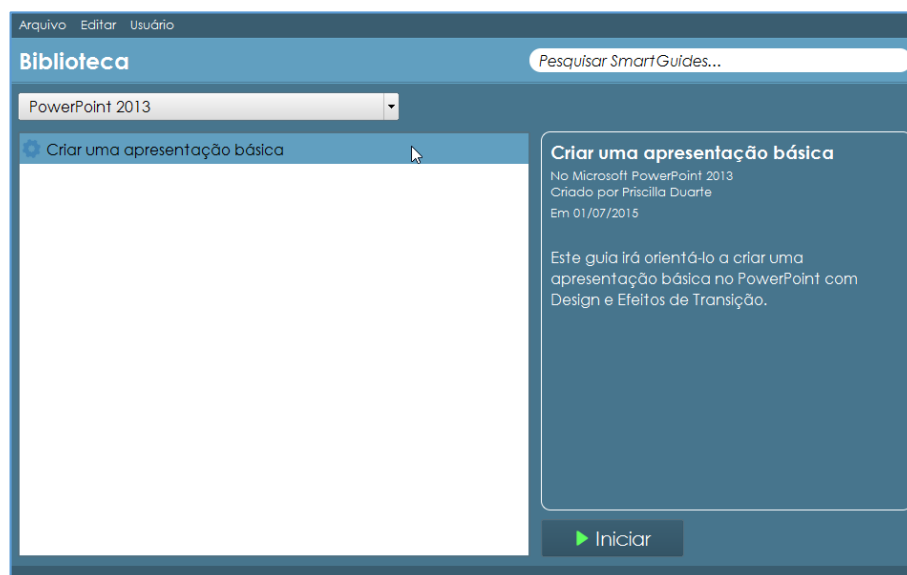
Figura 11 – Categorias dos Guias Interativos



Fonte: HowTool Reader

Ao selecionar um guia, será exibido ao lado sua descrição completa para que o usuário se certifique de que ele lhe ensinará a funcionalidade desejada (Figura 12). Em seguida, basta clicar em Iniciar que o guia será executado.

Figura 12 – Descrição do Guia Interativo

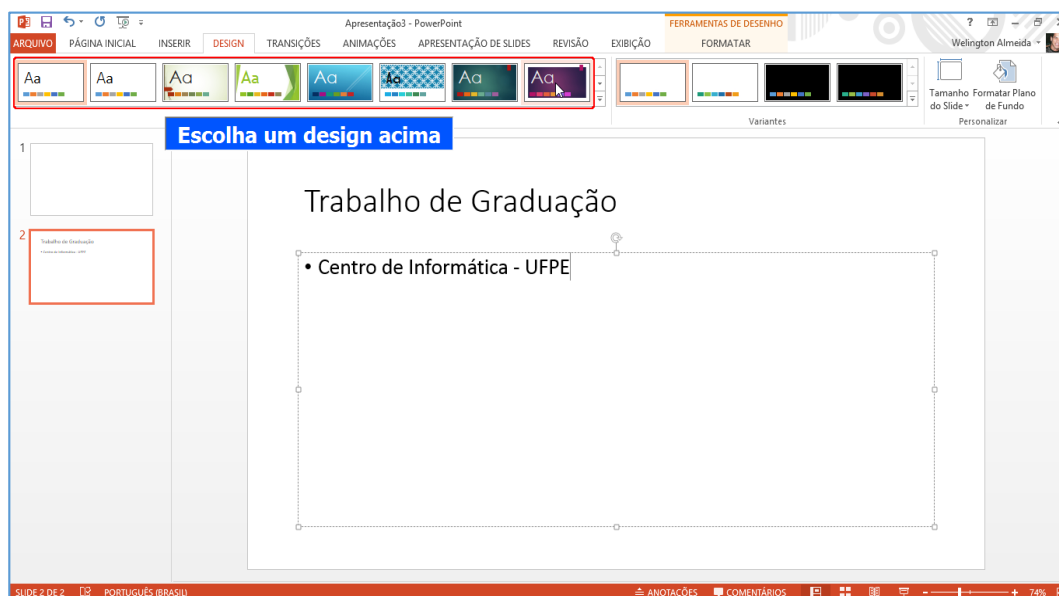


Fonte: HowTool Reader

Neste momento, a HowTool faz um reconhecimento da tela do usuário para exibir a instrução do primeiro passo no local correspondente. Esta instrução se dá através de imagens, de caixas de texto ou de um destaque no botão que deve ser clicado para avançar com a atividade. Por isso que o sistema precisa realizar o reconhecimento citado, uma vez que os elementos são posicionados de acordo com o que está sendo exibido ao usuário.

A cada passo executado por ele é realizada uma nova análise da tela para posicionar e exibir os elementos do passo correspondente. Um dos principais diferenciais da HowTool é que o ensino acontece durante a execução e no próprio ambiente do sistema em aprendizado. A Figura 13, por exemplo, mostra um guia orientando um usuário, no próprio Microsoft PowerPoint 2013, a escolher um modelo de Design que se encontra dentro do destaque em vermelho. A HowTool, então, continua guiando o usuário até a conclusão da tarefa.

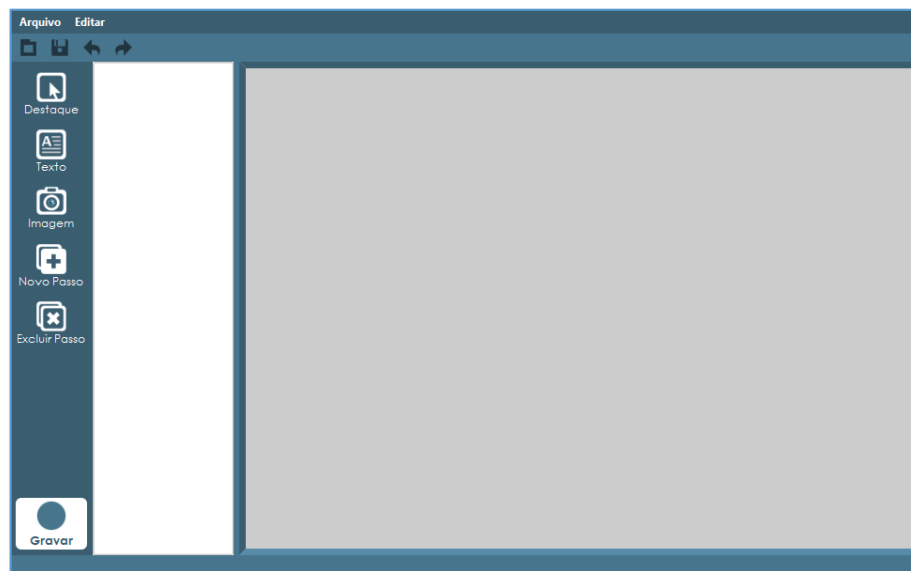
Figura 13 – Elementos de um guia



Fonte: HowTool Reader

O outro caso de uso que será apresentado neste trabalho é o da criação de Guias e para tal será utilizado o HowTool Writer. Ao abrir este software (Figura 14), nota-se uma interface análoga à do Microsoft PowerPoint, mas em vez de manipular slides de uma apresentação, ele manipula passos da execução de uma tarefa.

