

UNIVERSIDADE FEEVALE

CARLOS EDUARDO FLORES

*FRAMEWORK PARA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS  
PROFISSIONAIS COM O USO DE GAMES E GAMIFICATION*

Novo Hamburgo  
2014

CARLOS EDUARDO FLORES

*FRAMEWORK PARA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS  
PROFISSIONAIS COM O USO DE GAMES E GAMIFICATION*

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
à obtenção do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação pela  
Universidade Feevale

Orientador: Adriana Neves dos Reis

Novo Hamburgo  
2014

## RESUMO

Este trabalho propõe a utilização dos dados de *games* ou sistemas com *gamification* para a avaliação de competências profissionais a partir da proposta de um *framework* de estratégias para avaliação de ferramentas e conversão de dados. O objetivo é propor uma forma de qualificar os profissionais com base em um processo metódico e menos empírico, que utilize informações geradas através do rastreamento do comportamento do candidato, ao invés de informações deliberadamente geradas pelo próprio usuário ou por testes imprecisos. São apresentadas as vantagens da utilização dos atributos gerados por estes sistemas perante os métodos tradicionais, bem como descritas as características que tornam os jogos eficientes para o aprendizado e, conseqüentemente, produzem resultado superior aos métodos tradicionais de ensino. Essas características são tratadas como requisitos para que uma aplicação possa ser utilizada com esse *framework*. Os sistemas que cumprem os requisitos necessários são analisados para a escolha dos dados que melhor representam a competência profissional buscada, e tais dados devem ser comparados com métodos de avaliação tradicionais para a definição de valores equivalentes. Conclui-se que as avaliações com *games* e *gamification* podem apresentar resultados semelhantes às feitas com certificações e testes tradicionais, porém, mostrou-se a necessidade de padronização dos sistemas e disponibilização dos dados para obter um melhor aproveitamento do potencial deste *framework*.

Palavras-chave: *Games*, *Gamification*, Competências Profissionais, Avaliação.

## **ABSTRACT**

This paper proposes the use of games or gamification data to evaluate professional proficiency towards the specification of a framework with strategies to assess these tools and to convert its data. The aim is to propose a way to qualify professionals based on a methodic and less empirical process, which uses the data created through the tracking of the applicant behavior, instead of information created deliberately by the own applicant or inaccurate tests. It presents the advantages of using the data created by these games or gamification applications compared to ordinary methods, along with the characteristics that makes games and gamification efficient for study and therefore produces better results than the traditional learning strategies. These characteristics are managed as requirements for a tool to be used within this framework. The application which fulfills the requirements are analyzed in order to select the variables that better represent the pursued professional skill, such variables are compared to traditional methods data to set the equivalent values. It was found that assessments made with games and gamification can achieve similar results to traditional methods, although, the systems should be standardized and data should be public in order to seize all the potential of this framework.

**Keywords:** Games, Gamification, Professional Skills, Assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela de feedback do jogo Temple Run 2 após completar um nível.....	15
Figura 4 - Exemplo de Leaderboard .....	16
Figura 5 - Exemplo de Badge .....	17
Figura 3 - Abstração da realidade no jogo Pitfall! .....	20
Figura 2 - Processo cognitivo .....	21
Figura 6 - Taxonomia do resultado do aprendizado .....	31
Figura 7 - Funcionamento geral do framework .....	37
Figura 8 – Seleção e avaliação das ferramentas .....	38
Figura 9 - Conversão dos dados .....	48
Figura 10 - Conteúdo que pode ser lido pelo jogador .....	52
Figura 11 - Nota estimada do jogador no Duolingo Test Center (2014).....	53
Figura 12 - Moeda virtual do Duolingo.....	53
Figura 13 - Badges do Duolingo .....	54
Figura 14 - Nível, pontos de experiência e quantidade de palavras .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Planilha de avaliação dos jogos.....	39
Tabela 2 - Legenda de notas .....	39
Tabela 3 - Legenda de pesos para as perguntas.....	40
Tabela 4 - Tabela de conversão dos dados .....	49
Tabela 5 - Associação aproximada entre os níveis do CEFR e quantidade de palavras .....	55
Tabela 6 - Relação entre a pontuação dos testes padronizados .....	56
Tabela 7 - Possíveis combinações de testes customizados.....	57
Tabela 8 - Relação entre testes customizados e CEFR.....	58
Tabela 9 - Tradução dos dados para uso do Duolingo .....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
CEFR	<i>Common European Framework of Reference for Languages</i>
CEO	<i>Chief of Executive Office</i>
G-20	<i>Group of Twenty</i>
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
IELTS	<i>International English Language Testing System</i>
MDA	<i>Mechanics Dynamics Aesthetics</i>
SAP	<i>Systems, Applications &amp; Products in Data Processing</i>
TI	Tecnologia da Informação
TOEFL	<i>Test of English as a Foreign Language</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>
WSM	<i>Weighted Sum Model</i>
XP	<i>Experience point</i>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	3
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	5
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	6
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	7
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 OBJETIVO DA PESQUISA .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA.....	12
<b>2 GAMES</b> .....	13
2.1 OBJETIVOS, REGRAS E <i>FEEDBACK</i> .....	14
2.2 ELEMENTOS DO JOGO.....	15
2.3 DIVERSÃO E PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA .....	18
2.4 PROCESSO COGNITIVO EM JOGOS.....	19
<b>3 GAMIFICATION</b> .....	23
3.1 MESTRIA E CONTROLE .....	23
3.2 ENGAJAMENTO.....	24
3.3 O CÍRCULO MÁGICO.....	25
3.4 TIPOS DE <i>GAMIFICATION</i> .....	26
<b>4 COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS</b> .....	28
4.1 AVALIAÇÕES PROFICIONAIS COM JOGOS E <i>GAMIFICATION</i> .....	28
4.2 RESULTADO DO APRENDIZADO COM <i>GAMIFICATION</i> .....	31
4.2.1 CONHECIMENTO COGNITIVO CODIFICADO .....	32
4.2.2 HABILIDADES COGNITIVAS.....	32
4.2.3 HABILIDADES AFETIVAS.....	33
4.2.4 HABILIDADES COMUNICATIVAS .....	34
<b>5 O FRAMEWORK PROPOSTO</b> .....	35
5.1 SELEÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS .....	37
5.2 REQUISITOS DE AVALIAÇÃO .....	40
5.2.1 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE <i>GAMES</i> .....	41
5.2.2 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE <i>GAMIFICATION</i> .....	45
5.2.3 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS GERAIS .....	46
5.3 CONVERSÃO DOS DADOS .....	47
<b>6 PESQUISA APLICADA</b> .....	50
6.1 FERRAMENTAS SELECIONADAS .....	50
6.2 AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS .....	51

6.3	CONVERSÃO DOS DADOS .....	52
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>60</b>
7.1	PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS .....	61
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>
	APÊNDICE A - Avaliação dos sistemas <i>Duolingo</i> e <i>Livemocha</i> .....	67
	APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema <i>Duolingo</i> .....	71
	APÊNDICE C - Evidências de avaliação do sistema <i>Livemocha</i> .....	78
	ANEXO A - Níveis de proficiência no teste CEFR .....	80

## 1 INTRODUÇÃO

O alcance dos *games* e a quantidade de jogadores (que já é de centenas de milhares) vem aumentando a cada dia. Eles mudaram a forma como as pessoas pensam sobre os jogos, e estão exigindo do resto de seu mundo uma experiência mais parecida com a que encontram nos jogos (ZICHERMANN, 2013).

Ao adicionar o fator lúdico, as tarefas, antes corriqueiras e desmotivadoras, são transformadas em jogos desafiadores e prazerosos, em que a recompensa é o próprio prazer de jogar, superar os adversários e seus próprios limites. Este processo é conhecido como *gamification*, e pode ser definido como o uso de técnicas e mecânicas de jogos eletrônicos em contextos da vida real, com o objetivo de aumentar o engajamento, a motivação e a qualidade dos dados, dentre outros benefícios (WERBACH, 2012).

Segundo Werbach (2012, loc.48, tradução nossa), “jogos são populares em qualquer lugar, gênero e idade, mas eles são especialmente difundidos entre a geração que está entrando no mercado de trabalho”. Já para Zichermann (2013, loc.1819), os adolescentes não estão apenas jogando, mas “vivendo os jogos”, e é esta mudança de comportamento que faz com que esta geração seja a principal responsável por conduzir a atual tendência a favor do uso de *gamification*. Visto que na atualidade a preocupação com fidelidade parte do lado do empregador (FAISSAL, 2009, p.23), aquelas organizações que adotarem processos de *gamification* podem adquirir um diferencial competitivo por levar as técnicas usadas em *games* para o ambiente de trabalho.

Graças aos jogos e tecnologias móveis, as crianças da atualidade são mais inteligentes, com melhor coordenação motora e com maior capacidade para executar diversas tarefas ao mesmo tempo. Quando estas crianças se tornarem trabalhadoras, elas precisarão de mais simulação e motivação em seu ambiente de trabalho (ZICHERMANN, 2013, loc.379).

Portanto, esta tendência de aumento no alcance dos jogos demonstra não só uma oportunidade, como também uma necessidade. Ao explorar o potencial educativo dos *games*, as empresas podem melhorar a capacitação de seus funcionários, assim como utilizar as informações desses jogos para fazer avaliações e suprir a exigência desses profissionais por um ambiente de trabalho mais motivador e prazeroso. Apesar do potencial de engajamento e avaliação de competências dos sistemas com *gamification*, não se pode esperar a resolução de um problema apenas com a troca dos processos existentes por mecânicas de jogos, é necessário

que se desenvolva um método para seleção e implantação das ferramentas que podem agregar valor ao negócio da empresa e preencher as lacunas deixadas pelos métodos atuais.

O foco do trabalho não é o poder de motivação e engajamento do *gamification*, e sim a qualidade dos dados que são gerados para avaliar as competências do jogador e a possibilidade de utilizar esta informação para selecionar pessoas e qualificar suas habilidades. São abordados os conceitos de jogos e *gamification* que favorecem o aprendizado de competências profissionais sendo, assim, capazes de produzir resultados superiores aos atingidos com métodos tradicionais de ensino (CONNOLLY, 2009). Foi descrita a especificação de um *framework* que utiliza as avaliações geradas pelas aplicações com *gamification* para alimentar o processo tradicional de recrutamento e avaliação contínua de competências profissionais.

Dados dos jogos são traduzidos para um padrão compreensível e compatível com os utilizados durante os processos já existentes nas empresas. Sendo assim, a utilização deste *framework* pode auxiliar o processo de recrutamento profissional, no qual são avaliadas as capacidades do candidato, normalmente com uma pré-seleção baseada no currículo e, posteriormente, com entrevistas e testes. No modelo atual são enfrentadas dificuldades como a credibilidade das referências apresentadas e a difícil mensuração das competências do candidato (FAISSAL et al., 2009).

São citadas algumas ferramentas que podem fazer parte do *framework*, porém o trabalho não é focado em um produto específico, sendo uma solução genérica que pode ser aplicada com o uso de ferramentas disponíveis ou com o desenvolvimento de um produto customizado. A solução proposta visa a definição das características que fazem com que um *game* ou sistema com *gamification* seja favorável ao aprendizado, assim como busca uma solução para a falta de padronização nestas aplicações e a não utilização dos dados gerados pelos jogadores no modelo atual de recrutamento e seleção profissional. Para o desenvolvimento deste trabalho foi feita uma pesquisa aplicada que irá abordar o problema de forma qualitativa, tendo finalidade exploratória, utilizando-se de pesquisa bibliográfica e de estudos de caso para justificar a proposta de um método de avaliação de competências profissionais.

Assim, o presente trabalho trata sobre a possibilidade de uso dos dados de *games* ou aplicações que utilizam conceitos de *gamification* para qualificar as competências profissionais de funcionários e candidatos.

## 1.1 OBJETIVO DA PESQUISA

Este trabalho tem como objetivo principal a especificação de um *framework* que proponha uma estratégia de utilização dos dados de aplicações baseadas em conceitos de *games* e *gamification* que possam ser adotadas para a avaliação de competências profissionais.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA

- Realizar um levantamento da bibliografia sobre *games*, *gamification* e jogos para aprendizado;
- Levantamento bibliográfico sobre a avaliação de competências profissionais;
- Apresentar as características desejadas para que uma ferramenta faça parte do *framework*;
- Propor o método a ser utilizado para aplicação dos conceitos de *games* e *gamification* no recrutamento e na avaliação profissional;
- Avaliar ferramentas existentes, utilizando-se das especificações do *framework*, e descrever o processo de utilização do sistema escolhido.

## 2 GAMES

Jogos de computador são softwares interativos criados essencialmente para entretenimento (CONNOLLY, 2009, p.2 apud ROLLINGS & ADAMS, 2003). Segundo Salen (2004), as peças básicas de um jogo são regras, diversão e história. Já para Jane McGonigal (2011, p.21), jogos são formados por objetivo, regras, *feedback* e participação voluntária. “Em resumo, regras e história definem a representação técnica e intrínseca de um “*playground*” virtual para suportar a atividade de jogar.” (CONNOLLY, 2009, p.2, tradução nossa).

A abrangência dos jogos e a demanda dos jogadores por algo semelhante em seus ambientes de trabalho, justificam a adoção de técnicas de *games* com o objetivo de motivar e reter funcionários. Além disso, estudos comprovam que muitos profissionais dão preferência por jogos que utilizam temas semelhantes ao de sua atividade profissional e, portanto, podem contribuir para a qualificação de suas competências (ZICHERMANN, 2013).

Profissionais de todos os tipos estão se divertindo com jogos que imitam seu trabalho no mundo real, tanto durante o horário de trabalho quanto em casa, utilizando seu tempo de descanso. Funcionários de hospitais estão jogando simuladores de enfermagem, mães cuidam de bebês virtuais, e militares treinam suas habilidades em jogos de tiro em primeira pessoa como *Call of Duty* (ACTIVISION, 2014). Esta nova modalidade de formação cria a oportunidade de treinar uma população inteira de funcionários, ao invés de treinamentos isolados. As empresas que utilizarem este recurso podem ter grandes ganhos em engajamento e receita, pois o tempo total de treinamento pode até mesmo ultrapassar o tempo de trabalho (ZICHERMANN, 2013, loc.1819).

Segundo o *framework* MDA (HUNICKE, 2004), as mecânicas do jogo criam dinâmicas que determinam as características estéticas que fazem com que o jogo seja divertido e atrativo para os jogadores. Dentre essas mecânicas do jogo podem ser listadas as seguintes: objetivos, regras, pontos, níveis, *leaderboards*, *badges* etc. No *Duolingo* (DUOLINGO, 2014), por exemplo, as mecânicas que determinam as regras para a tradução de conteúdo criam a dinâmica de disputa contra os contatos do usuário, o que resulta na estética de desafio que é uma das características que tornam o jogo divertido.