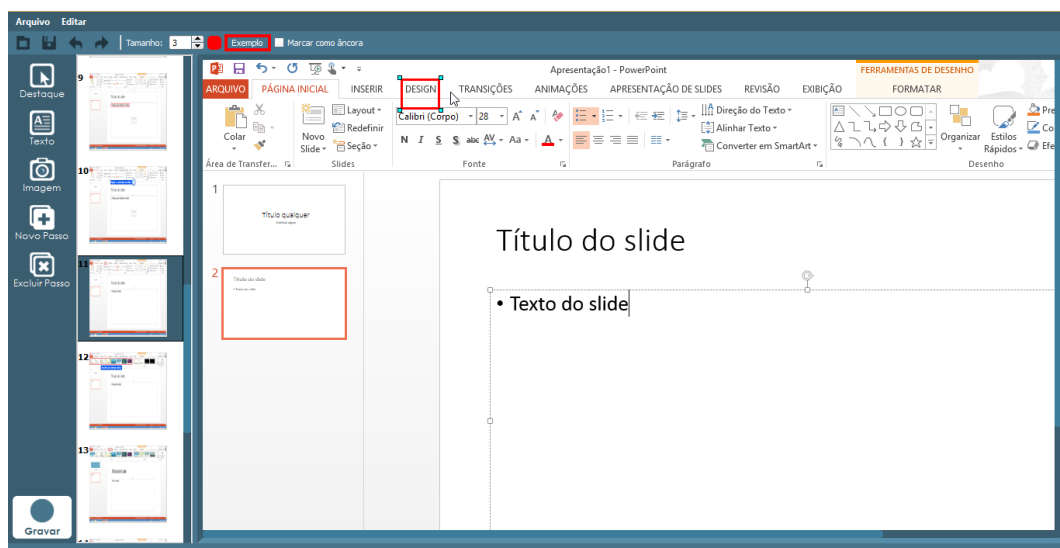
Figura 14 – Tela inicial do HowTool Writer



Fonte: HowTool Writer

Para iniciar a criação do guia, o usuário deve clicar em Gravar e executar a tarefa que deseja ensinar. O Writer será minimizado e ficará em segundo plano gravando as ações do usuário. A cada vez que ele clicar na tela pressionando a tecla *Ctrl* será gravado um passo. Ao final da execução da tarefa, o usuário deve clicar no ícone da HowTool, localizado na área de notificações do sistema operacional, e finalizar a gravação.

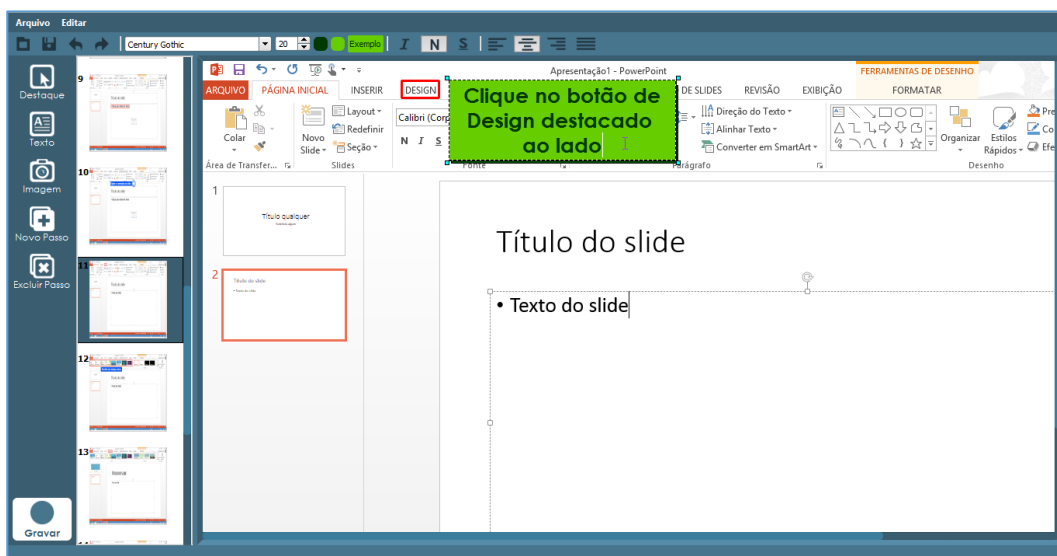
Figura 15 – Tela de edição de passos de um Guia



Fonte: HowTool Writer

Após isso, o Writer será maximizado automaticamente e o usuário terá a possibilidade de editar os passos criados (Figura 15). Cada passo é representado pela imagem da captura da tela do usuário no momento correspondente à ação (Figura 16).

Figura 16 – Posicionamento dos elementos em um passo do Guia



Fonte: HowTool Writer

Nota-se que um destaque é automaticamente criado na região do clique que gerou a gravação do passo. Esta representação é uma forma de visualizar como o software que está sendo ensinado se apresenta ao usuário no passo em questão para que os elementos auxiliares sejam devidamente posicionados. A posição definida no momento da criação será aplicada no momento da execução do guia na tela dos usuários. Após editar todos os passos, basta salvar o guia e distribuí-los através da HowTool Cloud.

A HowTool Cloud é um site, no qual os guias serão disponibilizados pelos criadores para serem baixados pelos usuários do Reader. Não serão exemplificados casos de uso da mesma por duas razões: primeiro, porque seu funcionamento é simples e intuitivo, e segundo, pois ela ainda não foi desenvolvida.

Por fim, cabe ressaltar que a plataforma HowTool está em desenvolvimento e não possui usuários ativos. A proposta de *gamification* deste trabalho será aplicada nas versões beta das aplicações desktop do Writer e do Reader. Elas foram desenvolvidas em Java integrado a alguns módulos em C++. No entanto, estas

versões serão descontinuadas, pois elas estão sendo reimplementadas exclusivamente em C++ com o objetivo de melhorar o desempenho das aplicações.

4.2 Os Recursos de *Gamification* Propostos

Elevados níveis de engajamento é definitivamente o maior objetivo da implementação de *gamification* em um sistema. Para atingir esta meta, é preciso instigar nos usuários uma motivação intrínseca para utilizar a aplicação. Ela torna a utilização do sistema motivante por si só. No entanto, este é um comportamento complexo e difícil de ser alcançado. Logo, lança-se mão das técnicas de *gamification* para instigar uma motivação extrínseca que com o tempo pode vir a se transformar em uma intrínseca [8] [14].

O caráter da HowTool de incluir digitalmente as pessoas pode ser facilmente associado com o fato de que os indivíduos se sentem muito motivados quando estão envolvidos em um projeto com significado épico [1]. Uma vez que quão mais ativos os usuários estiverem na utilização da plataforma, mais pessoas serão impactadas pela inclusão digital provida pela HowTool. Esta é uma constatação com grande potencial para gerar a motivação intrínseca dos usuários.

Baseado nisto, a comunicação da HowTool deve ser realizada para incentivar este comportamento. Tanto na plataforma, quanto em anúncios e redes sociais da empresa, devem ser veiculadas frases de efeito como: “A inclusão digital das pessoas está em suas mãos”, “Ajude-nos a erradicar o número de pessoas excluídas digitalmente”, “Graças a você a tecnologia está ficando cada vez mais próxima das pessoas” ou “Obrigado por ajudar a construir um mundo melhor”.

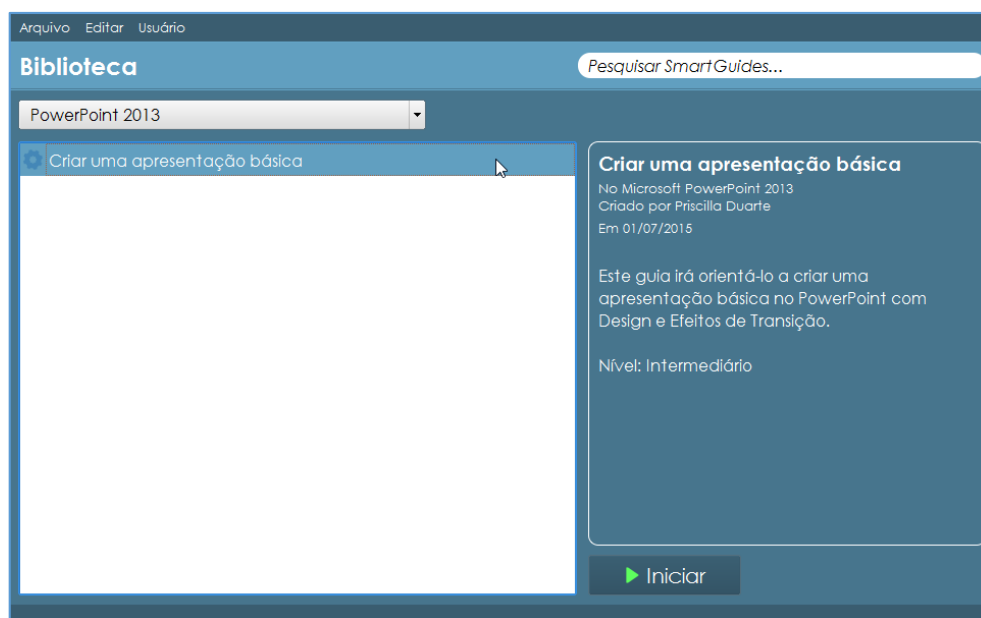
Para conquistar a motivação dos usuários, também é preciso impactar suas áreas cognitiva, emocional e social [9]. Diferentes estratégias são aplicadas para lidar com cada uma delas, o que implica na utilização de variadas técnicas de *gamification*.

4.2.1 Área Cognitiva

Na área cognitiva, é preciso assegurar que os usuários irão desenvolver as habilidades necessárias, ao longo da utilização do sistema, para realizar todas as atividades requisitadas. Baseado nesta questão, a primeira estratégia é deixar o usuário livre para escolher os guias que deseja visualizar. Desta forma, ele tem autonomia para definir a habilidade que deseja adquirir em cada momento.

Para facilitar a escolha dos guias é essencial que suas descrições estejam bem definidas, isto é, que seus objetivos sejam claros. Este é um aspecto muito popular em jogos, pois para realizar uma tarefa com eficiência é preciso saber claramente o que deve ser feito. Como pode-se ver na Figura 17, a descrição do guia contém seu título, autor, data de criação, detalhamento da tarefa a ser ensinada e adicionalmente ao que já estava implementado, o nível de dificuldade requisitado para a plena realização desta tarefa.

Figura 17 – Descrição do guia com nível de dificuldade

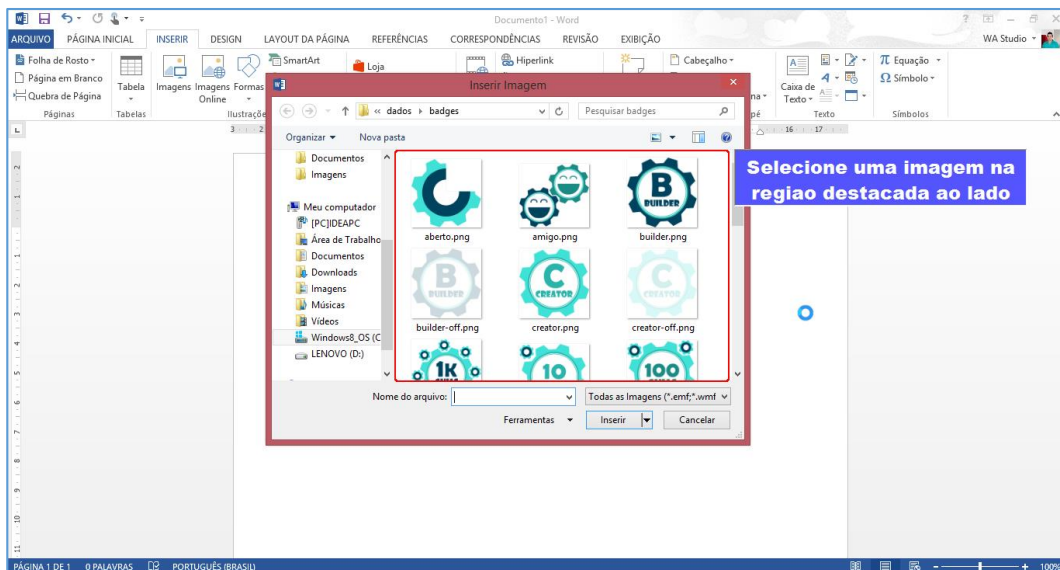


Fonte: HowTool Reader

A clareza da descrição do guia deve ser refletida nas mensagens de instrução de cada passo do guia. Além do usuário saber o que ele irá aprender ao iniciar um guia, ele deve realizar cada ação desta atividade sem qualquer dúvida ou ambiguidade. Para isso as instruções devem ser claras, objetivas e estar

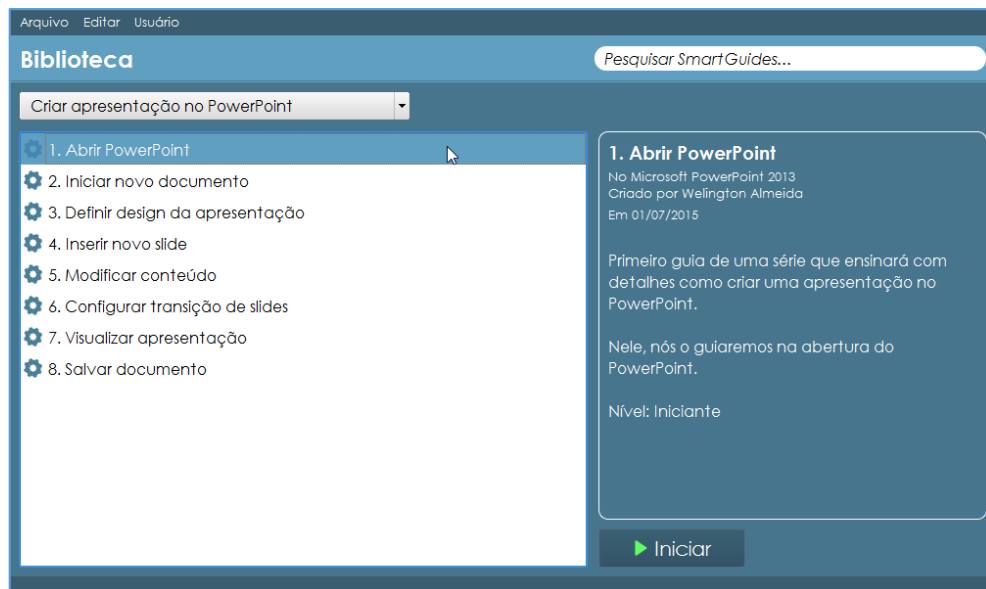
estrategicamente posicionadas para facilitar o entendimento. A figura 18 mostra um exemplo de como tais informações devem ser transmitidas ao usuário.

Figura 18 – Instruções de um passo do guia



Fonte: HowTool Reader

Figura 19 – Segmentação de uma tarefa complexa



Fonte: HowTool Reader

Conforme visto anteriormente, trabalhos de Ciência Cognitiva apontam que para as pessoas desenvolverem uma boa capacidade de resolução de problemas, elas precisam se deparar antecipadamente com problemas menores, cujas soluções serão úteis para resolver os maiores [7]. Assim, para ensinar uma tarefa complexa, é

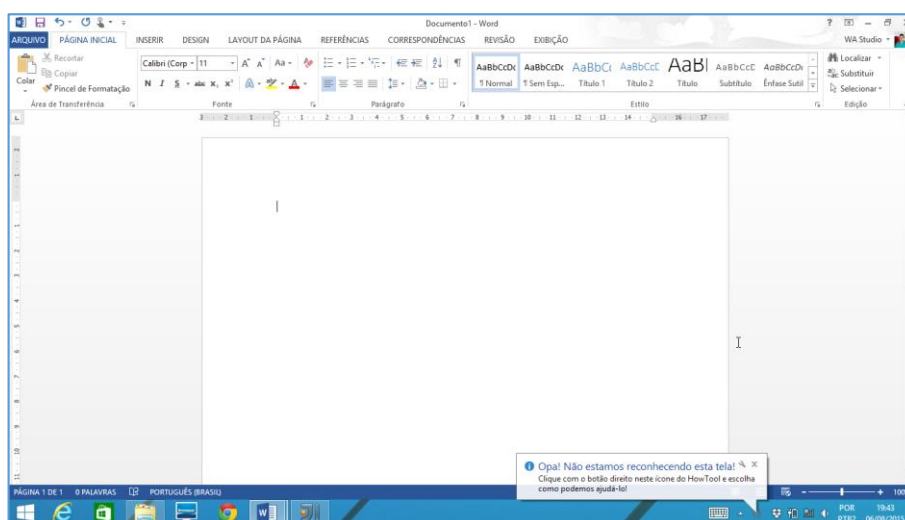
preciso assegurar-se que os usuários desenvolveram as habilidades necessárias para executá-la. Isto pode ser realizado através da segmentação da tarefa em atividades menores (Figura 19).

4.2.2 Área Emocional

A área emocional, por sua vez, está relacionada aos conceitos de sucesso e falha. Os usuários desenvolvem boas emoções ao completar uma tarefa. Estes sentimentos são imediatamente incentivados através de um sistema de recompensas. Ao falhar, eles experimentam emoções ruins, que também são imediatamente tratadas, mas através de estratégias de recuperação do erro e reorientação. Nota-se que ambos os conceitos se utilizam de *feedbacks* imediatos sobre as ações do usuário para direcionar seu comportamento.