A subseções a seguir tratam sobre os aspectos das mecânicas de jogo que os tornam eficientes para o engajamento, ensino e colaboração. Também são analisados os aspectos estéticos que tornam o jogo divertido, e a sua aplicação para o ensino e desenvolvimento de

aptidões profissionais. O conhecimento dessas características é necessário para o entendimento do *framework* proposto e a avaliação das ferramentas que podem ser utilizadas com o método descrito no presente trabalho.

## 2.1 OBJETIVOS, REGRAS E *FEEDBACK*

Sem um objetivo, o jogo é apenas o que Lazzaro (2004) chama de *Easy Fun*, ou diversão casual, como crianças se divertindo com uma bola, porém sem alguma forma de pontuação ou competição. Este trabalho trata dos jogos que propõem algum tipo de desafio, em que jogadores se divertem resolvendo problemas complexos definidos por um ou mais objetivos, sendo este tipo de diversão conhecido como *Hard Fun* (LAZZARO, 2004). “O objetivo do jogo é o resultado pelo qual os jogadores irão trabalhar para alcançar. Este é o parâmetro que deve direcionar o foco e condicionar a participação dos *gamers* durante o jogo. O objetivo fornece aos jogadores um senso de propósito.” (MCGONIGAL, 2011, p.21, tradução nossa)

As mecânicas de jogo que determinam como um objetivo pode ser alcançado são denominadas de regras, que podem ser definidas como restrições operacionais na construção de um jogo e especificam o nível de interatividade permitido ao jogador (CONNOLLY, 2009, p.2). Ou, quanto ao caminho autorizado para conquistar um objetivo, definem limites sobre as ações permitidas para que os jogadores atinjam o objetivo do jogo, eliminando assim os possíveis atalhos (MCGONIGAL, 2011, p.21).

Jogos que têm como objetivo a melhoria de competências profissionais costumam ter regras complexas. O ensino de um idioma ou de uma linguagem de programação, por exemplo, envolve muitas limitações e restrições, pois refletem as características de atividades da vida real que demandam um alto grau de capacitação cognitiva.

“Um Sistema de *Feedback* informa aos jogadores o quão próximo eles estão de atingir seu objetivo no jogo. Ele pode ser implementado na forma de pontos, níveis ou barras de progresso. *Feedback* em tempo real garante aos jogadores que o objetivo é alcançável, gerando a motivação necessária para que continuem jogando.” (MCGONIGAL, 2011, p.21, tradução nossa) A informação sobre as ações e suas consequências no jogo são essenciais para manter o jogador engajado, e sem engajamento o *game* não será eficiente no ensino e desenvolvimento de novas aptidões. Na Figura 1 é possível visualizar o *feedback* dado ao jogador após finalizar um nível no jogo *Temple Run 2* (2014).

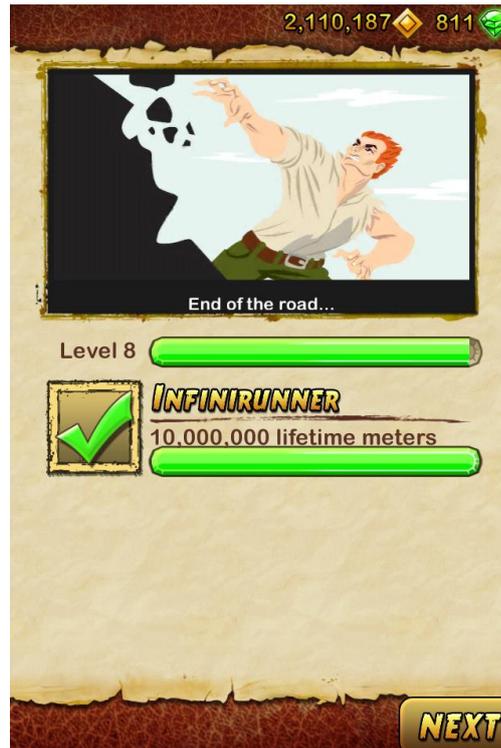


Figura 1 - Tela de *feedback* do jogo *Temple Run 2* após completar um nível  
 Fonte: JUST4FUN (2014)

Como uma das principais formas de *feedback* é a pontuação, é importante para este trabalho que os jogos estudados tenham sistemas de pontuação e *feedback* eficientes, pois este é um dos parâmetros pelo qual o jogador será avaliado quanto ao nível de suas competências. A área de aplicação pode ter influência quanto ao sistema de pontuação utilizado. Trabalhadores que executam tarefas simples e repetitivas são mais receptivos aos jogos que utilizam indicadores de performance claros e diretos; já aqueles que resolvem problemas complexos em suas atividades, requisitam um sistema com elementos lúdicos e um sistema de recompensas intrínsecas (ZICHERMANN, 2013).

## 2.2 ELEMENTOS DO JOGO

Elementos de jogos, ou mecânica de jogos, são os componentes básicos de *games*, estes incluem pontos, níveis, recompensas, *leaderboards* e *badges*, e são combinados para formar um sistema que leva os usuários a dominar um determinado tema ou competência (ZICHERMANN, 2013, loc.436).

Os sistemas de pontuação podem ser utilizados de diversas maneiras, dentre elas podem ser destacadas a recompensa pelo progresso do jogador, a conquista de *status*, o desbloqueio de conteúdo, ou mesmo o uso como uma moeda virtual, que pode ser trocada por

itens reais ou virtuais (KAPP, 2013, loc.4885). Uma *leaderboard* é uma lista de jogadores ordenados por sua pontuação ou nível, em que qualquer *gamer* pode visualizar a pontuação e nome dos demais jogadores. Essas listas fornecem *status* social para aqueles que estão entre os primeiros colocados (KAPP, 2013, loc. 4869). Listas ordenadas de competidores, como a exibida na Figura 4, são elementos fortemente integrados a nossa cultura, isso faz com que o conceito de *ranking* seja facilmente compreendido e torna a *leaderboard* um poderoso agente de motivação (ZICHERMANN, 2013, loc.470).



Figura 2 - Exemplo de *Leaderboard*

Fonte: SHAUL (2012)

A pontuação e posição relativa do *gamer* no jogo são os principais requisitos para a sua utilização no trabalho proposto. A quantidade de pontos do jogador representa seu nível de experiência no jogo e pode ser relacionada à sua competência nas habilidades necessárias para atingir os objetivos do *game*. A posição do jogador em uma *leaderboard* com relação a outros candidatos mostra que, em certos aspectos, ele possui competências mais desenvolvidas que seus concorrentes.

Os *badges*, como pode ser observado na Figura 5, são representações gráficas de distintivos conquistados ao cumprir determinados requisitos, como a maior pontuação em um tipo de tarefa, um período sem cometer erros, ou a regularidade ao cumprir uma meta e acumular pontos diariamente. Estes distintivos desempenham uma função semelhante aos usados por escoteiros em seus uniformes, o que pode parecer insignificante, porém cumpre um importante papel motivacional (WERBACH, 2012, loc.226). Além disso, como os *badges* identificam habilidades em que o jogador se destaca, isso pode ser utilizado como uma espécie

de certificado para aqueles que procuram pessoas com essas habilidades para desempenhar um papel tanto no jogo quanto na vida real.



Figura 3 - Exemplo de *Badge*

Fonte: CHOW (2012)

As regras mantêm o jogo balanceado e justo, são responsáveis por ditar o funcionamento de todos os outros elementos dos *games* (pontos, *badges*, recompensas e até mesmo a *leaderboards*, que funcionam de acordo com as definições descritas nas regras do jogo) (KAPP, 2013, loc.4836). Já as recompensas são qualquer mecanismo utilizado pelo *game* para gratificar o jogador por atingir um objetivo, os próprios indicadores de desempenho do jogo, como pontos, níveis e *badges*, podem ser considerados uma forma de recompensar o jogador intrinsecamente. Também podem ser utilizadas recompensas de acesso, como o desbloqueio de conteúdo ou uma oportunidade de trabalho (KAPP, 2013, loc.4845).

Segundo Zichermann (2013), as recompensas podem ser classificadas como intrínsecas, que são geradas pelo próprio jogador; e extrínsecas, de origem externa. “O objetivo de um bom jogo é oferecer um conjunto de recompensas que ative os desejos intrínsecos do jogador, enquanto incentivos externos são distribuídos quando for apropriado.” (ZICHERMANN, 2013, loc.480, tradução nossa). Pesquisas sobre motivação demonstram que as pessoas se sentem motivadas por funcionalidades de jogos quando estas são apropriadamente planejadas. Recompensas monetárias não são necessárias porque o prazer de jogar é a recompensa (WERBACH, 2012, loc.74).

### 2.3 DIVERSÃO E PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A diversão representa o aspecto experimental e empírico do jogo, sendo que os *games* se tornam divertidos quando adicionados fatores como interatividade, desafio e conflito (CONNOLLY, 2009, p.3). Koster (2013) define diversão em um jogo como uma atividade do cérebro na tentativa de dominar a habilidade de reconhecer padrões em vários contextos.

O *framework* MDA (HUNICKE, 2004) descreve o aspecto estético dos jogos que gera diversão com o uso de termos de taxonomia, sendo que os jogos podem apresentar uma ou mais das características que definem esses termos e em diferentes níveis. Os termos descritos pelo MDA são os seguintes: sensação (sentimento de prazer), fantasia (o jogo como faz de conta), narrativa (drama), desafio (percurso com obstáculos), companheirismo (o jogo como *framework* social), descoberta (exploração de território), expressão (auto descoberta) e submissão (passatempo). O jogo *The Sims* (EA, 2014), por exemplo, possui as características necessárias para ser classificado com os seguintes termos: descoberta, fantasia, expressão e narrativa.

Jogos não apenas podem ser divertidos, como também este deve ser o seu objetivo principal. Caso a motivação principal para o jogo seja algum tipo de recompensa extrínseca, então o sistema deverá ser alterado para que se torne mais divertido (WERBACH, 2012, loc.1306). Para continuar jogando, o jogador deve estar se divertindo e aprendendo algo novo, ou seja, um jogador entediado é sempre um sinal de que o jogo falhou ao atingir seus objetivos (KOSTER, 2013, loc.566).

Um jogo só existe quando todos os jogadores conhecem e aceitam os objetivos, regras, e sistema de *feedback*. A liberdade de entrar ou sair do jogo assegura que tarefas difíceis e desafiadoras serão enfrentadas como atividades prazerosas (MCGONIGAL, 2011, p.21). A participação voluntária em conjunto com a possibilidade de conquistar uma série de prêmios virtuais levará à adoção e ao uso do sistema; no entanto, se a melhoria de desempenho com o jogo for um requisito imposto, é provável que o *game* venha a fracassar (ZICHERMANN, 2013, loc.1312).

## 2.4 PROCESSO COGNITIVO EM JOGOS

Em jogos de aprendizado, o material de ensino é apresentado para os estudantes com a narração de histórias. O conteúdo é absorvido com o estudo das regras do jogo, comportamentos dos componentes e a relação entre estes componentes e a resolução de problemas no cenário proposto (TANG et al., 2009).

Os *games* são ferramentas poderosas para o ensino, pois eles concentram conteúdo intuitivo já processado, pronto para ser absorvido e livre de distrações. O cérebro humano precisa fazer um trabalho muito duro e complexo para transformar a realidade em algo tão claro quanto um jogo (KOSTER, 2013, loc.487). Para serem utilizados na capacitação profissional, os *games* devem possuir algum valor educacional, podendo então dar suporte ao aprendizado, melhorar o processo de ensino e a avaliação dos estudantes (CONNOLLY, 2009).

A maior parte das decisões no cérebro humano não é tomada de forma consciente. As ações são executadas de forma automática, mas este “piloto automático” só funciona quando existem dados suficientes para projetar uma imagem do mundo real. O cérebro é especialista em fazer suposições, excluindo toda a informação que considerar irrelevante. Essa projeção da imagem real é chamada de *chunk*, e é algo que as pessoas fazem o tempo todo. Tarefas executadas de forma rotineira e repetitiva são armazenadas no cérebro como uma receita e, dessa forma, não é necessário recordar todos os detalhes e procedimentos na próxima vez que for necessária. “Pensar” é, na maior parte do tempo, comparar padrões a experiências passadas, quase todas as imagens geradas no cérebro humano são na verdade um padrão que foi codificado e armazenado como um *chunk* (KOSTER, 2013, loc.389).

*Games* podem parecer distantes da realidade, e isto acontece porque os jogos, assim como os *chunks*, são uma abstração da imagem real. Sendo assim, os jogos têm mais em comum com a forma como o cérebro visualiza as coisas do que com a realidade, já que a percepção humana da realidade é também uma abstração (KOSTER, 2013, loc.476). A Figura 3 mostra um exemplo de abstração da realidade utilizada pelo jogo *Pitfall!* (ARCHIVE, 2013), nele um cenário em duas dimensões e gráficos de baixa resolução são suficientes para que o jogador compreenda os objetivos do jogo e obtenha *feedback* de suas ações. A mancha preta exibida no centro da tela poderia ser qualquer coisa, mas associações em nosso cérebro fazem com que seja compreendida como um poço que representa perigo e deve ser evitado com um salto.



Figura 4 - Abstração da realidade no jogo *Pitfall!*

Fonte: Archive (2013)

Existem três estágios no processo cognitivo, conforme mostra a Figura 2. O primeiro é o entendimento intelectual em que todas as ações e decisões são conscientes e lógicas, caracterizando-se como um processo lento e custoso mesmo para aqueles considerados gênios. Este é o tipo de pensamento pelo qual os testes de QI são medidos. O segundo é o entendimento intuitivo, descrito anteriormente como um *chunk*, a construção desse tipo de conhecimento é muito lenta, envolve a integração e associação de coisas sem um sentido lógico. O cérebro faz um grande esforço para compreender os padrões e gerar pacotes que poderão ser executados de forma automática no futuro, e esta informação não pode ser acessada diretamente, ela será utilizada quando for necessária sem que a pessoa perceba. O terceiro e último dos processos de entendimento é chamado de *grok*, também conhecido como “memória do músculo” ou simplesmente “fazer algo sem pensar”. Este é o nível de entendimento que mais necessita de prática e tempo para ser atingido, porém, uma vez conquistado, é aquele que responde mais rapidamente aos estímulos que demandam informações ou ações relacionadas ao conteúdo armazenado na forma de um *grok* (KOSTER, 2013).