Em casos de sucesso, como a conclusão de um guia ou a realização de uma determinada ação, o *feedback* é dado através de recompensas, que serão explicadas adiante. Em caso de falha, como o não reconhecimento da posição na tela em que o destaque deve ser exibido, instruções são apresentadas para que o usuário saiba o que aconteceu e possa realizar as ações necessárias para resolver aquele problema (Figura 20).

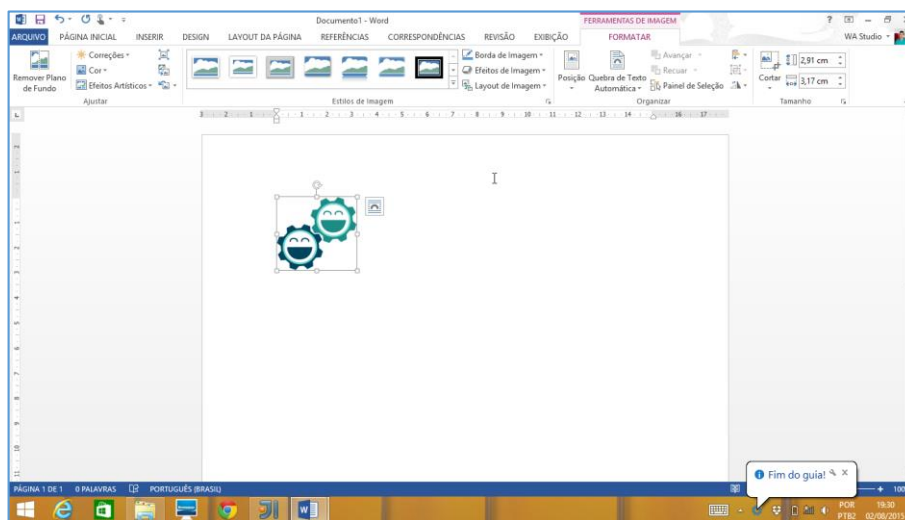
Figura 20 – Alerta de erro no reconhecimento da tela do usuário



Fonte: HowTool Reader

Feedbacks imediatos também são implementados para orientar o usuário quanto aos eventos que ocorrem durante a utilização do sistema. Tanto ao iniciar quanto ao terminar a execução de um guia, por exemplo, um aviso é exibido na área de notificação para informar ao usuário sobre a ocorrência destes eventos (Figura 21).

Figura 21 – Notificação do término da execução de um guia



Fonte: HowTool Reader

Quanto às recompensas citadas, não bastam que elas sejam atrativas, mas é essencial que elas sejam entregues no momento certo. Por isso, é preciso elaborar um *reward schedule*. Como visto na seção 2.2.4 do capítulo 2, ele possui três componentes principais: o pré-requisito, a resposta e o reforço.

Além disso, as recompensas podem ser entregues em intervalos de tempo ou número de ações fixos ou variáveis. A abordagem fixa promove um nível de engajamento muito alto quando se aproxima da entrega da recompensa e baixo pelo resto do tempo. Já a variável mantém um nível mais alto que a fixa ao longo do tempo, mas não supera o pico de engajamento da outra abordagem [10] [11] [13].

A HowTool utilizará por padrão a abordagem de entrega baseada em um número de ações fixo. A implementação das recompensas se dará principalmente por meio de *achievements* sob a forma de *badges*. O usuário pode visualizar na página de seu perfil na plataforma (Figura 22) os *badges* conquistados e por conquistar. Cada um representa um conjunto de atividades que o usuário deve realizar para conquistar e serão explicados ao longo deste capítulo.

Figura 22 – Página de perfil do usuário



Fonte: HowTool Reader

Os *badges* representados por um símbolo de interrogação (Figura 23) significam os itens que ainda não foram conquistados. Se o usuário posicionar o cursor do mouse sobre a imagem, verá uma pista de como adquirir aquela recompensa. No exemplo da Figura 23, a dica é “Obrigado por achar este erro” que simboliza o *badge* que o usuário ganha quando reporta um erro encontrado no sistema.

Figura 23 – *Badge* não conquistado

Fonte: HowTool

A HowTool possui *badges* padrão, mas dá a liberdade ao criador de guias de disponibilizar seus próprios *badges* como um recurso motivacional extra. Deste modo, haverá um número irrestrito de *achievements* que os usuários poderão adquirir.

Figura 24 – *Badge* de certificação em Photoshop pela Adobe

Fonte: HowTool

Ademais, estes itens podem representar certificados importantes de conclusão que atestam a especialização do usuário em determinado software. Por exemplo, a Adobe pode criar um treinamento em Photoshop com a HowTool e oferecer um *badge* de certificação neste software ao usuário que concluir todos os guias criados para este fim (Figura 24).

4.2.3 Área Social

A área social diz respeito ao impacto que as interações entre os múltiplos usuários provocam em cada um deles. Tais interações serão detalhadas juntamente com a estratégia de *gamification* que é proposta.

A primeira forma de interação social que se destaca é a cooperação entre usuários para atingir um objetivo comum. O primeiro incentivo a esta prática se dá no posicionamento da HowTool, como uma empresa engajada em potencializar a inclusão digital das pessoas em parceria com seus usuários. Outro fato que contribui para esta cooperação é a “criação colaborativa”, que consiste na possibilidade que um criador tem de disponibilizar um guia que ele criou para edição e aperfeiçoamento por outros usuários. Tanto o criador, quanto o usuário que aperfeiçoou o guia são recompensados por esta atitude com os respectivos *badges* da Figura 25.

Figura 25 – *Badges* de criação colaborativa



Fonte: HowTool

A forma de interação mais comum é a disputa pela melhor colocação em um *ranking*. No entanto, para possibilitar a ordenação dos usuários é preciso estabelecer algum critério de diferenciação. Para esta finalidade, foi desenvolvido o sistema de nivelamento de usuários baseado em três perfis de comportamento: *creator*, *viewer* e

builder. Ao realizar uma ação característica de um dos perfis, o usuário recebe como recompensa o *badge* do perfil correspondente (Figura 26).

Figura 26 – *Badges* dos perfis de comportamento do usuário



Fonte: HowTool

Cada um dos perfis é qualificado por pontos que são consolidados em números ascendentes, isto é, a cada 100 pontos é acrescentado em uma unidade o número correspondente ao perfil. A este número dá-se o nome de nível. Quanto maior o nível, mais qualificado é aquele usuário na especialidade do perfil.

O perfil de *creator* representa os criadores de guias. As ações relacionadas à criação produzirão pontos a serem somados a este perfil. A Tabela 1 exibe os critérios de pontuação para o *creator*. Como motivação extra, há *badges* associados com a quantidade de downloads dos guias do usuário, tal como mostrado na Figura 27. Eles recompensam o primeiro download recebido, o décimo, o centésimo e o milésimo, respectivamente.

Tabela 1 – Critérios de pontuação do perfil *creator*

Ação	Pontuação
Criar um guia	10
Aperfeiçoar guia de outro usuário	5
Vender um guia	1
Ter o guia baixado	0.1
Ter o guia visualizado	0.01

Fonte: HowTool

Figura 27 – *Badges* pela quantidade de downloads de guias



Fonte: HowTool

O perfil de *viewer*, por sua vez, representa os usuários do Reader. Nele são contabilizadas as ações relacionadas a aquisição e a visualização de guias. Na Tabela 2 é possível conferir os critérios de pontuação do *viewer*. Neste perfil também são oferecidos *badges*, mas para incentivar a visualização de guias (Figura 28). Através deles são recompensadas a primeira visualização, a décima, a centésima e a milésima, respectivamente.

Tabela 2 – Critérios de pontuação do perfil *viewer*

Ação	Pontuação
Comprar um guia	10
Baixar um guia	5
Visualizar um guia	1

Fonte: HowTool

Figura 28 – *Badges* pela quantidade de visualizações de guias



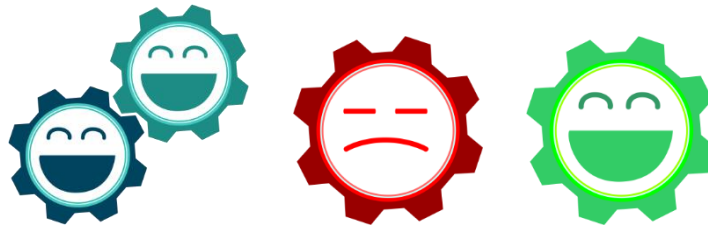
Fonte: HowTool

O terceiro e último perfil é o *builder* que representa os usuários que ajudam a construir a plataforma. As ações características deste perfil estão relacionadas ao aperfeiçoamento de funcionalidades do sistema e ao suporte aos demais usuários. A Tabela 3 possui os critérios de pontuação deste perfil. Também há *badges* extras associados com as ações de convite de novos usuários, informe de erros e *feedbacks*, como mostra a Figura 29.