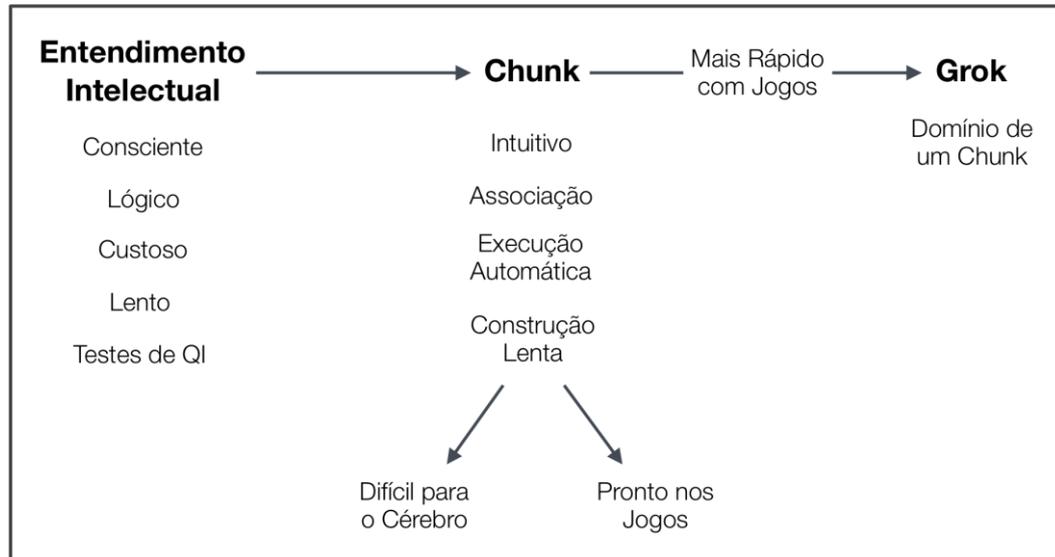


Figura 5 - Processo cognitivo

Fonte: O autor

Essas definições podem ser exemplificadas da seguinte maneira: para resolver um problema matemático ou de lógica é utilizada a capacidade intelectual; para apreciar um ritmo musical como o *Jazz*, por exemplo, é necessário escutá-lo por um determinado período até que o cérebro faça dele um *chunk*; já para tocar *Jazz* é necessário praticar até que o músico não precise raciocinar sobre cada movimento e saiba onde posicionar seus dedos para executar as notas musicais desejadas, fazendo do *Jazz* um *grok*.

*Lifelong learning* é a busca contínua pelo aprendizado durante a vida, no qual o conhecimento é adquirido de forma flexível e por motivação própria, utilizando canais além dos métodos tradicionais de ensino (LLCQ, 2014). O uso de *games* para o ensino favorece esta forma de aprendizado porque mantém o jogador motivado e engajado a atingir seus objetivos utilizando técnicas de jogos e elementos da vida real.

Em um futuro próximo, os *games* devem ser a forma dominante de entretenimento. As características que os tornam tão eficientes para a diversão já estão sendo estendidas para o ambiente de trabalho e ensino. O seu uso ajuda a formar pessoas com melhores aptidões e conhecimentos sobre tecnologia, melhora como um todo a capacidade cognitiva daqueles que os utilizam, proporcionam mais engajamento e são amplamente aceitos em todas as idades e públicos, sendo portanto excelentes ferramentas para auxiliar no aprendizado (ZICHERMANN, 2013).

As características de *games* foram consideradas para a implementação desse *framework* e descritas no capítulo 5.2 na forma de perguntas, que verificam e atestam a presença dos atributos esperados nas ferramentas pretendidas, com a finalidade de atingir os objetivos almejados por este estudo.

### 3 GAMIFICATION

Este capítulo explora as características que formam o conceito de *gamification*, os possíveis tipos de *gamification* e suas aplicações. Segundo Zichermann (2013, loc.431), *gamification* é o processo de implementação de mecânicas de jogos por governos ou organizações para engajar seus clientes ou funcionários, gerar inovação e, por fim, aumentar a receita. Este trabalho dá ênfase às aplicações de *gamification* voltadas à capacitação profissional com um resultado de aprendizado mensurável.

Existem diversas definições para o termo *gamification*, porém a maioria delas cita, de alguma forma, a utilização de conceitos de jogos em um ambiente onde o foco não é simplesmente o entretenimento, e sim algum objetivo organizacional ou educacional. O professor Kevin Werbach (2012) define *gamification* como “a engenharia reversa daquilo que torna jogos eficientes aplicado em um ambiente empresarial”. Werbach também define o termo como encontrar a diversão nas coisas que precisam ser feitas; tornar algo que não é um jogo em um jogo; ou usar de elementos de jogos, em contextos que não caracterizam um jogo (WERBACH, 2012).

As principais razões para o uso de *gamification* como ferramenta de auxílio para a avaliação de competências são a escala que a sua utilização pode alcançar no público desejado e os resultados superiores que podem ser obtidos com relação à qualificação das competências. Gigantes do mundo da TI como Microsoft, SAP, Cisco e IBM já utilizam técnicas de *gamification* para recrutar e reter funcionários (ZICHERMANN, 2013, loc.196).

#### 3.1 MESTRIA E CONTROLE

Para atingir a mestria em uma determinada função ou tarefa, o usuário deve ter senso de progresso e objetivos claros, mesmo que estes objetivos sejam limitados, afinal nem todos os funcionários de uma empresa podem se tornar o próximo *Chief of Executive Office* – CEO. O senso de progresso é obtido, principalmente, com o uso das seguintes mecânicas: objetivo, níveis, pontos e aumento lógico de dificuldade. Poucas pessoas podem vencer, mas todas podem aprender, por isso é importante que as aplicações com *gamification* sejam focados em mestria (ZICHERMANN, 2013, loc.404).

“Mestria” é diferente de “vencer”, apesar de serem facilmente confundidos. “Vencer” significa atingir um objetivo, enquanto que “mestria” se refere ao constante acúmulo de conhecimento, demonstrando controle e progresso consistente (ZICHERMANN, 2013, loc.402, tradução nossa).

Para dominar uma competência é necessário experimentar e falhar várias vezes. Com *gamification* é sempre possível iniciar novamente após uma falha e, se a aplicação for planejada corretamente, ou seja, se não for muito fácil e nem muito difícil, a sucessão de falhas irá diminuir até que o usuário chegue ao próximo nível, e assim sucessivamente até tornar-se mestre no que o sistema tem a ensinar (LIEBERMAN, 2006, p.379).

Um dos principais fatores que causam estresse no trabalho é a falta de controle ou escolha sobre as tarefas executadas. Zichermann (2013, loc.1209) denomina como *agency* o conhecimento do usuário sobre o seu progresso acumulado e sua situação com relação ao objetivo da aplicação com *gamification* e aos demais participantes. *Agency* é um conceito complementar ao *feedback* e à mestria, ele será o resultado da utilização de recompensas intrínsecas e de um bom sistema de *feedback*, com o objetivo de chegar ao domínio de um tema ou competência.

O usuário deve ser capaz de ver seu progresso ao se mover do ponto A para o ponto B. Esta evolução pode ser apresentada na forma de uma imagem, que indica o quão longe o usuário está de atingir o próximo nível. Sistemas com *gamification* estruturado possuem sinais que demonstram a evolução dentro do conteúdo atual e o seu progresso com relação aos objetivos gerais que são exibidos em tempo real, provendo ao utilizador da ferramenta uma visão clara e atualizada de sua evolução (KAPP, 2013, loc.4776).

O controle destas informações faz com que o usuário se sinta motivado para seguir adiante até atingir seus objetivos, e este aspecto motivacional será ainda mais efetivo quando o progresso necessário para completar um nível for feito em curtas etapas, nas quais o usuário aprende e domina um pequeno pedaço do conteúdo e então segue para o próximo pequeno pedaço, mantendo assim um progresso contínuo e com controle sobre sua evolução (KAPP, 2013, loc.4776).

### 3.2 ENGAJAMENTO

As demandas de um jogo levam os usuários a um tipo de diversão produtiva, na qual o aprendizado ocorre ao executar tarefas como, por exemplo, a solução de problemas ou a construção de mundos virtuais. Este processo pode ser chamado de *serious play* (jogo sério) e, em muitos casos, os indivíduos que se demonstram resistentes aos métodos tradicionais de ensino, tornam-se engajados na atividade pedagógica ao utilizar um processo que utiliza *games* para o aprendizado (LIEBERMAN, 2006, p.382).

Engajamento pode ter vários significados, neste trabalho a forma relevante é aquela que afeta a avaliação pessoal quanto à experiência vivida e que, quando qualificado pelo usuário de forma positiva, faz com que ele continue utilizando a aplicação até atingir seu objetivo. Sendo assim, o nível de engajamento pode ser quantificado com base no resultado obtido pelo usuário, sua frequência de uso do sistema e sua avaliação pessoal (ZICHERMANN, 2013, loc.284). Segundo Zichermann (2013, loc.193, tradução nossa), “sem engajamento a guerra por talentos está perdida antes mesmo de iniciar a batalha, e *gamification* possui as melhores ferramentas já inventadas pela humanidade para criar e sustentar o engajamento nas pessoas”. Para Werbach (2012, loc.45, tradução nossa), “engajamento é uma vantagem competitiva, e as técnicas de *gamification* fornecem os melhores meios para conquistá-lo”.

O engajamento é importante para este trabalho porque as ferramentas escolhidas devem ter um alto nível de adesão, fazendo com que seus resultados sejam relevantes e atualizados. Além disso, ferramentas que obtêm sucesso ao engajar seu público alvo tendem a ter uma base maior de usuários e, conseqüentemente, maior credibilidade.

Funcionários da Microsoft utilizam uma aplicação com *gamification* em que as unidades internacionais competem uma contra as outras para que a sua versão do Windows tenha a melhor tradução e a menor quantidade de erros de interface, sendo que esta tarefa é executada não apenas por testadores, mas por qualquer funcionário da empresa independentemente de seu cargo ou função principal. Depoimentos destes funcionários mostram que eles não só executam este trabalho de teste voluntariamente e em paralelo à sua função principal, como um grande número deles descreve o trabalho como prazeroso ou mesmo viciante (WERBACH, 2012, loc.179). Isto mostra a eficiência do uso de *gamification* para o engajamento dos funcionários, e funcionários engajados produzem melhores resultados.

### 3.3 O CÍRCULO MÁGICO

Ao aceitar as regras de um jogo o usuário entra voluntariamente em um território em que as regras da vida real são suspensas e passam a valer as do jogo. Esta fronteira pode ser virtual, como no limite de tempo em um jogo ou a quantidade de tentativas permitidas; ou física, como os limites de um campo de futebol ou as demarcações em um tabuleiro (WERBACH, 2012, loc.468).

Os limites que demarcam esta fronteira chamada de “círculo mágico” por Huizinga (1949, p.10), e de “bolha do silêncio” por Zichermann (2013, loc.392) podem ser estabelecidas deliberadamente ou de forma informal com o passar do tempo. Esse “círculo mágico” é um mundo temporário dentro do mundo real, dedicado à realização de um evento específico (HUIZINGA, 1949, p.10). Segundo Zichermann (2013, loc.392), o objetivo desta demarcação é criar um território onde o jogador se manterá focado, ouvindo e fazendo o que deve ser feito (ZICHERMANN, 2013, loc.392).

Em *gamification* os limites do “círculo mágico” são ultrapassados por elementos da vida real, como acontece na plataforma *Nike+* (APPLE, 2014), em que dados de corridas alimentam um *game* no qual os atletas podem competir em campeonatos virtuais. As aplicações avaliadas nesta pesquisa possuem a característica de criar um “círculo mágico”, nele o usuário se mantém focado e engajado pelas características dos *games*, além de possuir uma ligação com o mundo real.

### 3.4 TIPOS DE GAMIFICATION

*Gamification* do tipo interno é aquele em que empresas utilizam mecânicas de jogos para melhorar a produtividade dentro da organização, fomentando a inovação e aumentando o companheirismo, obtendo resultados positivos através de seus próprios funcionários (WERBACH, 2012, loc.202).

Já o *gamification* do tipo externo, geralmente é utilizado para aplicações de marketing, nas quais os alvos são clientes existentes ou em prospecção. Essa forma de *gamification* é utilizada para melhorar a relação entre a empresa e seus clientes, aumentar a identificação dos consumidores com o produto, elevar a lealdade com a marca e, por fim, o crescimento da receita (WERBACH, 2012, loc.216).

O *Gamification* do tipo *behavior change* (alteração de comportamentos) busca a mudança ou criação de novos hábitos em um determinado público alvo. Exemplos deste tipo de *gamification* podem ser um sistema que motive pessoas a praticar esportes, a reestruturação do processo de ensino para que crianças aprendam mais enquanto se divertem, ou um sistema que ensine as pessoas a economizar dinheiro para sua aposentadoria. Os hábitos produzidos por estas alterações de comportamento costumam ter uma finalidade desejada pela sociedade, como diminuir a obesidade, reduzir as despesas médicas, ter um sistema educacional mais eficiente etc. (WERBACH, 2012, loc.238). Segundo o professor Werbach (2012, loc.264), motivação é

indispensável para se obter uma mudança de comportamento sustentável, e as aplicações com *gamification* estão entre as ferramentas motivacionais mais poderosas.

As aplicações selecionadas para este estudo devem ser voltadas à alteração de comportamento, podendo ser de uso interno da organização ou uma ferramenta de acesso público. O *Duolingo* (DUOLINGO, 2014) é um exemplo de aplicação que cumpre este requisito, pois nele o usuário desenvolve sua capacidade de leitura, escrita e conversação em um idioma, habilidade essencial para profissionais de TI que não têm a língua inglesa como idioma materno. Outra aplicação que desenvolve habilidades importantes para profissionais de TI é o *Codecademy* (CODECADEMY, 2014), no qual linguagens de programação são ensinadas com o uso de elementos de jogos.

*Gamification* utiliza o potencial dos *games* ao engajar pessoas para que se tornem melhores indivíduos, isso faz com que ocorra uma melhora em determinadas capacidades, que podem ser valiosas para organizações com a necessidade de preencher uma vaga ou um profissional em busca de emprego. O capítulo seguinte trata da definição de uma competência profissional, de como ela pode ser avaliada, e da qualidade das competências desenvolvidas com o uso de *gamification*.

## 4 COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Para Carbone (2009, p.43), competências humanas são compostas por conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para a execução de determinada tarefa, assim como o desempenho expresso na aplicação destas qualidades no ambiente de trabalho, agregando valor ao indivíduo ou organização. Esta definição considera as dimensões cognitiva, psicomotora, afetiva e comunicativa, assim como a sua associação ao desempenho em um determinado contexto e estratégia organizacional (CARBONE et al., 2009, p.43 apud BRANDÃO, 2007).

Competências organizacionais são aquelas relacionadas aos atributos da organização e que geram uma vantagem competitiva, sendo o seu valor reconhecido pelos clientes e que, devido a sua origem estratégica, não podem ser facilmente copiadas pelos concorrentes (FAISSAL, 2009, p.47 apud PRAHALAD E HAMEL, 1990, p.79). As competências individuais, também denominadas de humanas ou profissionais, são os conhecimentos, habilidades e atitudes apresentadas por cada pessoa ao executar uma atividade (FAISSAL, 2009, p.49).

A competência dos funcionários é essencial para a competitividade das empresas, portanto o processo para selecionar essas competências é igualmente importante e essencial (FAISSAL et al., 2009, p.16). Além disso, existe uma crescente demanda para a criação de mecanismos que tornem esse conhecimento explícito e registrado, mas até o momento não foram identificados instrumentos efetivos para a avaliação ou medição de desempenho focado em competências (FAISSAL et al., 2009, p.62).

As competências buscadas em um processo de seleção são definidas em conformidade com os objetivos estratégicos da organização, a partir destes se determinam as competências organizacionais e humanas necessárias (FAISSAL, 2009, p.43). Este trabalho analisa as competências humanas que podem ser desenvolvidas com o uso de *gamification*, a avaliação destas habilidades profissionais deve ser utilizada em conjunto com os dados gerados em testes e processos de recrutamentos já existentes na organização.

### 4.1 AVALIAÇÕES PROFICIONAIS COM JOGOS E GAMIFICATION

Os testes de conhecimento podem ser classificados como objetivos ou discursivos. Testes objetivos utilizam questões com resposta direta, normalmente com questões de múltipla escolha. Esses testes exigem do candidato habilidades de leitura, interpretação e crítica. As

características objetivas desses testes favorecem a utilização de sistemas informatizados e a sua aplicação em larga escala. Já os testes discursivos, que utilizam perguntas abertas, são de difícil julgamento, exigem um processo manual de avaliação e possuem um elevado grau de subjetividade (FAISSAL, 2009, p.108).

Podemos definir um teste, de acordo com Anastasi (1977), como um instrumento padronizado, construído com base em procedimentos estatísticos, que visa medir um ou mais aspectos da personalidade total, por intermédio de amostras de rendimento ou comportamento. Em um teste, estímulos padronizados são apresentados e, em seguida, solicita-se a realização de uma tarefa. Como estão padronizados os estímulos apresentados, as condições de aplicação e de avaliação serão as diferenças nas respostas, ou seja, na execução das tarefas que foram solicitadas, que refletirão as diferenças individuais de cada pessoa testada (FAISSAL, 2009, p.103).

De acordo com Herger (2013), em uma rede social digital, o perfil dos usuários é prioritariamente construído de forma deliberada e com o objetivo de divulgar a imagem pretendida pelo próprio usuário, com a divulgação de conteúdos populares e a omissão dos momentos banais ou diferentes da imagem que o usuário pretende criar na rede (MARWICK, 2013). Algo semelhante acontece durante os processos de recrutamento tradicionais, nos quais currículo e entrevista são construídos pelo usuário para vender uma imagem positiva e omitir fracassos (HERGER, 2013).

As mesmas dificuldades ocorrem durante os processos contínuos de avaliação das competências profissionais, que verificam a evolução ou mesmo a manutenção de suas habilidades. Mesmo que dois ou mais profissionais apresentem a mesma capacidade para desenvolver uma determinada tarefa, costuma ser difícil determinar qual deles é mais eficiente e, quando feita, esta classificação pode ser injusta por se basear em opiniões pessoais ou dados inconsistentes.

Para minimizar este problema, as competências devem ser definidas operacionalmente, assim como a sua forma de mensuração, diminuindo a subjetividade. Isto pode ser feito com a definição de indicadores que irão representar o nível mínimo de desempenho para o cumprimento dos deveres relacionados à vaga. Durante a fase inicial do processo seletivo serão identificadas as competências necessárias para o desempenho da vaga em aberto e escolhidas as técnicas de avaliação pertinentes. Além disso, deve ser considerada a capacidade do candidato de desempenhar adequadamente esse conjunto particular de competências (FAISSAL, 2009).

Algumas das tarefas relevantes para a evolução profissional já utilizam princípios de *gamification* e, em um futuro próximo, outras vão utilizar. A popularização de mídias

eletrônicas como *ebooks* deixa rastros durante a sua utilização, assim como processos de auto aprendizado, como *Duolingo* (DUOLINGO, 2014) e *Coursera* (COURSERA, 2014). Isto pode não trazer os benefícios esperados, mas futuramente as ações de todos serão rastreadas e avaliadas; e, com a popularização das tecnologias empregadas em sensores e evolução dos softwares, isto só tende a aumentar (SCHELL, 2012).

De acordo com uma pesquisa realizada com empregadores (TJINSITE, 2012), 25% das empresas que atuam na Índia (empresas locais e multinacionais) já utilizam processos inspirados em *gamification* para recrutamento, e 10% utilizam para reconhecimento e compensação. A mesma pesquisa defende que é vital manter um processo de avaliação das competências dos funcionários da empresa e que as avaliações devem ser uma prática constante da entrada à saída de um funcionário.

Com o crescimento das aplicações que utilizam conceitos de *gamification*, pontuações serão atribuídas às atividades pessoais e profissionais. Assim como defendido por Jesse Schell, este é um processo em andamento e, no futuro, até mesmo atividades corriqueiras como escovar os dentes ou utilizar o ônibus para ir ao trabalho serão contabilizadas, avaliadas e irão gerar pontuação (SCHELL, 2012). O ato de escovar os dentes corretamente ou utilizar o transporte público pode não parecer relevante para uma avaliação profissional, porém outros, como dedicar um período diário para o estudo de um idioma ou um curso on-line de administração, demonstram, além da óbvia aquisição de conhecimento, que o indivíduo possui disciplina e é autodidata.

Mesmo aqueles jogos que não são focados no desenvolvimento de competências específicas podem trazer benefícios para habilidades necessárias em uma futura carreira profissional, como afirmou o CEO da Google Eric Schmidt, em seu discurso para o G-20 em 2009, quando disse que “o mundo dos jogos é ótimo para o treinamento em carreiras de tecnologia, os jogos ensinam a pensar, construir redes de contatos e a desenvolver habilidades interativas”, além disso ele prevê que “no futuro, tudo na internet irá se parecer com um jogo para múltiplos usuários” (ORCA, 2010 apud SCHMIDT, 2009, tradução nossa).

Um estudo realizado na University of Denver Business School revelou que organizações que usam games em seus sistemas de treinamento possuem funcionários mais motivados e níveis mais elevados de retenção a longo prazo. Utilizando 65 estudos e 6476 trainees, os pesquisadores descobriram que funcionários que utilizaram games em seu treinamento tiveram 11% mais conhecimento factual e 14% mais conhecimento baseado em capacidades específicas. Além disso, o nível de retenção entre estes funcionários foi 9% maior (ZICHERMANN, 2013, loc.1829, tradução nossa).

O processo educacional aplicado pelos sistemas pode ter defeitos, o método de ensino utilizado pelo *Duolingo* (DUOLINGO, 2014), por exemplo, pode não ser o mais eficiente para o aprendizado de um idioma (apesar de pesquisas dizerem o contrário (LARDINOIS, 2013)), porém as avaliações feitas por *games*, que são o foco deste trabalho, são completas, utilizam variáveis como o tempo de utilização, intervalos entre os jogos, tempo entre as respostas, além de se adaptar às respostas e entregar conteúdo relevante para o nível atual do jogador (KUNTZ, 2014).

As avaliações feitas por sistemas que utilizam *gamification* podem ser mais eficientes, logo mais relevantes para o processo de avaliação profissional (HERGER, 2013). Este trabalho considera que, ao aplicar os conceitos de *gamification* em temas relevantes para a capacitação profissional, os jogos podem desempenhar um papel semelhante aos testes de admissão, no qual o resultado obtido pelo jogador representa o seu nível de conhecimento.

#### 4.2 RESULTADO DO APRENDIZADO COM *GAMIFICATION*

A qualidade do aprendizado obtido com a utilização de jogos foi estudada por Wouters (2009), ele compara o resultado obtido ao usar jogos com técnicas de ensino tradicionais. O resultado do aprendizado pode ser classificado como cognitivo, habilidades motoras, habilidades afetivas e habilidades comunicativas. Estas categorias possuem ainda algumas subdivisões, como ilustra a Figura 6.

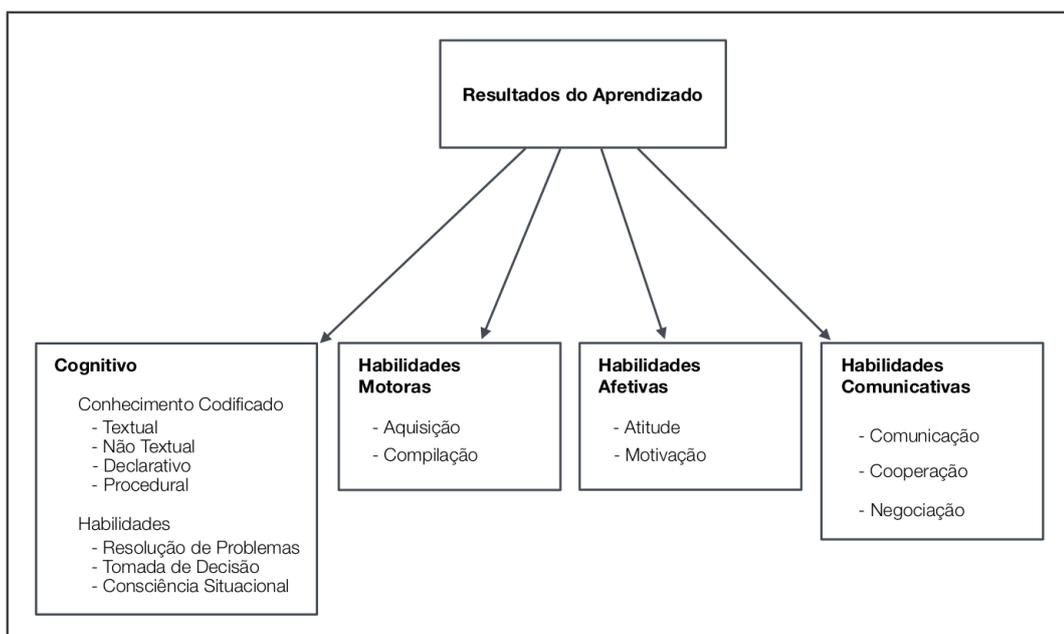


Figura 6 - Taxonomia do resultado do aprendizado

Fonte: WOUTERS (2009)

As subseções a seguir descrevem os tipos de aprendizado e apresentam referências que comprovam o melhor resultado quando jogos são utilizados para o ensino. Estes estudos justificam a utilização do *framework* proposto neste trabalho, isto porque o uso de dados dos jogos não ocorre com os métodos tradicionais de recrutamento.

#### 4.2.1 CONHECIMENTO COGNITIVO CODIFICADO

O conhecimento cognitivo codificado pode ser orientado a texto (como em livros, artigos ou Internet), não textual (como por exemplo o conhecimento na forma de uma imagem), declarativo (conhecimento explícito dos fatos) ou procedural (conhecimento sobre como realizar uma tarefa) (WOUTERS, 2009).

Em um estudo sobre o aprendizado cognitivo codificado foram comparados os resultados de dois grupos de jogadores que utilizaram o jogo *River City* e um grupo de controle. A tarefa executada pelos participantes foi descobrir porque os habitantes de uma cidade virtual estavam ficando doentes. Durante o processo de descoberta os participantes aprenderam sobre biologia. Os resultados mostraram que os dois grupos de jogadores acumularam mais conhecimento sobre biologia que o grupo de controle (DEDE et al., 2005).

Em outro estudo, o conhecimento sobre eletromagnetismo foi testado em um grupo de jogadores que utilizou o jogo *Supercharged* e um grupo que foi treinado com investigações guiadas. O grupo que utilizou o jogo para pilotar uma nave espacial controlando a sua carga elétrica em um ambiente tridimensional teve melhores resultados no teste sobre eletromagnetismo (SQUIRE et al., 2004).

No total, três de quatro estudos documentados por Wouters (2009) mostraram que os grupos que aprenderam com jogos tiveram resultados superiores, acumulando mais conhecimento cognitivo codificado do que aqueles que aprenderam utilizando métodos tradicionais.

#### 4.2.2 HABILIDADES COGNITIVAS

Habilidades cognitivas pertencem a uma categoria mais complexa de competências cognitivas, estas envolvem a resolução de problemas utilizando conhecimento e regras, muitas vezes com limitações de tempo e recursos. Para resolver estes problemas a pessoa deve ter o discernimento de escolher a informação relevante em uma determinada situação e prever a evolução da questão após executar as ações selecionadas (O'BRIEN, 2007).

No estudo feito com o jogo *QuestAtlantis* os jogadores utilizaram o jogo para viajar por mundos virtuais onde participavam de atividades como repórteres investigativos escrevendo para um jornal local, já o grupo de controle recebeu instruções para escrever textos da forma tradicional. O grupo que utilizou o jogo *QuestAtlantis* produziu textos melhores e obteve melhor resultado na execução das tarefas descritas nas instruções (WOUTERS, 2009 apud BARAV et al., 2006).

Em outra situação, foram analisados três grupos que receberam instruções sobre a resolução de problemas matemáticos, porém um utilizando uma versão cooperativa do jogo *Astra*, outro utilizando uma versão competitiva do mesmo jogo, e o terceiro grupo foi instruído utilizando-se a forma tradicional. Os dois grupos de jogadores que se utilizaram dos mecanismos do jogo tiveram performance superior ao grupo de controle que não os utilizou (KE, 2007).

Quatro de cinco estudos documentados por Wouters (2009) mostraram que o uso de jogos é mais efetivo na instrução de habilidades cognitivas quando comparado ao uso de métodos tradicionais de treinamento.

#### 4.2.3 HABILIDADES AFETIVAS

Habilidades afetivas podem significar uma mudança de atitude ou a alteração na motivação do indivíduo. A mudança de atitude se refere aos mecanismos internos que influenciam as escolhas e ações de um indivíduo, o resultado desta forma de aprendizado pode ser uma mudança de atitude quanto a assuntos educacionais (superação de um bloqueio para aprender uma determinada matéria), uma mudança que influencie o cotidiano (dirigir com cautela) ou uma mudança com finalidade terapêutica (tratamento de fobias, como o medo de aranhas, por exemplo). Motivação é um pré-requisito para o aprendizado, reflete a vontade do estudante de prestar atenção no material de aprendizado e sua disposição em gastar recursos cognitivos (WOUTERS, 2009).