Tabela 3 – Critérios de pontuação do perfil *builder*

Ação	Pontuação
Convidar amigo e ele se transformar em usuário	30
Reportar erro	20
Sugerir funcionalidade (<i>feedback</i>)	20
Participar de pesquisa de satisfação (<i>feedback</i>)	10
Disponibilizar guia para criação colaborativa	10
Primeiro acesso do dia	5

Fonte: HowTool

Figura 29 – *Badges* característicos do *Builder*

Fonte: HowTool

Dada a importância do *feedback* imediato, assim que o usuário conquista algum ponto é exibida na área de notificação do sistema operacional a informação correspondente. Este alerta é análogo ao do aviso de término do guia mostrado na Figura 21.

Definidos os critérios de diferenciação de usuários, a ordenação destes poderá ser efetivamente realizada. Ela é aplicada sob a forma de *ranking* ou *leaderboard*, que é um elemento que mantém os usuários motivados a continuamente completar tarefas, ganhar pontos e subir posições. O desejo do usuário de superar os demais, além de fazer parte de uma interação social, é reflexo do fato de que os melhores colocados são considerados como os mais qualificados.

Figura 30 – Protótipo da tela de *ranking* de usuários

Fonte: HowTool Cloud

A fim de reconhecer o esforço dos usuários, a HowTool Cloud terá uma seção específica para apresentar os *rankings* de usuários e de guias. Os primeiros serão

segmentados por perfil e por período de tempo – semana, mês e total, e ordenados pelo número de pontos conquistados no período escolhido (Figura 30). Isto permite tanto destacar os usuários que mais pontuaram desde o lançamento do sistema, quanto aqueles que estão se destacando atualmente em um escopo mais restrito – mensal e semanal.

O *ranking* de guias, por sua vez, será ordenado pelo número de downloads com distinção entre os pagos e gratuitos, além do período de tempo – semana, mês e total (Figura 31). Ambos os *rankings* ainda oferecem a possibilidade de compartilhar o desempenho do usuário em suas redes sociais. Isto estimula a competição e reconhece publicamente as suas qualidades e o seu esforço.

Figura 31 – Protótipo da tela de *ranking* de guias

Posição	Categoria	Título	Criador	Valor	Downloads
1	PowerPoint 2013	Como criar uma apresentação	Wellington Almeida	Grátis	8.950
2	Windows 7	Aprenda a criar uma conta de administrador	Miguel Angelo	Grátis	8.783
3	HowTool Writer	Editando seus guias	Pricilla Duarte	Grátis	7.256
4	HowTool Reader	Conhecendo todas as funcionalidades do Reader	Eduardo Cesar	Grátis	6.988
5	Photoshop CS 5.1	Remover olhos vermelhos de suas fotos	João Victor	Grátis	6.504
6	Word 2010	Inserindo numeração nas páginas	Joselma Medeiros	Grátis	6.423
7	Corel Draw X6	Como criar um protótipo de tela	José Filho	Grátis	5.946
8	HowTool Writer	Aprenda a gravar passos extras	João Ricardo	Grátis	5.784
9	Excel 2013	Realize operações matemáticas básicas	Paula Batista	Grátis	5.607
10	PowerPoint 2010	Customizando a transição de slides	José Filho	Grátis	5.500

Páginas: 1 | 2 | 3 | ... | 7 | Próxima

Compartilhe seu desempenho

f w t

Fonte: HowTool Cloud

Para instigar ainda mais a disputa pelas melhores colocações no *ranking*, o que acarreta em uma utilização mais intensa por parte dos usuários, os melhores do mês em cada perfil serão recompensados com ofertas especiais de empresas parceiras. Como exemplo de oferta, pode-se citar o desconto em licenças de softwares ou em serviços online. Cabe ressaltar que esta recompensa é de responsabilidade da empresa cedente e para este trabalho não foi realizada qualquer negociação com clientes reais para atestar a viabilidade desta proposta.

Uma última interação social a ser implementada é a comunicação direta através de mensagens. Por meio da Cloud, os usuários que adquirirem um guia poderão se

comunicar diretamente com o criador para tirar dúvidas, reportar erros e fornecer *feedbacks*. Também será possível publicar comentários com elogios ou críticas na página do guia que foi adquirido para ajudar outros usuários no processo de aquisição de guias.

Todas as técnicas utilizadas na área social têm o propósito maior de contribuir com a viralidade da plataforma. Uma vez que este fenômeno é estimulado pelo grande poder de influência que as pessoas exercem sobre as outras [13]. Neste aspecto, é essencial conhecer apropriadamente os usuários da plataforma a fim de implementar técnicas especializadas para que eles possam exercer esta persuasão.

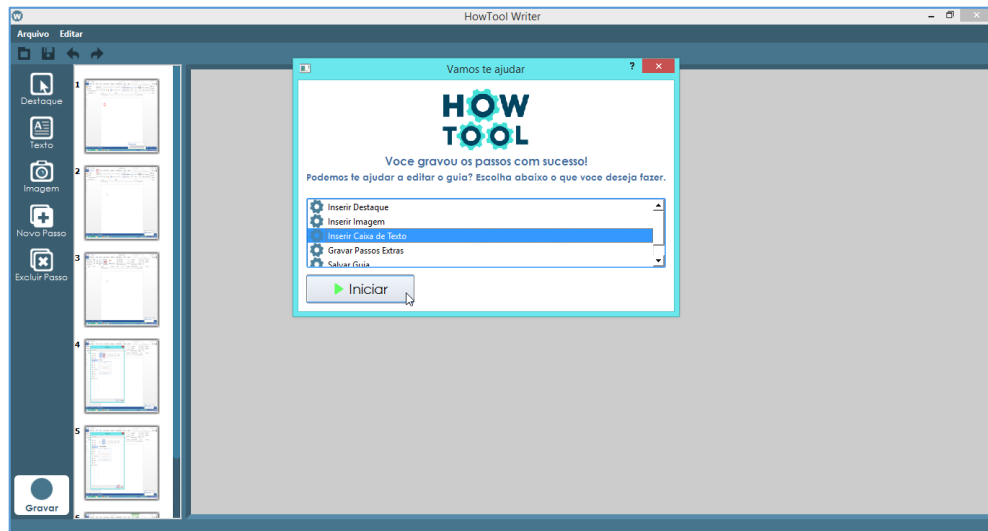
4.2.4 Tipos de Usuários

As técnicas de *gamification* também são aplicadas de acordo com o perfil dos usuários do sistema. Quanto ao nível de habilidade e experiência, podemos dividi-los em iniciantes, regulares e entusiastas [5]. Enquanto que baseado em seus comportamentos, identificamos os *achievers* e os *explorers* [5].

Os iniciantes são os novos usuários do sistema, os quais ainda não conhecem as funcionalidades do mesmo. Obedecendo a *Cascading Information Theory*, as informações são transmitidas na menor quantidade possível a fim de obter o apropriado entendimento. Deste modo, são oferecidos guias introdutórios das aplicações da própria HowTool ensinando uma funcionalidade por vez.

Além de estar em conformidade com a teoria, estes guias têm o papel de oferecer a informação sob demanda e no momento certo, uma importante característica de *gamification* que foi implementada de duas formas. Na primeira, o sistema oferece a informação no instante imediatamente anterior ao que ela será útil. Por exemplo, ao abrir o Reader e ao finalizar a gravação de um guia são sugeridas as visualizações dos guias de ajuda que ensinam a executar um guia e a editar os passos, respectivamente. A Figura 32 mostra a tela logo após a finalização da gravação.