Um estudo feito com estudantes utilizando o jogo *Quest Atlantis* procurou testar o nível de motivação dos participantes ao oferecer recompensas intrínsecas e extrínsecas. Foram encontradas algumas evidências de que os estudantes que utilizaram o jogo estavam intrinsecamente mais motivados, enquanto o grupo de controle, que não utilizou o jogo, necessitou de mais recompensas extrínsecas para se motivar (TUZUN et al., 2009).

#### 4.2.4 HABILIDADES COMUNICATIVAS

Habilidades comunicativas compreendem o desenvolvimento das capacidades de comunicação e aptidão social. Em ambientes onde pessoas precisam trabalhar juntas, em tarefas que vão além da capacidade de um indivíduo, o treinamento das capacidades de comunicação e colaboração podem se tornar prioridade (WOUTERS, 2009 apud KREIJNS et al., 2003).

O resultado cognitivo é importante para este trabalho porque representa diretamente as competências necessárias em diversas áreas profissionais, dentre elas as atividades de gestão e TI. As habilidades afetivas também são importantes porque a mudança de atitude e motivação auxiliam o profissional a superar obstáculos que o impedem de desenvolver suas tarefas. Habilidades comunicativas são essenciais para qualquer atividade ou área de atuação, pois comunicação e cooperação possibilitam o trabalho em grupo, enquanto que a habilidade de negociação é necessária para líderes técnicos e gerentes. Geralmente a execução de tarefas complexas envolve o uso em conjunto de diferentes tipos de habilidades (WOUTERS, 2009).

Os capítulos anteriores indicam o potencial do uso de *gamification* para o desenvolvimento de competências profissionais e a qualidade do resultado de aprendizado quando empregados elementos de jogos no ensino. O capítulo seguinte, por sua vez, explora estas características ao especificar um padrão de utilização destas ferramentas para auxílio em processos de seleção de pessoas e avaliação de suas capacidades.

## 5 O FRAMEWORK PROPOSTO

A simples decisão de utilizar um sistema como o *Duolingo* (DUOLINGO, 2014) para avaliar o nível do profissional em um idioma não será bem sucedida sem a definição de um método e regra, que não devem invalidar os princípios básicos de *gamification* e, ao mesmo tempo, não podem desqualificar as habilidades adquiridas de forma tradicional. O modelo clássico para seleção de pessoas não é abrangente o suficiente para obter as informações geradas por profissionais em ferramentas que aplicam os conceitos de *gamification* em temas relevantes para sua capacitação profissional.

Este trabalho sugere a aplicação de um *framework* que faz uso de ferramentas que favorecem o aprendizado e o aprimoramento profissional contínuo. Com o uso dessas ferramentas e o método descrito, o departamento de recursos humanos é alimentado com dados consistentes e padronizados, que podem ser utilizados em conjunto com as informações providas pelo processo tradicional de recrutamento e avaliação de competências, com o objetivo de aumentar a amostragem de candidatos e a abrangência de suas avaliações. Não está sendo proposto o desenvolvimento de um produto, um plano de negócio ou um protótipo de *software*, também não foi proposta a troca dos métodos tradicionais de recrutamento e avaliação profissional pela utilização do *framework* descrito nos capítulos seguintes.

A utilização do *framework* deve ser voluntária e espontânea. O profissional deve ter o interesse em manter pontuações altas dentro do *framework* para ter reconhecimento e comprovar suas habilidades. As empresas devem valorizar os profissionais que tenham o interesse em utilizar o *framework* e premiar aqueles que tenham pontuações altas, porém não devem impor o uso das ferramentas.

Foram listadas as características que uma ferramenta deve apresentar para fazer parte do *framework*, como elementos de jogos, funcionalidades de compartilhamento de informações, geração de certificados e a forma como as atividades são rastreadas e avaliadas. Além disso, as ferramentas devem ter uma contribuição relevante para o negócio da empresa onde a técnica será aplicada.

Além de usar a pontuação de *gamification* para avaliação de candidatos durante o processo de recrutamento, esse trabalho também mede a evolução dos funcionários, neste caso a mecânica de recompensas do jogo deve fornecer dados que possam ser integrados ao sistema de gratificações da organização. Segundo Werbach (2012, loc.211), “a dinâmica de motivação

com *gamification* deve interagir com a estrutura de gerência e recompensa existente na organização”.

Os dados gerados pelo uso de *gamification* são valiosos dentro e fora das organizações, o resultado das avaliações feitas nos jogos pode facilitar o trabalho de encontrar um candidato com as competências necessárias. Existem, porém, alguns obstáculos que impedem que isso seja feito facilmente e de forma automatizada. Na maioria dos casos, o acesso à base de dados dos jogos é restrito, assim como as regras utilizadas para calcular a sua pontuação. Seria necessário tornar estes dados abertos e codificados, desta forma os jogadores poderiam dar acesso aos seus dados para terceiros e seriam impedidos de fazer falsificações, pois estas informações estariam criptografadas. Os jogadores poderiam compartilhar as informações que representam suas competências profissionais em plataformas de recrutamento, em redes sociais, ou fazer o envio dos dados para o sistema de *gamification* das organizações (HERGER, 2013).

Propõe-se nesse trabalho uma forma de contornar as dificuldades descritas acima, especificando os requisitos para que um jogo seja utilizado no desenvolvimento e na avaliação de competências profissionais. Também foi especificado um procedimento para comparação e conversão do resultado da avaliação feita pelos jogos, possibilitando desta forma o uso desses dados em processos seletivos.

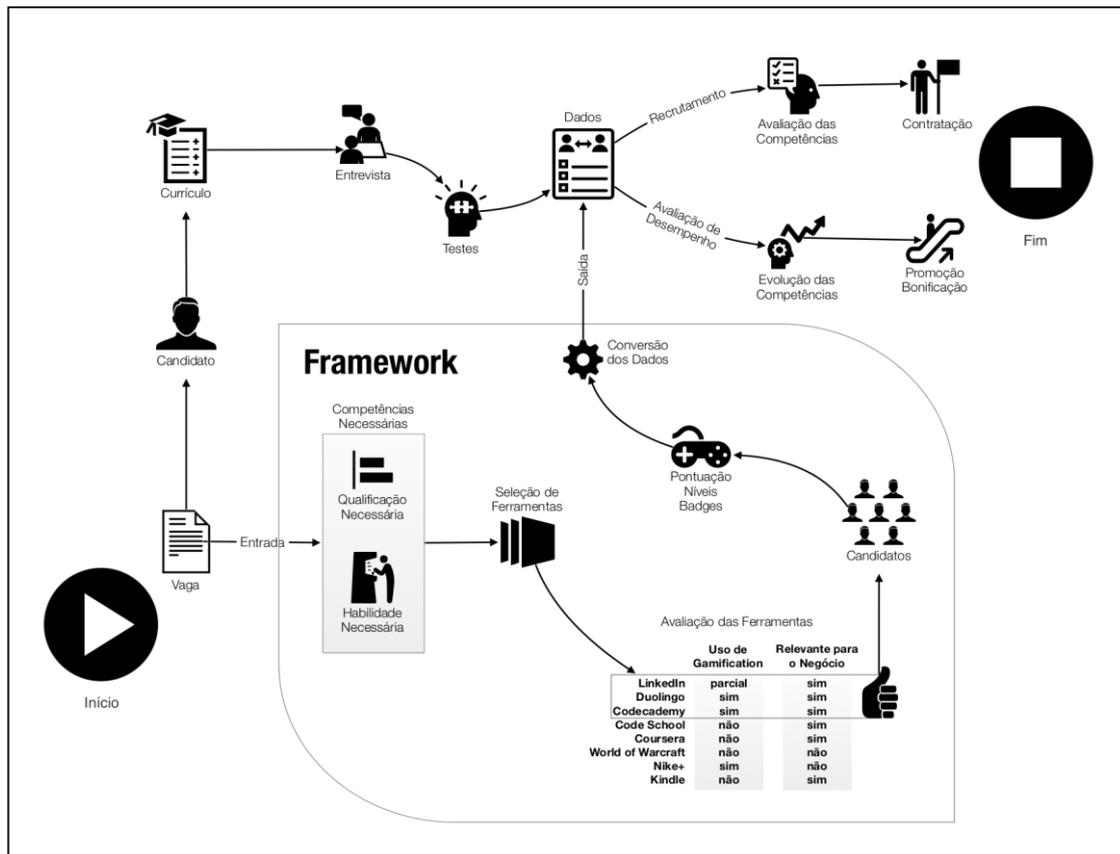


Figura 7 - Funcionamento geral do *framework*

Fonte: O autor.

A Figura 7 ilustra o fluxo de funcionamento do *framework*, nela é possível observar que a entrada de dados se dá no momento em que uma vaga de trabalho é aberta e tem os seus requisitos formalmente descritos, iniciando assim paralelamente o processo tradicional de recrutamento e seleção de pessoas e o processo proposto. A primeira etapa que ocorre dentro do *framework* é a seleção e a avaliação de ferramentas que podem ser utilizadas, seguindo critérios baseados na fundamentação teórica descrita nos capítulos 2, 3 e 4. Depois disso, com base nas informações recebidas para a vaga, serão definidas as variáveis e as pontuações equivalentes dentro jogo, entregando ao departamento de Recursos Humanos um valor correspondente a uma avaliação tradicional.

## 5.1 SELEÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS

A avaliação das ferramentas selecionadas é feita com o uso do modelo de tomada de decisão *Weighted Sum Model* – WSM (TRIANTAPHYLLOU, 1998). Neste *framework* a tarefa de escolha de um sistema foi decomposta em áreas relacionadas aos capítulos apresentados no referencial teórico, e nestas áreas estão contidos os requisitos de aceitação em forma de perguntas. Essas perguntas são análogas aos critérios descritos no WSM e devem receber

valores de peso referentes à sua importância para o negócio e implementação dos conceitos apresentados. Também é atribuída uma nota relativa ao cumprimento do requisito por cada aplicação avaliada, que será multiplicada pelo peso de cada requisito para formar o valor pelo qual as ferramentas avaliadas serão comparadas. As tabelas 2 e 3 utilizam questionários com graus hierárquicos, valores intermediários pré-estabelecidos e não podem ser respondidos de forma booleana ou tampouco com conteúdo dissertativo, para isso seguem o padrão Likert (TROCHIM, 2006).

A Figura 8 demonstra as etapas necessárias para escolha das ferramentas que poderão ser utilizadas de acordo com as regras e boas práticas definidas por este *framework*. A primeira etapa é a seleção inicial de ferramentas que possuam um propósito em concordância com as competências necessárias para a organização. A avaliação de usuários ou sites que comparam ferramentas podem ser utilizados como fonte de referência para esta triagem.

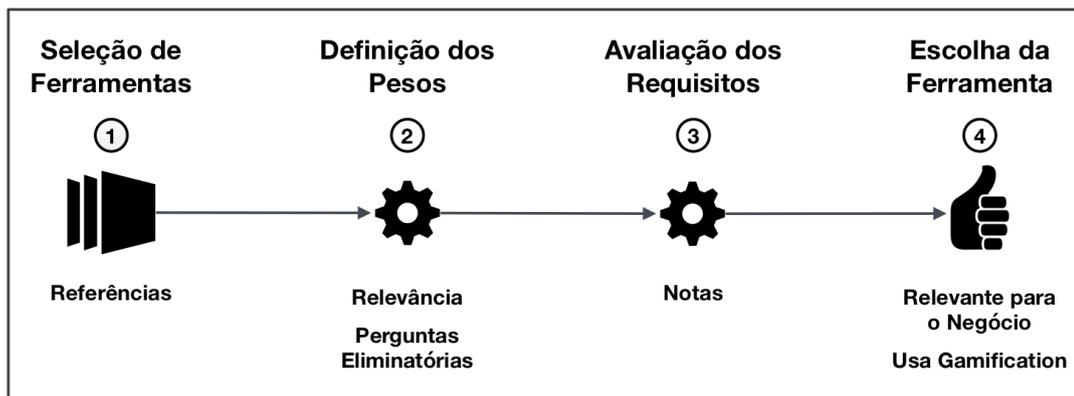


Figura 8 – Seleção e avaliação das ferramentas

Fonte: O autor

A definição do peso para cada requisito do *framework* ocorre na segunda etapa e deve ser feita de acordo com a relevância para o negócio, sendo que algumas perguntas, por representarem um requisito obrigatório, são eliminatórias. Após a definição dos pesos que determinam a importância de cada requisito para a organização, o avaliador deve executar a terceira etapa deste processo respondendo às perguntas listadas na seção 5.2 através de uma nota de 0 a 5 e com a coleta de evidências. As ferramentas avaliadas serão selecionadas no quarto e último passo deste processo, no qual o jogo escolhido deve ser aquele que acumule uma pontuação igual ou superior à pontuação mínima para aprovação, e que não seja reprovado em nenhum requisito obrigatório, comprovando, assim, a sua relevância para o negócio e utilização correta dos princípios de *gamification*.

O modelo apresentado na Tabela 1 deve ser utilizado para a avaliação das ferramentas e certificação de que o sistema pretendido aplica os conceitos descritos nesse trabalho. Desta forma, ao fornecer evidências que comprovem as características de *gamification*, o avaliador garante o uso de um sistema que favorece o aprendizado e o engajamento de seus usuários.

Tabela 1 - Planilha de avaliação dos jogos

				<b>Jogo 1</b>	<b>Jogo 2</b>
		Perguntas	Peso de 1 a 5	Nota de 0 a 5	Nota de 0 a 5
Área X	Assunto 1	Pergunta 1			
	Assunto 2	Pergunta 2			
Área Y	Assunto 3	Pergunta 3			
	Assunto 4	Pergunta 4			

Fonte: O autor

A Tabela 1 utiliza perguntas para avaliação dos jogos e, a cada pergunta, será atribuído um peso de forma global e uma nota individual por jogo avaliado. A Tabela 2 demonstra o significado das notas correspondentes ao cumprimento dos requisitos necessários para responder às perguntas de forma afirmativa.

Tabela 2 - Legenda de notas

<b>Nota</b>	<b>Significado</b>
0	Não possui esta característica ou não foram encontradas evidências.
1	Possui esta característica ou funcionalidade mas desempenha a função de maneira insuficiente.
2	Não possui esta característica ou funcionalidade mas atinge o mesmo objetivo de outra maneira.
3	Cumprir parcialmente os requisitos para responder a pergunta de forma afirmativa.
4	Cumprir a maior parte dos requisitos para responder a pergunta de forma afirmativa.
5	Cumprir plenamente os requisitos.

Fonte: O autor

A Tabela 3 demonstra o peso atribuído às perguntas e o nível de importância para que os objetivos sejam atingidos no cenário proposto. As perguntas configuradas com o peso cinco são eliminatórias por representarem uma característica imprescindível para o cumprimento dos objetivos. A nota atribuída a essas perguntas eliminatórias deve ser igual ou maior a dois para que o jogo não seja eliminado, isto significa que o jogo avaliado cumpre o requisito necessário mesmo sem a funcionalidade descrita na pergunta.

Tabela 3 - Legenda de pesos para as perguntas

Peso	Significado
1	Pouco relevante.
2	Relevante de forma indireta.
3	Com alguma relevância direta.
4	Muito relevante.
5	Característica imprescindível para o cumprimento dos objetivos do jogo no cenário proposto.

Fonte: O autor

A planilha de avaliação dos jogos disponível no Apêndice A segue a estrutura definida na Tabela 1 e foi configurada de forma que as células destinadas às notas sejam exibidas com fundo vermelho, caso seu peso seja cinco e sua nota inferior a dois. O avaliador deve então iniciar o processo de teste do jogo pelas perguntas referentes a essas células, caso uma ou mais permaneça em vermelho, não será necessário prosseguir com a avaliação, pois o jogo será eliminado por não cumprir requisitos obrigatórios. Como também pode ser observado no Apêndice A, a multiplicação das notas pelo peso atribuído a cada pergunta resulta na pontuação obtida ao cumprir os requisitos deste *framework*, a soma destes valores representa a pontuação total atingida pelo jogo avaliado.

O capítulo seguinte detalha os requisitos avaliados com o processo aqui descrito. Nele são listadas as perguntas a serem utilizadas pelo avaliador e sua relação com o referencial teórico contido nos capítulos 2, 3 e 4.

## 5.2 REQUISITOS DE AVALIAÇÃO

As ferramentas selecionadas neste trabalho para a avaliação das competências profissionais devem possuir características de jogos, além de cumprir as condições que definem *gamification* e o uso das habilidades desenvolvidas na área de atuação da organização. O usuário deve visualizar facilmente a evolução de seus resultados e ter como objetivo a melhoria contínua de suas habilidades. A utilização de múltiplos objetivos e um sistema de recompensas adequado irá manter o usuário engajado e ativo.

As características de jogos fazem com que os sistemas sejam divertidos, aumentando assim o grau de adesão ao sistema e engajamento dos usuários. Ao seguir as regras de forma voluntária para atingir um objetivo, o usuário utiliza o conteúdo intuitivo codificado oferecido pelo jogo para absorver conhecimento cognitivo e desenvolver habilidades.

Os elementos de jogos, como pontos de experiência, *leaderboards*, *badges* e níveis são necessários para a avaliação do usuário, e devem representar de forma justa e precisa o nível de conhecimento absorvido. Já as recompensas devem ser prioritariamente intrínsecas, como resultado de um bom sistema de avaliação, conteúdo relevante e sistema de *feedback* eficiente.

Para que os sistemas tenham aplicação em um ambiente organizacional é necessário que os limites do “círculo mágico” contenham desafios relacionados aos enfrentados nas organizações. Esta ligação pode ser direta, com a utilização de dados capturados durante o desenvolvimento de tarefas no ambiente de trabalho, ou indireta, com a execução de tarefas semelhantes às do mundo real em um ambiente virtual controlado.

Qualquer ferramenta pode ser submetida a essa avaliação, mesmo que não seja considerada inicialmente como um *game* ou *gamification*. Para um sistema ser aprovado é necessário que os requisitos sejam cumpridos e o resultado esperado esteja de acordo com o peso determinado para a aplicação desejada, ou seja, que os benefícios de *games* e *gamification* ocorram e possibilitem a melhoria das competências profissionais e sua medição por esse *framework*.

As subseções a seguir listam perguntas que certificam o cumprimento das premissas listadas neste capítulo, assim como asseguram que as ferramentas selecionadas por este *framework* estejam de acordo com o referencial teórico apresentado por este trabalho.

### 5.2.1 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE *GAMES*

As perguntas listadas nesta subseção avaliam os sistemas quanto aos conceitos descritos no capítulo 2. Sua função é certificar que as aplicações possuam objetivos claros e relevantes, regras detalhadas, *feedback* apropriado, participação voluntária, que sejam divertidos e acelerem o processo de aprendizado. Além disso, os sistemas avaliados devem favorecer o aprendizado de competências profissionais e utilizar elementos como pontos de experiência, *leaderboards* e *badges*.

- 1) Existe um ou mais objetivos? Os jogos devem propor algum tipo de desafio no qual os jogadores trabalham para alcançar resultados (MCGONIGAL, 2011).
- 2) As regras do jogo são descritas de forma detalhada? As mecânicas que determinam como um objetivo pode ser alcançado costumam ser complexas em jogos para mudança

de comportamento, portanto devem ser comunicadas e aplicadas de forma clara e objetiva (CONNOLLY, 2009).

- 3) A mecânica de jogo favorece o estudo das regras? O estudo das regras é a ação que leva o jogador ao aprendizado e domínio do tema proposto pelo jogo, o sistema deve dispor de uma estratégia que favoreça a absorção de conhecimento e entendimento dos conceitos apresentados (CONNOLLY, 2009).
- 4) A mecânica de jogo favorece o estudo das regras? O estudo das regras é a ação que leva o jogador ao aprendizado e domínio do tema proposto pelo jogo, o sistema deve dispor de uma estratégia que favoreça a absorção de conhecimento e entendimento dos conceitos apresentados (CONNOLLY, 2009).
- 5) Exibe a evolução do jogador dentro do conteúdo atual? O uso de algum elemento gráfico que represente a evolução na etapa atual faz com que o jogador mantenha o foco no desempenho o necessário para alcançar o próximo nível.
- 6) Exibe o progresso com relação aos objetivos gerais? É essencial para o engajamento e motivação do jogador que ele possua uma visão clara da evolução necessária para atingir os objetivos do jogo.
- 7) O conteúdo utilizado pelo jogo é adaptado dinamicamente de acordo com a evolução do jogador? Com o uso de conteúdo adaptativo (KUNTZ, 2014), os jogos podem oferecer reforços para as respostas erradas e alterar o nível de dificuldade de acordo com o desempenho do jogador, oferecendo assim uma experiência de uso personalizada e elevando o resultado do aprendizado.
- 8) A temática principal do jogo é diretamente relacionada à atividade profissional da organização? Jogos que possuem como tema a realização de tarefas baseadas em atividades profissionais podem apresentar um resultado superior para o desenvolvimento das competências individuais. Os jogos que tratam de atividades indiretamente ligadas às atividades profissionais também podem trazer benefícios para as organizações, cabe ao avaliador definir o nível de importância da habilidade adquirida para a realização dos objetivos estratégicos da empresa.
- 9) A pontuação é usada para recompensar o progresso e respostas corretas? A pontuação adquirida deve estar relacionada ao desempenho positivo obtido pelo jogador (KAPP, 2013).

- 10) A pontuação é uma forma de conquistar *status* (WERBACH, 2012)? A possibilidade de uso da pontuação como uma forma de obter *status* demonstra que os dados representam o grau de capacidade do jogador; além disso, existe a possibilidade de visualização destes dados por outras pessoas, o que será necessário para a aplicação do *framework* proposto por este trabalho.
- 11) A pontuação é utilizada para desbloquear conteúdo? O desbloqueio de conteúdo com acúmulo de pontos favorece o engajamento dos jogadores (KAPP, 2013).
- 12) A pontuação acumulada representa o nível de conhecimento do jogador? A pontuação demonstra as habilidades do usuário e pode ser relacionada a sua competência nas habilidades necessárias para atingir os objetivos do *game*.
- 13) Os jogadores são ordenados em uma lista em que a posição do jogador com relação a outros candidatos mostra que, em certos aspectos, ele possui competências mais desenvolvidas que seus concorrentes? Estas listas formam um *ranking* que costuma ser chamado de *leaderboard* (ZICHERMANN, 2013). A *leaderboard* deve qualificar os jogadores de acordo com características que representam uma capacidade profissional.
- 14) São utilizados *badges* que certificam a aquisição de uma habilidade profissional? *Badges* são representações gráficas utilizadas para recompensar a obtenção de resultados positivos por parte do jogador (WERBACH, 2012).
- 15) Os níveis certificam a aquisição de uma habilidade profissional? Os níveis atingidos pelo jogador podem ser definidos de acordo com o acúmulo de uma determinada quantidade de pontos ou outras variáveis referentes ao seu desempenho (ZICHERMANN, 2013). O nível do jogador terá utilidade para este *framework* se puder ser relacionado a uma competência profissional desejada pela organização.
- 16) Utiliza alguma moeda virtual? Moedas virtuais podem ser adquiridas com o acúmulo de pontos, troca de nível ou outras conquistas feitas pelo jogador (KAPP, 2013).
- 17) A moeda virtual possui valor apenas dentro do jogo e não pode ser adquirida ou trocada por dinheiro real? A possibilidade de aquisição de moeda virtual com dinheiro real pode distorcer o uso desta variável como parâmetro de avaliação, bem como a troca de moeda virtual por dinheiro faz com que o jogo tenha como objetivo a conquista de recompensas extrínsecas e prejudica o engajamento dos participantes (ZICHERMANN, 2013).

- 18) As principais recompensas oferecidas pelo jogo são intrínsecas? Segundo os autores estudados, recompensas intrínsecas são mais significativas e baratas que as recompensas extrínsecas, portanto deve ser evitado o uso de fatores externos como a premiação (WERBACH, 2012; ZICHERMANN, 2013).
- 19) As recompensas oferecidas pelo jogo não são conflitantes com o sistema de gratificações da empresa? O jogo não deve premiar o jogador por ações contrárias aos valores da empresa.
- 20) A diversão é do tipo *hard fun*? Este é o tipo de diversão que cria emoção através de uma experiência estruturada para superar obstáculos, em que os desafios são focados na criação de emoções como, por exemplo, frustração e triunfo (LAZZARO, 2004).
- 21) É um sistema em que os jogadores estão engajados em um conflito artificial definido por regras e com alto nível de interatividade? Permite que o usuário exerça influência sobre o conteúdo e interaja com outros jogadores (CONNOLLY, 2009).
- 22) A aplicação possui ao menos uma das características listadas pelo *framework* MDA (HUNICKE, 2004) para definir os aspectos estéticos que proporcionam diversão ao jogo? A aplicação deve utilizar dinâmicas que proporcionam ao menos uma das seguintes características: sensação (sentimento de prazer), fantasia (o jogo como faz de conta), narrativa (drama), desafio (percurso com obstáculos), companheirismo (o jogo como *framework* social), descoberta (exploração de território), expressão (auto descoberta) e submissão (passatempo).
- 23) A participação é voluntária e espontânea? Para que aconteça a adoção e o uso de um jogo é necessário que os participantes entendam e aceitem as regras e objetivos, sem que haja qualquer tipo de imposição quanto à utilização do *game* ou quanto aos resultados alcançados pelos jogadores (ZICHERMANN, 2013).
- 24) Leva os usuários a dominar um determinado tema ou competência? O uso da narração de histórias para o estudo de regras e componentes favorece o aprendizado e domínio do tema abordado pelo jogo (CONNOLLY, 2009).
- 25) Utiliza conteúdo intuitivo já processado (*chunks*)? Ao utilizar a abstração de componentes da vida real, e não a sua representação exata, os jogos aceleram o aprendizado porque facilitam o entendimento do contexto em que as atividades são executadas (KOSTER, 2013).

- 26) Acelera o processo que transforma a informação em um *grok*? Os jogos fazem com que a transição do conhecimento lógico para o domínio intuitivo seja mais rápida se comparada com os meios tradicionais de estudo, isso porque permitem a prática de padrões, execução de permutações e oferecem *feedback* (KOSTER, 2013).
- 27) Ocorre um aumento lógico de dificuldade no decorrer do jogo? O senso de progresso é obtido com o acréscimo de elementos que tornam o jogo mais desafiador e complexo quando o jogador avança para uma nova etapa (ZICHERMANN, 2013).
- 28) Incentiva e favorece o *lifelong learning* (LLCQ, 2014)? A maior parte das ferramentas que aplicam *gamification* para o ensino são utilizadas de forma independente e por motivação própria, isso favorece o aprendizado contínuo e evolução dos profissionais além de suas formações tradicionais.

### 5.2.2 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE *GAMIFICATION*

As perguntas listadas abaixo verificam a aplicação dos conceitos descritos no capítulo 3, elas validam o uso eficiente de *gamification* de forma que o jogador venha a dominar as regras do jogo, tenha controle sobre o estado atual de seu aprendizado e mantenha-se engajado. Além disso, os sistemas avaliados devem favorecer o aprendizado de competências profissionais e utilizar elementos como pontos de experiência, *leaderboards* e *badges*.

- 29) A aplicação não é voltada apenas para o entretenimento? Para ser classificado como *gamification* é necessário que o jogo possua algum objetivo organizacional ou educacional (WERBACH, 2012).
- 30) Envolve ações realizadas fora do jogo ou simula uma atividade que existe no "mundo real"? Ao adicionar componentes externos ao jogo, o "círculo mágico" (HUIZINGA, 1949) é expandido e passa a englobar o desenvolvimento de tarefas que podem ser relevantes para a realização de atividades profissionais.
- 31) Mantém o jogador focado na realização dos objetivos do jogo? A criação de uma "bolha do silêncio" (ZICHERMANN, 2013) mantém o foco do jogador.
- 32) É *gamification* interno ou voltado à mudança de comportamento? O *gamification* interno tem como principais objetivos o aumento de produtividade e inovação, já o *gamification* para mudança de comportamento busca a criação de novos hábitos. Essas

duas categorias são as de maior relevância para o aperfeiçoamento de competências profissionais (WERBACH, 2012).