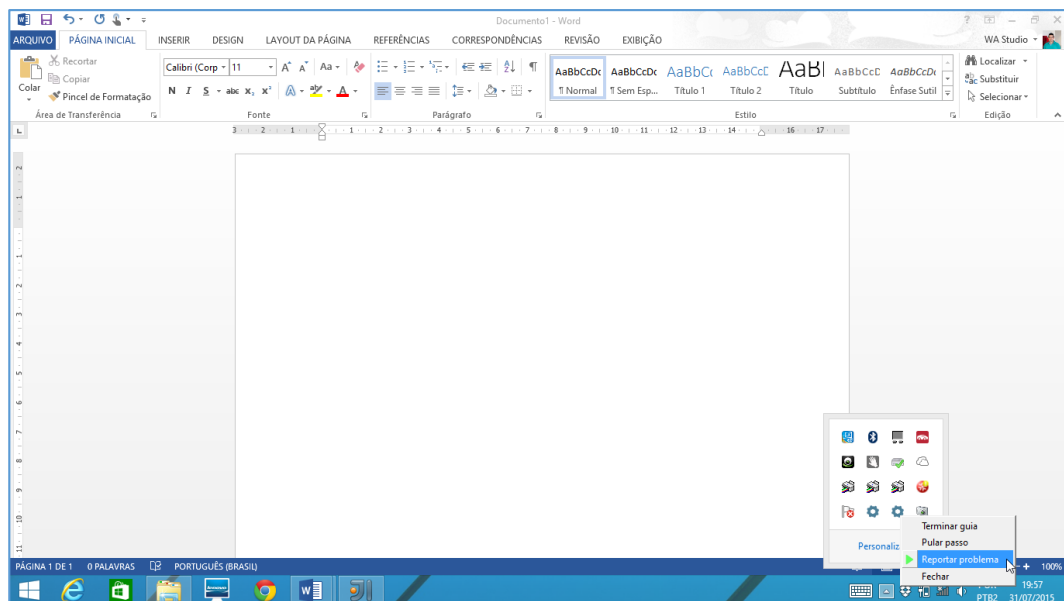
Figura 32 – Sugestão de guias para ensinar habilidades úteis



Fonte: HowTool Reader

Na segunda forma, o sistema oferece a informação necessária assim que percebe algum problema. Como visto na Figura 20, ao detectar um erro no reconhecimento da tela, o sistema sugere algumas ações para resolvê-lo. Dentre as soluções possíveis, há a execução do guia que orientará o usuário a reportar tal problema ao criador do guia (Figura 33).

Figura 33 – Soluções sugeridas para resolver um problema



Fonte: HowTool Reader

Estas abordagens são muito importantes porque as pessoas têm baixa aptidão para lembrar de informações fornecidas fora do contexto ou muito antes do momento em que elas serão úteis [7].

Os usuários regulares, por sua vez, já conhecem as funcionalidades do sistema e precisam de incentivos adicionais para permanecerem utilizando-o. A estratégia elaborada para estes usuários é a de possibilitar aos criadores disponibilizarem suas próprias recompensas, seja através de *badges* especiais, seja através de ofertas de softwares e serviços. Deste modo, a plataforma sempre tem novidades a oferecer aos usuários que se mantêm engajados.

O terceiro e mais complexo perfil de usuário é o dos entusiastas. Eles, além de conhecerem todas as funcionalidades do sistema, não se motivam mais com as recompensas, dada a infinidade de vezes que eles já as receberam. Assim, a estratégia para mantê-los motivados é através da monetização dos guias – os criadores poderão vender ou disponibilizar gratuitamente seus guias na Cloud. A remuneração pelo esforço dedicado à HowTool ajudará a manter o engajamento destes usuários.

Quanto aos perfis comportamentais, destacamos os *achievers* e *explorers*. Os primeiros utilizam o sistema a fim de colecionar o máximo de *achievements* e de pontos para conquistar as melhores colocações no *ranking*. A implementação de *badges* padrão e *badges* personalizados pelos criadores visa incentivar este comportamento. Além disso, o sistema de nivelamento foi desenvolvido para instigar o engajamento destes usuários.

Os *explorers* gostam de vasculhar as funcionalidades do sistema em busca de novidades ou recompensas surpresa. Para motivá-los, os *badges* que ainda não foram conquistados são exibidos com uma imagem de interrogação e possuem em sua descrição uma dica de como conquistá-los (Figura 23). Isto motivará os usuários a explorar o sistema a fim de descobrir como obtê-los. E uma última estratégia adotada para este público é o fato das ações mostradas nas Tabelas 1, 2 e 3 serem recompensadas com pontos, sem o prévio conhecimento dos usuários.

A fim de consolidar todos os recursos propostos, a tabela 4 apresenta a lista destes com a respectiva descrição da forma em que foram aplicados.

Tabela 4 – Lista dos Recursos Propostos

Recurso	Aplicação
Motivação Intrínseca	Posicionamento e comunicação da empresa enfatizando a inclusão digital proporcionada pela plataforma.
Autonomia	Todos os guias são disponibilizados para que o usuário escolha livremente qual a habilidade que deseja desenvolver em cada momento.
Objetivos Claros	As instruções aos usuários são elaboradas de forma clara para garantir que eles não tenham dúvidas quanto aos resultados que irão alcançar.
Simplificação de Tarefas Complexas	Trata-se da possibilidade de criar guias simples que se executados em conjunto serão responsáveis pela realização de uma tarefa difícil.
Feedbacks Imediatos	Mensagens na área de notificação são exibidas para informar ao usuário sobre os eventos do sistema.
<i>Cascading Information Theory</i>	São oferecidos guias introdutórios sobre a HowTool ensinando uma funcionalidade por vez.
Informação sob demanda	Alguns guias são oferecidos no momento exato em que seu conteúdo é relevante. Por exemplo, após a gravação de um guia, são oferecidos guias para ensinar a editá-lo.
Recuperação de Erro e Reorientação	Quando o usuário falhar, o sistema exibe uma mensagem explicando o ocorrido e oferece alternativas para solucionar o problema encontrado.
Recompensas	O usuário é recompensado através de <i>achievements</i> e ofertas especiais por ter realizado com sucesso as atividades propostas.
Dicas para Obter Recompensas	São oferecidas dicas através de <i>tooltips</i> nos <i>badges</i> que ainda não foram conquistados para incentivar os usuários a realizar as ações para obtê-los.
Recompensas Personalizadas e Ilimitadas	Os criadores podem oferecer ilimitadamente suas próprias recompensas aos usuários que concluírem seus guias.
Monetização dos Guias	Os guias criados podem ser vendidos ou disponibilizados gratuitamente através da HowTool Cloud. Esta estratégia visa motivar os usuários experientes da plataforma.
Criação Colaborativa de Guias	Os criadores de guias podem compartilhar seus guias para que sejam aperfeiçoados por outros usuários.
Sistema de Nivelamento	Os níveis foram estabelecidos em perfis: creator, viewer e builder. Cada um possui ações específicas, cujas realizações geram pontos para o perfil correspondente.
<i>Ranking</i> de Usuários e de Guias	Os usuários e os guias são ordenados por pontos conquistados e por número de downloads, respectivamente.
Comunicação Direta	Os usuários podem se comunicar através da HowTool.
Compartilhamento em Redes Sociais	O usuário pode compartilhar seu desempenho em suas redes sociais.
Avaliação de Desempenho dos Guias	Os criadores podem monitorar a utilização de seus guias pelos usuários que os adquiriram. Desta forma, podem avaliar se seus objetivos estão sendo alcançados.
Avaliação de Desempenho do Sistema	Este é um recurso para os desenvolvedores do sistema avaliarem o desempenho da implementação realizada.

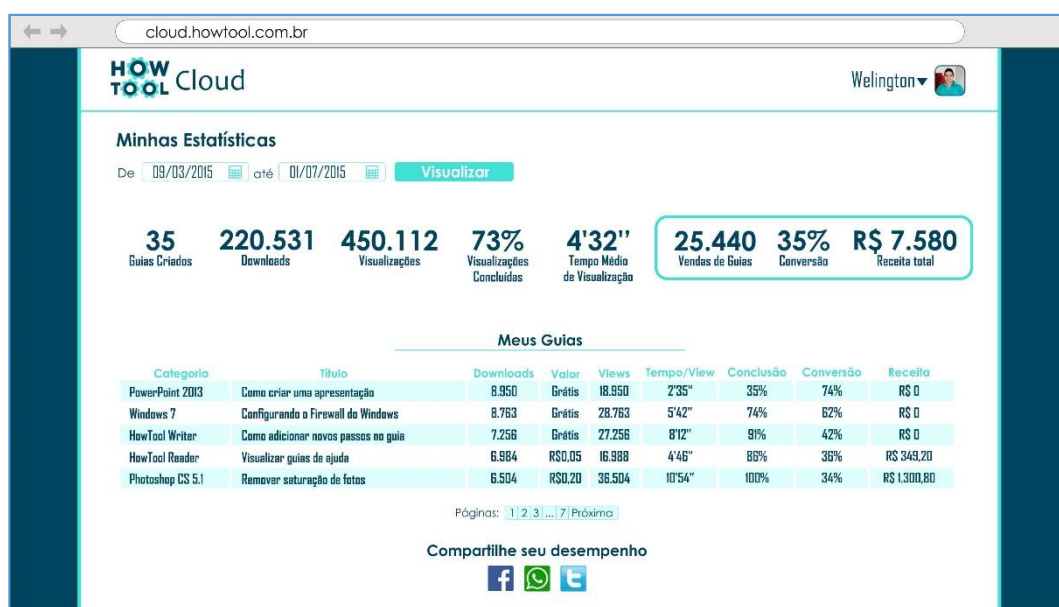
Fonte: Capítulo 4 deste trabalho

4.2.5 Proposta de Avaliação de desempenho

Uma vez elaborada a estratégia de *gamification* a ser utilizada, é fundamental propor meios de avaliar o desempenho e a eficiência da aplicação das mesmas. É importante realizar a avaliação, não só da plataforma que é de interesse de seus desenvolvedores, como também dos guias criados e suas relações com os usuários que os adquiriram, que são informações úteis aos criadores.

A avaliação de guias oferecida aos criadores é essencial, pois eles precisam criar guias atrativos para manter o engajamento dos usuários. Isto permite que a reputação deles melhore e conseqüentemente cresça a demanda por seus conteúdos. Este recurso será implementado quando a HowTool Cloud estiver disponível em uma página chamada de “Minhas Estatísticas”. A Figura 34 apresenta o protótipo de tela da respectiva seção.

Figura 34 – Protótipo da página “Minhas Estatísticas”



Fonte: HowTool Cloud

No topo desta página são mostrados os números totais sobre os guias criados pelo usuário. Todas as informações são filtradas pelo período escolhido e estão detalhadas a seguir:

- a) Guias Criados: quantidade de guias criados pelo usuário;

- b) Downloads: número total de aquisições de seus guias considerando os pagos e os gratuitos. É um importante indicador de sucesso na reputação do usuário;
- c) Visualizações: número total de visualizações de seus guias. Métrica valiosa para mensurar o grau de utilização de seus guias após a aquisição. Ela também serve para quantificar o número de vezes que o criador tem ajudado as pessoas a utilizar um software;
- d) Visualizações Concluídas: porcentagem de guias que são executados do primeiro ao último passo sem interrupções;
- e) Tempo Médio de Visualização: tempo médio de duração da visualização de seus guias;
- f) Vendas de Guias: quantidade de vendas de guias;
- g) Conversão: porcentagem de visitantes do site que adquiriram um guia do usuário. Ela indica o poder de atração e persuasão que o usuário possui na plataforma;
- h) Receita Total: montante recebido pela venda de guias;

Logo abaixo dos dados gerais, será exibida a lista de guias criados pelo usuário com as seguintes informações a respeito de cada um deles:

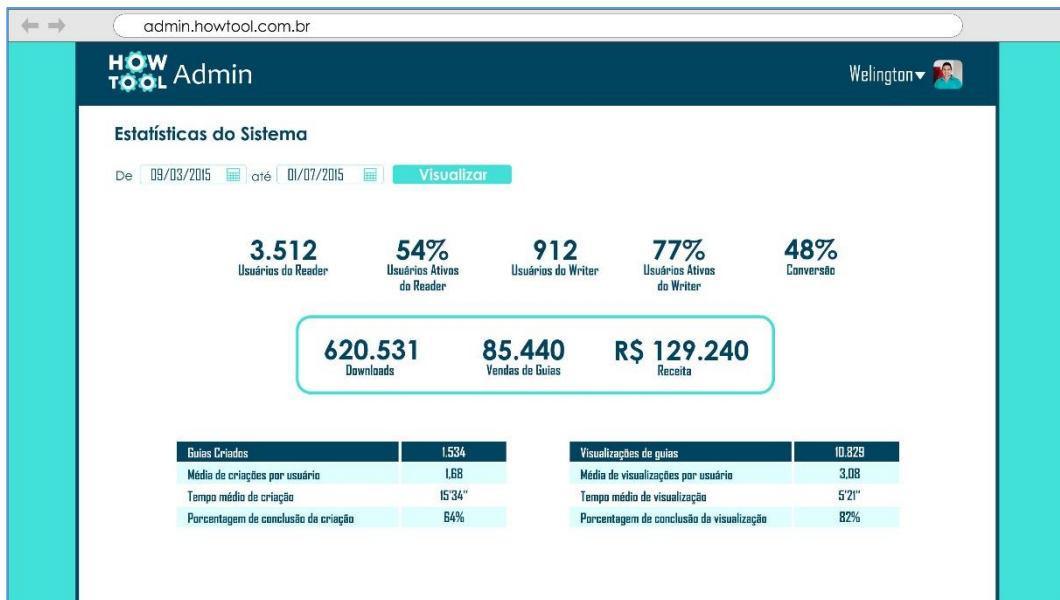
- a) Categoria;
- b) Título;
- c) *Downloads*: número de aquisições do guia. Como o escopo da informação é de apenas um guia, só há uma forma de aquisição – paga ou gratuita;
- d) Valor: quanto custa para adquirir o guia.
- e) *Views*: número de visualizações do guia;
- f) Tempo/*View*: tempo médio de visualização do guia. Este dado é importante para avaliar a complexidade do guia, uma vez que as tarefas ensinadas têm um intervalo de tempo aceitável para sua conclusão. Assim, visualizações que ultrapassem este intervalo significa que o guia pode estar dificultando a utilização do sistema;
- g) Conclusão: porcentagem média de conclusão do guia. O criador precisa desta informação para mensurar a taxa de rejeição ao guia pelos usuários. Valores baixos deste atributo representam que a visualização foi interrompida na maioria dos casos, o que indica baixo engajamento ou erro durante a execução;

- h) Conversão: porcentagem de visitantes que acessaram a página do guia e o adquiriram. Indica o grau de atração e persuasão do guia;
- i) Receita: montante obtido através das vendas do guia;

Além de propor meios aos criadores avaliarem seus desempenhos, é preciso garantir a mesma oferta aos desenvolvedores com o objetivo de avaliarem o engajamento dos usuários na plataforma e mais especificamente, os impactos das técnicas de *gamification* aplicadas.

Este recurso também será disponibilizado na Cloud, porém em uma página chamada de “Estatísticas do Sistema” e com acesso restrito aos desenvolvedores da HowTool. O protótipo desta tela é exibido na figura 35. Todos os dados desta página podem ser filtrados por período de tempo com datas de início e de fim escolhidas pelo usuário.

Figura 35 – Protótipo da página administrativa “Estatísticas do Sistema”



Fonte: HowTool Cloud

As informações implementadas serão as detalhadas a seguir.

- a) Usuários do Reader: número total de usuários do Reader;
- b) Usuários Ativos do Reader: porcentagem de usuários ativos do Reader que representa aqueles que realizaram pelo menos uma visualização de guia no último mês;
- c) Usuários do Writer: número total de usuários do Writer;

- d) Usuários Ativos do Writer: porcentagem de usuários ativos do Writer que representa aqueles que criaram um guia ou tiveram um de seus guias adquiridos no último mês;
- e) Conversão: porcentagem de visitantes que acessaram o site e baixaram algum dos softwares;
- f) Downloads: número total de aquisições pagas e gratuitas de guias;
- g) Vendas de Guias: quantidade especificada de aquisições pagas;
- h) Receita: montante recebido pelas vendas de guias do período;

Outras informações serão listadas sob a forma de tabela para facilitar a comparação entre os resultados do Writer e do Reader. Estes dados também obedecem a filtragem do período de tempo definido pelo usuário.