- 33) A evolução para completar um nível ocorre em etapas curtas? O conteúdo dividido em pequenas etapas evita que o jogador perca a motivação para seguir em frente quando falhar na tentativa de completar uma lição; além disso, possibilita o aproveitamento de pequenos espaços de tempo disponíveis para o estudo (KAPP, 2013).
- 34) Cria desafios em um nível apropriado? O jogo deve manter o equilíbrio quanto à dificuldade dos desafios oferecidos para o jogador, não devendo ser muito fácil ou muito difícil, favorecendo assim o aprendizado e a continuidade de uso da ferramenta (WERBACH, 2012).
- 35) Existe alguma mecânica de tolerância a falhas? A possibilidade de errar faz com que o jogador permaneça jogando até dominar o conteúdo de uma lição, capacitando-se assim para as próximas etapas do jogo (WERBACH, 2012).
- 36) Possui grande alcance entre os profissionais da área de atuação da empresa? As ferramentas escolhidas devem possuir uma quantidade relevante de usuários ou ter potencial para expandir sua aceitação entre os funcionários ou possíveis colaboradores da organização.
- 37) Possui índice baixo de cancelamentos (*churn rate*) (ASAAS, 2013)? A quantidade média de cancelamentos não deve ser alta, pois isso inviabilizaria o acompanhamento contínuo dos resultados do jogador.
- 38) Favorece a frequência de uso regular e contínuo? Deve-se dar preferência a aplicações que possuem mecanismos de incentivo ao uso constante, com sistemas de gratificação por assiduidade e a necessidade de manter o desempenho para conservar o *status* conquistado.
- 39) Possui alto nível de adesão? A quantidade de usuários ativos é importante para aumentar a chance de sucesso na implantação do jogo escolhido para avaliação de seus jogadores; além disso, uma grande quantidade de usuários inativos pode gerar dados inconsistentes.

### 5.2.3 AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS GERAIS

As perguntas desta subseção verificam que, além de cumprir os requisitos que caracterizam *games* e *gamification*, os sistemas desenvolvem competências profissionais que

estão alinhadas com as necessidades da empresa, e que o resultado do aprendizado é de nível elevado e compatível com os métodos tradicionais de ensino, conforme descrito no capítulo 4.

- 40) O conhecimento, habilidade ou atitude desenvolvida representam uma competência profissional? As competências devem possuir aplicação profissional no contexto da organização em que o *framework* está sendo aplicado.
- 41) As competências desenvolvidas estão alinhadas com os objetivos estratégicos da organização?
- 42) Produz resultado cognitivo, afetivo ou habilidade comunicativa (WOUTERS, 2009)? Esses são os resultados de aprendizado esperados para que ocorra a evolução das competências profissionais, portanto devem ser obtidos pelos usuários do sistema escolhido.
- 43) Todas as ações relevantes para a medição do desempenho do jogador são rastreadas e utilizadas no processo de avaliação? O ideal para a avaliação com o uso deste *framework* é que seja considerada a maior quantidade possível de ações do jogador, isso faz com que o resultado seja mais assertivo e aumenta a possibilidade de comparações com outras ferramentas ou avaliações tradicionais.
- 44) O resultado do aprendizado é mensurável? Deve ser possível medir a evolução das habilidades desenvolvidas pelo jogo, possibilitando a comparação entre outras ferramentas ou métodos de ensino tradicionais (WOUTERS, 2009).
- 45) O resultado do aprendizado é igual ou superior ao obtido com o uso de métodos tradicionais de ensino? O ensino obtido com *gamification* deve ser equivalente ou superior ao desenvolvido sem a aplicação das mecânicas de jogos.
- 46) É possível extrair os resultados ou integrar o sistema a outro por meio de uma API (3SCALE, 2014)? Esta funcionalidade pode permitir a automação do processo de conversão dos dados.

### 5.3 CONVERSÃO DOS DADOS

Os valores identificados nos jogos devem ser convertidos para valores equivalentes aos já utilizados por recrutadores, assim o método será aplicado de forma transparente, sem que os recrutadores precisem compreender as variáveis do jogo e sua importância para identificar uma competência profissional. A figura 9 demonstra o processo que define as regras de

conversão dos dados, essas regras serão usadas posteriormente para aplicar o framework com cada uma das ferramentas escolhidas no processo de avaliação.



Figura 9 - Conversão dos dados

Fonte: O autor

A primeira etapa para traduzir os dados do jogo de forma a serem utilizados em um processo de recrutamento é a identificação das variáveis do jogo que representam o grau de conhecimento do jogador, podem ser pontos acumulados, níveis, *badges*, moeda virtual, frequências de uso do sistema etc. Também podem ser avaliadas variáveis específicas de um tipo de jogo, como a quantidade de palavras aprendidas em um jogo para aprendizado de idiomas.

Na segunda etapa, as regras que determinam o valor das variáveis devem ser avaliadas, excluindo-se aquelas com características que não representam o nível de conhecimento do jogador nas competências necessárias. As variáveis que melhor representam as habilidades do jogador, e são relacionadas aos requisitos da vaga, serão selecionadas para comparação com as avaliações tradicionais.

Os requisitos da posição a ser preenchida são selecionados na terceira etapa, na qual, a partir da competência principal, são selecionados os parâmetros de avaliação. Para um cargo de Desenvolvedor WEB, por exemplo, esses parâmetros podem ser o nível de conhecimento em uma linguagem de programação, um certificado, o resultado de um teste, entre outros.

O quarto e último passo é a definição dos valores necessários nas avaliações tradicionais para o preenchimento do cargo e seu valor correspondente no jogo. O *framework* deve fornecer as variáveis que determinam a qualificação do jogador, e especialistas em cada

área devem determinar a variável equivalente no sistema tradicional de avaliação e o seu valor correspondente.

O valor correspondente não deve ser interpretado como um teste que substitui as avaliações e formações tradicionais. O indivíduo que, por exemplo, finalizar o curso de inglês no *Duolingo* (DUOLINGO, 2014) pode saber mais ou menos que aquele com uma formação tradicional. Espera-se, porém, que aquele com um nível avançado seja capaz de ir até o final do jogo, assim como o que possui uma pontuação alta, mesmo sem uma formação tradicional, também possa seguir no processo de recrutamento.

A Tabela 4 mostra um exemplo de tradução dos dados de avaliação de resultado em um jogo, com os dados utilizados para a seleção de funcionários em uma vaga de trabalho na área de TI.

Tabela 4 - Tabela de conversão dos dados

<i>Gamification</i>				Certificados			Avaliações Customizadas da Empresa		
Pontuação	Nível	Badges	Outros	X	Y	Z	Critério A	Critério B	Critério C
90	4	11	80	1	10	A1	1	1	1
400	5	15	200	2	20	A2	2	1	1
710	6	19	320	3	30	B1	3	1	1
1020	7	23	440	4	40	B2	2	2	1
1330	8	27	560	5	50	C1	2	1	2
1640	9	31	680	6	60	C2	3	2	1

Fonte: O autor

Os jogos podem ser facilmente utilizados para testar uma grande quantidade de candidatos, tendo, portanto, potencial para recrutamento em uma escala que não pode ser alcançada sem o uso dos *games* (ZICHERMANN, 2013). Este processo pode ser aplicado como um filtro inicial no qual os melhores jogadores são selecionados para continuar no processo de seleção. Já para os atuais funcionários de uma organização, o incentivo à utilização de jogos para o desenvolvimento de competências profissionais pode facilitar a evolução contínua dos colaboradores e, conseqüentemente, aumentar o capital intelectual da empresa. Estudos mostram que as taxas de desistência em jogos para aprendizado são menores do que em métodos tradicionais de ensino (CONNOLLY, 2009).

## 6 PESQUISA APLICADA

O objetivo da pesquisa é exemplificar a aplicação do *framework* para a avaliação de ferramentas e sua aplicação para qualificar competências profissionais. O profissional que realizar esta pesquisa para aplicação do *framework* deve possuir conhecimentos avançados sobre o tema principal do jogo, ou ter o suporte de um especialista para realizar as avaliações qualitativas e definir os níveis de conhecimento equivalentes para conversão dos resultados. São descritos os conhecimentos básicos sobre *gamification* necessários para aplicação do *framework*, porém é recomendado que as referências citadas sejam estudadas por aquele que deseja selecionar ferramentas e definir uma estratégia de uso de jogos para avaliação das capacidades profissionais com o uso deste *framework*.

O setor de recursos humanos pode se beneficiar com o uso do *framework* para recrutar usuários dos jogos ou para avaliação contínua das habilidades de seus funcionários, utilizando a pontuação e outras informações destes sistemas como um indicador para o plano de carreira dos colaboradores da empresa.

Nesta pesquisa foram avaliadas ferramentas a serem usadas no aprendizado de idiomas, considerando-se que sua aplicação seria na sede brasileira de uma empresa multinacional que, por sua característica distribuída, depende da proficiência de seus funcionários no idioma inglês. Foi feita a seleção, avaliação de jogos e definição do processo de conversão dos dados para utilização dos recrutadores, com a finalidade de se exemplificar a aplicação do *framework*.

### 6.1 FERRAMENTAS SELECIONADAS

Os sistemas avaliados nesta pesquisa foram *Duolingo* (2014) e *Livemocha* (2014), selecionados de acordo com recomendações de usuários no site *Alternativeto.net* (ALTERNATIVETO, 2014), sendo priorizados os sistemas com grande popularidade e aqueles que abrangem as principais áreas de aprendizado de um idioma – escrita, leitura, entendimento e fala.

O *Duolingo* é uma comunidade global de estudantes de idiomas com o objetivo de prover ensino gratuito a todos. A utilização do *website* e aplicativos é livre e sem restrições, a gratuidade para os estudantes é garantida com a comercialização de traduções que são feitas pelos próprios estudantes (NICOLAOU, 2014). Atualmente o *Duolingo* possui cursos em oito

idiomas para pessoas que falam o inglês americano e quinze cursos destinados para nativos de outros idiomas que desejam aprender inglês (DUOLINGO, 2014).

*Livemocha* promove seu produto como a maior comunidade de estudo de idiomas do mundo, disponibilizando cursos em 38 idiomas e com um site que é visitado 400.000 vezes por dia. Ele utiliza uma fusão dos métodos tradicionais de aprendizado com exercícios práticos online e interação com nativos do idioma estudado. O *Livemocha* foi lançado em 2007 e recentemente adquirido pela *Rosetta Stone* (LIVEMOCHA, 2014).

## 6.2 AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS

As ferramentas selecionadas no capítulo anterior foram avaliadas com a utilização do método descrito no capítulo 5.1 e das perguntas listadas na seção 5.2, e o resultado dessa avaliação pode ser observado no Apêndice A. O peso das perguntas foi definido de acordo com os objetivos estratégicos da empresa e o objetivo específico de um processo de recrutamento. O método descrito neste trabalho foi utilizado para aumentar o alcance e escala de seu processo de recrutamento e será usado posteriormente como fonte de informação para seu programa de plano de carreira.

A posição a ser preenchida exige que o candidato possua a certificação CEFR do nível B1 ou equivalente, isto significa habilidade avançada em leitura e escrita, e intermediária para conversação. Caso o candidato não possua a certificação, sua competência no idioma poderá ser aferida com a aplicação de testes customizados criados pela empresa. O processo tradicional de recrutamento deve continuar sendo utilizado (exigência de certificados, testes, referências e entrevistas para averiguar estas informações), porém este processo será alimentado com uma grande quantidade de candidatos em potencial, cabendo aos recrutadores filtrar aqueles que se adequem aos outros requisitos não testados pelo jogo.

Após a definição dos pesos para as perguntas foi definido que o jogo escolhido, além de cumprir todos os itens obrigatórios, deveria alcançar o mínimo de 600 pontos, pois este seria o valor atingido caso todas as perguntas fossem respondidas com o valor 3, cumprindo-se assim os requisitos, ao menos de forma parcial. Os Apêndices B e C listam, sucessivamente, as evidências que justificam as notas atribuídas aos requisitos deste *framework*, descrevendo a características das ferramentas que fizeram com que elas fossem escolhidas ou descartadas para o uso nessa aplicação fictícia dos conceitos defendidos por esse trabalho.

O jogo *Livemocha* não alcançou a nota mínima em todas as perguntas com peso cinco e, por este motivo, foi eliminado no processo de avaliação das ferramentas. Já o jogo *Duolingo*, obteve nota 808 e não foi reprovado em nenhum requisito obrigatório, sendo portanto o escolhido.

### 6.3 CONVERSÃO DOS DADOS

A utilização da pontuação como variável de comparação não é recomendada porque o jogador pode refazer a mesma lição várias vezes e acumular pontos apenas com o reforço destas lições, porém sem acrescentar novas capacidades. O mesmo acontece com os níveis no *Duolingo*, isto porque o jogador avança de nível com o acúmulo de pontos de experiência.

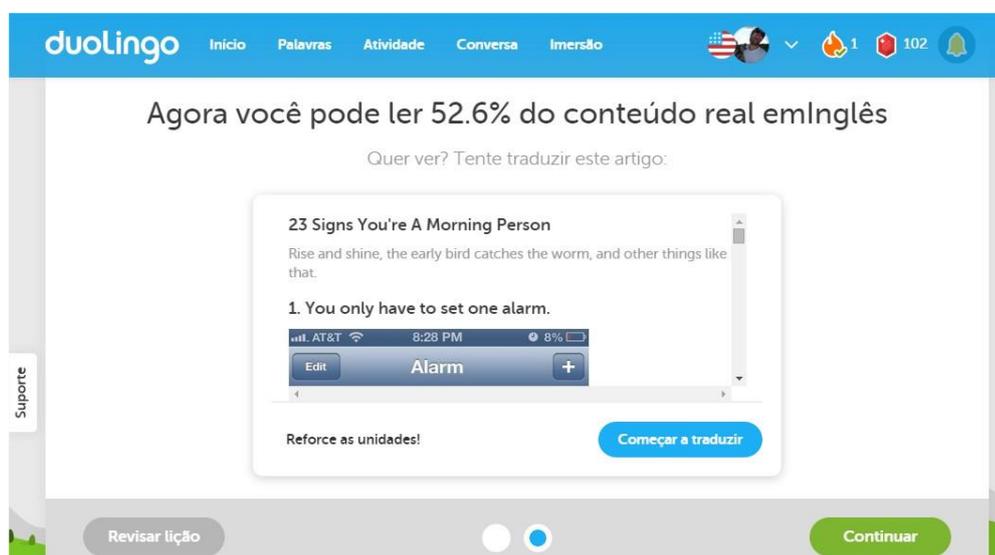


Figura 10 - Conteúdo que pode ser lido pelo jogador  
Fonte: DUOLINGO (2014)

Como pode ser observado na Figura 10, ao terminar uma lição com sucesso no *Duolingo*, o jogador pode visualizar uma estimativa sobre a porcentagem do conteúdo real no idioma estudado que pode ser lido, considerando-se o nível atual de conhecimento do usuário. Além disso, como mostra a Figura 11, também é exibida a pontuação estimada que o jogador poderia obter no *Duolingo Test Center* (2014). Estas são informações importantes e relevantes quanto ao nível de conhecimento do jogador, no entanto a única forma de acessar estes valores é ao completar uma lição, logo a sua utilização como variável de comparação e avaliação de competência profissional torna-se inviável.