No escopo da criação, na tabela à esquerda na figura 33, são exibidas as seguintes informações:

- a) Guias criados: número de guias criados;
- b) Média de criações por usuário: dado útil para gerência da infraestrutura do sistema, uma vez que quantifica o impacto que um novo usuário irá provocar. Para efeito de cálculo, são considerados apenas os usuários do Writer;
- c) Tempo médio de criação: este valor, além de mensurar o esforço na criação dos guias, pode alertar quanto a problemas de usabilidade no Writer;
- d) Porcentagem de conclusão da criação: métrica essencial para identificar problemas de interrupção durante a realização desta atividade;

Na tabela referente ao Reader, os atributos apresentados são análogos, mas os valores são calculados de acordo com o escopo de visualização de guias, como mostrado na tabela à direita na figura 33.

4.3 Considerações Finais do Capítulo

Este capítulo começou com a apresentação da plataforma de ensino de software utilizada neste trabalho. Na seção seguinte, foram descritos os recursos de *gamification* propostos com as imagens correspondentes de sua implementação ou de seu protótipo, quando a implementação não foi possível. Tais limitações serão

melhor descritas na seção 5.1. Por fim, foram sugeridos métodos para avaliar o desempenho da implantação a partir do próprio sistema.

Definidas as técnicas de *gamification* que devem ser aplicadas e propondo os meios para avaliação da eficiência desta implementação, consolida-se a proposta de uso de *gamification*, objetivo geral deste trabalho. Esta abordagem foi fundamentada em uma literatura conceituada e contextualizada a fim de assegurar o uso adequado de cada elemento de *gamification* aplicado.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi o de propor uma abordagem de utilização de *gamification* para o ensino de software. Para isto, foi escolhida uma plataforma de ensino de softwares, cujos objetivos estavam alinhados com os benefícios que a implementação de *gamification* poderia proporcionar. Apesar disso, as técnicas propostas podem ser facilmente replicadas em outros sistemas deste contexto de ensino devido a capacidade de generalização que a *gamification* possui.

Os elementos desta proposta foram apresentados através de descrições em texto e imagens de sua implementação. No entanto, alguns recursos não foram possíveis de serem implementados porque a plataforma não oferecia as funcionalidades necessárias. Neste caso, estes recursos foram apresentados por meio de descrições textuais e protótipos de tela, quando aplicáveis.

Este trabalho se estendeu na elaboração da proposta de uso de *gamification* e propôs também meios para avaliar a aplicação das técnicas abordadas. A avaliação é um recurso muito importante para mensurar o impacto da implantação de *gamification* no usuário e para monitorar seu engajamento.

Em linhas gerais, a proposta de utilização de *gamification* para o ensino de software foi concebida e apresentada neste trabalho assim como as técnicas para avaliar esta abordagem.

5.1 Limitações e Trabalhos Futuros

No momento da elaboração deste trabalho, a plataforma HowTool estava em desenvolvimento e alguns recursos, como a HowTool Cloud e a integração entre suas aplicações, não estavam implementados. Esse fato impossibilitou, por exemplo, realizar a implementação integral da estratégia de *gamification* nesta plataforma. Por esta razão, este trabalho se restringiu à elaboração de uma proposta de uso de *gamification* neste ambiente.

Além disso, por ainda estar nesse estágio, o sistema não possuía usuários reais. Logo, não seria possível realizar uma avaliação dos resultados da implantação

desta proposta. Esta é uma limitação do trabalho, porque não apresenta uma demonstração prática de sua viabilidade e eficiência. No entanto, os recursos foram propostos com base em uma fundamentação teórica e eles obtiveram bons resultados na avaliação dos pesquisadores.

De acordo com a literatura pesquisada, o ensino de software através de tutoriais interativos é uma abordagem promissora, mas que não consegue engajar seus usuários satisfatoriamente. Por conseguinte, buscou-se realizar este trabalho em um sistema que utiliza este método e, dentre as soluções, como o *WalkMe* [20] e o *InlineManual* [21], a HowTool foi a melhor alternativa, mesmo com suas limitações, pois foi a única acessível à implementação sobre seu sistema.

Ressalta-se, por fim, a importância da execução integral desta proposta, bem como dos testes com usuários e da avaliação dos resultados alcançados. Estas atividades, por sua vez, serão realizadas em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- [1] MCGONIGAL, Jane. **Gaming can make a better world**. 2010. TED Talk. Disponível em: http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world. Acesso em: 20 mai. 2015.
- [2] NEWZOO (Amsterdã). **Global Games Market Will Reach \$102.9 Billion in 2017**. 2014. Disponível em: <http://www.newzoo.com/insights/global-games-market-will-reach-102-9-billion-2017-2/>. Acesso em: 05 jun. 2015.
- [3] VON AHN, Luis; DABBISH, Laura. **Designing games with a purpose**. Communications Of The Acm, [s.l.], v. 51, n. 8, p.57-67, 1 ago. 2008. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/1378704.1378719.
- [4] BORGES, Simone de Sousa et al. **A systematic mapping on gamification applied to education**. Proceedings Of The 29th Annual Acm Symposium On Applied Computing - Sac '14, [s.l.], p.216-222, 2014. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/2554850.2554956.
- [5] VIANNA, Ysmar et al. **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116 p.; e-book.
- [6] DETERDING, Sebastian et al. **From game design elements to gamefulness**. Proceedings Of The 15th International Academic Mindtrek Conference On Envisioning Future Media Environments - Mindtrek '11, [s.l.], p.9-15, 2011. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/2181037.2181040.
- [7] GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. Comput. Entertain. [S.l.], v. 1, n. 1, p.20-20, 1 out. 2003. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/950566.950595.
- [8] DE-MARCOS, Luis et al. **An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning**. Computers & Education, [s.l.], v. 75, p.82-91, jun. 2014. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.01.012.
- [9] DOMÍNGUEZ, Adrián et al. **Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes**. Computers & Education, [s.l.], v. 63, p.380-392, abr. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.12.020.

[10] LI, Wei; GROSSMAN, Tovi; FITZMAURICE, George. **GamiCAD: a gamified tutorial system for first time autocad users**. Proceedings Of The 25th Annual Acm Symposium On User Interface Software And Technology - Uist '12, [s.l.], p.103-112, 2012. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/2380116.2380131.

[11] BADGEVILLE. **Gamification Wiki**. Disponível em: <https://badgeville.com/wiki/>. Acesso em: 05 jun. 2015.

[12] ERENLI, Kai. **The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education**. 2012 15th International Conference On Interactive Collaborative Learning (ICL), Villach, p.1-8, set. 2012. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE). DOI: 10.1109/icl.2012.6402106.

[13] CHARLES, Therese; BUSTARD, David; BLACK, Michaela. **Experiences of Promoting Student Engagement Through Game-Enhanced Learning**. Serious Games And Edutainment Applications, [s.l.], p.425-445, 2011. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4471-2161-9_21.

[14] IRISH, Robert et al. **"Gamifying" a Library Orientation Tutorial for Improved Motivation and Learning**. 2012 ASEE Annual Conference, [s.l.], 2012. American Society for Engineering Education (ASEE).

[15] KIM, Jung Tae; LEE, Won-hyung. **Dynamical model for gamification of learning (DMGL)**. Multimed Tools Appl, [s.l.], 7 ago. 2013. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s11042-013-1612-8.

[16] CODECADEMY. **Learn to code interactively, for free**. Disponível em: <https://www.codecademy.com/>. Acesso em: 05 jun. 2015.

[17] WIKIPEDIA (Org.). **Codecademy**. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Codecademy>. Acesso em: 05 jun. 2015.

[18] IES DEVELOPMENT INSTITUTE. **Chicken and egg problems**. Disponível em: <https://strategicthinker.wordpress.com/chicken-and-egg-problems/>. Acesso em: 05 jun. 2015.

[19] HOWTOOL. **Plataforma de Ensino de Software através de Guias Interativos**. Disponível em: <http://howtool.com.br/>. Acesso em: 15 jun. 2015.

[20] WALKME. **The Enterprise Guidance and Engagement Platform.** Disponível em: <http://www.walkme.com/>. Acesso em: 15 jun. 2015.

[21] INLINEMANUAL. **Inline interactive help, always available and contextual.** Disponível em: <https://inlinemanual.com>. Acesso em: 15 jun. 2015.