Figura 11 - Nota estimada do jogador no *Duolingo Test Center* (2014)  
Fonte: DUOLINGO (2014)

A moeda de uso interno do jogo, conhecida como *lingots* (VON AHN, 2013), pode ser adquirida com a passagem de nível, concluindo-se uma unidade, finalizando-se lições sem cometer erros ou permanecer dez dias consecutivos utilizando a ferramenta. Estas características representam o acúmulo de conhecimento, no entanto não podem ser usadas para fins de avaliação neste *framework* porque os *lingots* são globais, ou seja, podem ser acumulados e usados em qualquer idioma e não existe uma maneira de consultar a quantidade adquirida em um idioma específico (STORE, 2014). A Figura 12 mostra a tela exibida ao usuário ao finalizar uma lição, com a quantidade de *lingots* adquiridos e a quantidade total de *lingots* acumulados pelo jogador.

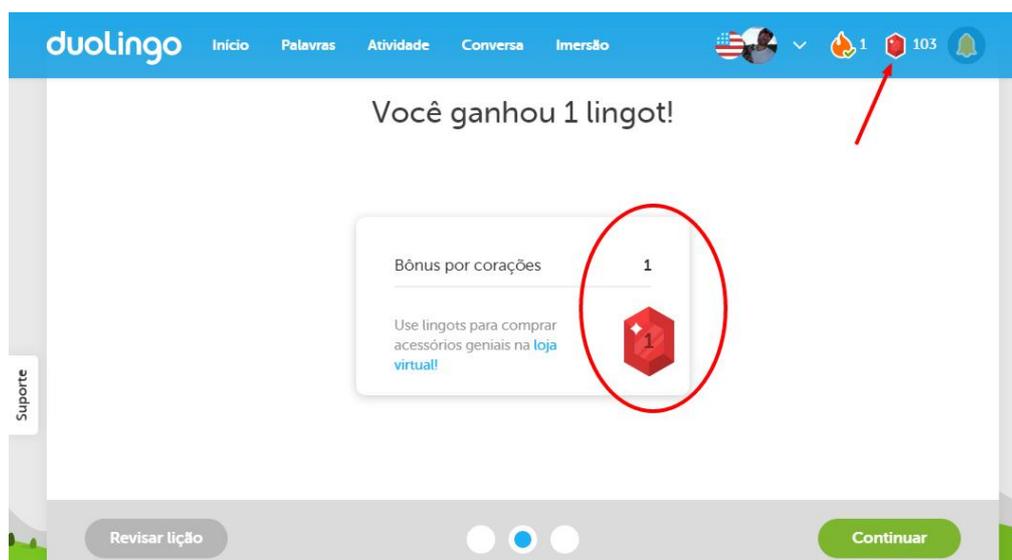


Figura 12 - Moeda virtual do *Duolingo*  
Fonte: DUOLINGO (2014)

Os *badges* do *Duolingo* são importantes para certificar a aquisição de habilidades específicas, assim como a verificação de que este conteúdo foi adquirido ou praticado recentemente. Este elemento pode ser usado como métrica de avaliação, utilizando para isto a quantidade de *badges* que tenham suas “barras de energia” cheias ou com até um espaço em branco. A Figura 13 exemplifica dois *badges* que podem ser usados para certificar o aprendizado de uma habilidade e contabilizados para definir o nível equivalente quanto aos certificados tradicionais.



Figura 13 - *Badges* do *Duolingo*  
Fonte: DUOLINGO (2014)

A quantidade de palavras aprendidas com o uso do *Duolingo* é exibida no website, assim como suas variações, categoria gramatical, data da última prática e grau de confiança. A quantidade total dessas palavras pode ser usada para determinar o nível aproximado equivalente em certificados tradicionais. O nível do jogador, pontos de experiência e quantidade de palavras aprendidas são exibidos no painel lateral do website do *Duolingo*, e podem ser observados na Figura 14.

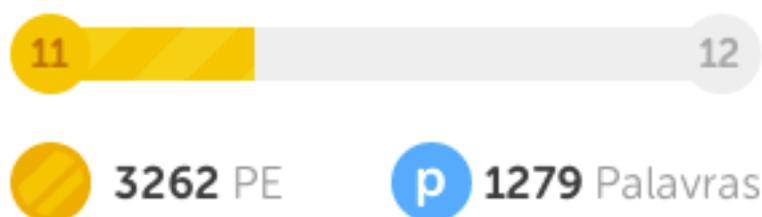


Figura 14 - Nível, pontos de experiência e quantidade de palavras  
Fonte: DUOLINGO (2014)

A especialista em idiomas e autora de vários livros sobre este assunto, Judith Meyer (2012), afirmou em um site de perguntas e respostas que o conhecimento adquirido para finalizar a grade de estudos do *Duolingo* é equivalente ao nível B1 da certificação CEFR (DISCUSSION, 2013), podendo chegar ao nível B2 (QUORA, 2014). Estas afirmações fizeram com que os resultados com a certificação CEFR fossem escolhidos como os principais parâmetros de comparação com os resultados obtidos no *Duolingo*. Sendo assim, assume-se que os níveis mais altos não podem ser avaliados com este jogo e o desempenho máximo obtido

com o jogo é compatível com o nível B2 ou níveis correspondentes em outros testes customizados.

Segundo informações obtidas no fórum oficial do *Duolingo* (DISCUSSION, 2014), ao finalizar o curso de inglês o jogador acumula 1397 palavras em seu vocabulário, enquanto que, de acordo com o site *English Vocabulary Profile* (2012), os estudantes que possuem o nível A2 da certificação CEFR conhecem 1558 palavras, porém esta base de dados foi alimentada com palavras conhecidas pelos estudantes certificados com este nível e não representa o conhecimento necessário para ser aprovados no teste.

Já o estudo feito por James Milton (2010, p.14 apud MILTON; MEARA, 2003), com estudantes que fizeram o teste e foram aprovados, mostra que o nível A2 da certificação representa o conhecimento de 1500 a 2500 palavras; e o nível B2, descrito anteriormente como equivalente a conclusão do curso no *Duolingo*, exige o conhecimento de 3250 a 3750 palavras. A tabela abaixo exhibe a relação entre a quantidade aproximada de palavras conhecidas e cada nível do CEFR.

Tabela 5 - Associação aproximada entre os níveis do CEFR e quantidade de palavras

CEFR Levels	Cambridge exams	XLex (5000 max)
A1	Starters, Movers and Flyers	<1500
A2	Kernel English Test	1500 - 2500
B1	Preliminary English Test	2750 - 3250
B2	First Certificate in English	3250 - 3750
C1	Cambridge Advanced English	3750 - 4500
C2	Cambridge Proficiency in English	4500 - 5000

Fonte: MILTON (2010, p.14 apud MILTON; MEARA, 2003)

Os dados descritos acima passam a impressão de que o *Duolingo* é ineficiente por utilizar uma quantidade limitada de palavras em suas lições se comparado aos testes do certificado CEFR, porém o método de ensino utilizado pelo *Duolingo* prioriza o aprendizado da gramática, sintaxe e padrões de frases. Além disso, o *Duolingo* segue constantemente adicionando conteúdo a seus cursos. Como se trata de um jogo, é necessário que haja um equilíbrio entre a dificuldade das lições, o resultado do aprendizado e a diversão dos jogadores, sendo que lições com um vocabulário muito extenso não favoreceriam a diversão do jogador e dificultariam a absorção do conteúdo.

As referências citadas acima e as características do jogo fizeram com que os elementos escolhidos para avaliação da competência profissional neste exemplo de aplicação do

*framework* fossem *badges* e vocabulário (quantidade de palavras aprendidas). Estes elementos também foram selecionados porque possuem valores máximos fixos e não podem ser adquiridos sem que o jogador avance na grade de conteúdo do jogo.

Estes não são dados oficiais publicados por desenvolvedores do *Duolingo*, e não foram adquiridos por meio de uma pesquisa ou medição científica. A sua utilização foi feita neste trabalho apenas para exemplificar a aplicação do *framework* proposto. Recomenda-se que, ao fazer a aplicação em um ambiente real, os dados sejam validados por especialistas na área de estudos do jogo, neste caso, o estudo do idioma inglês.

Esta pesquisa compara os dados de avaliação do jogo com o seu resultado equivalente em testes padronizados, para isto foram escolhidos os testes TOEFL (ETS, 2014), IELTS (2014) e CEFR (COUNCIL, 2014). A Tabela 9 mostra a relação entre os resultados desses testes.

Tabela 6 - Relação entre a pontuação dos testes padronizados

IELTS	TOEFL	CEFR
9	118 a 120	C2
8,5	115 a 117	C1 / C2
8	110 a 114	C1
7,5	102 a 109	C1
7	94 - 101	C1
6,5	79 - 93	B2
6	60 - 78	B2
5,5	46 - 59	B2
5	35 - 45	B2 / B1
4,5	32 - 34	B1
0 a 4	0 - 31	A1 / A2

Fonte: ETS (2014)

Este exemplo considera, ainda, que a empresa fictícia que está aplicando o *framework* pode não possuir um processo de recrutamento baseado em certificações, mas optar pela utilização de testes customizados que avaliam a proficiência do candidato nas áreas de leitura, escrita e conversação. A competência do candidato em cada uma destas áreas pode ser classificada como básica, intermediária ou avançada.

A Tabela 10 apresenta as possíveis combinações entre as áreas de conhecimento e os níveis de aptidão. Os valores foram dispostos em uma matriz na qual o valor 1 representa o conhecimento básico; o valor 2, o intermediário; e o valor 3, o avançado. Foram retiradas da matriz as combinações que não fariam sentido em uma aplicação real, como o conhecimento avançado em escrita e o básico em leitura.

Tabela 7 - Possíveis combinações de testes customizados

Combinações Seleccionadas			Combinações Desconsideradas		
Leitura	Escrita	Fala	Leitura	Escrita	Fala
1	1	1	1	1	2
2	1	1	1	1	3
3	1	1	1	2	1
2	2	1	1	2	2
2	1	2	1	2	3
3	2	1	1	3	1
2	2	2	1	3	2
3	1	2	1	3	3
2	3	1	2	1	3
3	3	1	2	2	3
3	2	2	2	3	2
3	3	2	2	3	3
3	3	3	3	1	3
			3	2	3
			3	3	3

Fonte: O autor

A tabela apresentada no Anexo A descreve os níveis de conhecimento utilizados pela certificação CEFR (quadro de referência comum europeu), este teste é utilizado por países europeus para descrever as habilidades de um aluno no idioma estudado (COUNCIL, 2014). A certificação CEFR foi utilizada para determinar o nível equivalente entre os testes padronizados e os testes customizados aplicados pela empresa fictícia em questão; para isso, foi analisada a descrição dos níveis da certificação CEFR disponível no Anexo A. A Tabela 12 mostra a relação entre o resultado do teste customizado e os níveis da certificação CEFR, nela são destacados em vermelho os valores equivalentes de um usuário que possui o nível B1 desta certificação.

Tabela 8 - Relação entre testes customizados e CEFR

CEFR		Testes Customizados			
Grupos	Nível	Leitura	Escrita	Fala	
A	Usuário Básico	A1	1	1	1
			2	1	1
			3	1	1
			2	2	1
	A2	2	1	2	
		3	2	1	
		2	2	2	
		3	1	2	
B	Usuário Independente	<b>Valores Equivalentes</b>			
		<b>B1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
		B2	3	3	2
			3	3	3
C	Usuário Proficiente	C1			
		C2			

Fonte: O autor

A Tabela 13 mostra a qualificação equivalente do jogador quando comparada aos principais certificados e às aptidões avaliadas por testes customizados. Nessa tabela foram destacados em vermelho os valores de um exemplo em que o jogador possui 47 badges e 1160 palavras em seu vocabulário, o que, segundo a análise feita nesse capítulo, é equivalente ao nível 35 da certificação TOEFL. Os valores mais relevantes para a comparação no jogo, que são quantidade de *badges* e vocabulário, estão destacados em laranja na área de *gamification* da tabela.

Tabela 9 - Tradução dos dados para uso do *Duolingo*

Gamification				Certificados			Testes Customizados				
Pontuação	Nível	Variáveis do Jogo Selecionadas	Badges	Vocabulário	TOEFL	IELTS	CEFR	1=básico, 2=intermediário, 3=avançado			
								Leitura	Escrita	Fala	Soma
90	4		<b>11</b>	<b>80</b>	10	1	A1	1	1	1	3
400	5		<b>15</b>	<b>200</b>	13	1	A1	2	1	1	4
710	6		<b>19</b>	<b>320</b>	19	2	A1	3	1	1	5
1020	7		<b>23</b>	<b>440</b>	21	2	A1	2	2	1	5
1330	8		<b>27</b>	<b>560</b>	24	3	A2	2	1	2	5
1640	9		<b>31</b>	<b>680</b>	27	3	A2	3	2	1	6
1950	10		<b>35</b>	<b>800</b>	30	4	A2	2	2	2	6
2260	11		<b>39</b>	<b>920</b>	31	4	A2	3	1	2	6
2570	12		<b>43</b>	<b>1040</b>	32	4,5	B1	2	3	1	6
<b>Valores Equivalentes</b>											
2880	13		<b>47</b>	<b>1160</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>B1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
3190	14		<b>51</b>	<b>1280</b>	40	5	B1	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
3500	15		<b>55</b>	<b>1400</b>	45	5,5	B2	3	3	2	8
-	-	-	-	60	6	B2	3	3	3	9	

Fonte: O autor

A coluna “soma” foi adicionada para identificar níveis de conhecimento que possuem pesos equivalentes nos testes customizados. Em uma aplicação empresarial, os níveis com o mesmo valor total de pontos entre as áreas de conhecimento devem ser ordenados de acordo com as principais necessidades da empresa. Neste exemplo, a combinação (2,2,1) é exibida após a combinação (3,1,1), o que significa que essa empresa prioriza a habilidade de escrita.

Utilizando esta informação, um recrutador que procura por candidatos com nível B1 na certificação CEFR poderia encontrar profissionais com qualificação equivalente entre os usuários do *Duolingo* que possuem entre 1040 e 1280 palavras em seu vocabulário ou entre 43 e 51 *badges*. Já se o profissional procurado for de nível avançado em escrita e leitura, e intermediário para conversação, então o seu nível equivalente no *Duolingo* é de aproximadamente 1400 palavras e 55 *badges*, o que atualmente significa a conclusão da grade de inglês disponível no jogo.

## 7 CONCLUSÃO

No decorrer deste trabalho foi mostrado que o uso de *gamification* para a avaliação profissional é possível, porém existem diversos fatores que dificultam ou limitam a aplicação desta prática. Estas dificuldades justificam a utilização do *framework* proposto, pois o seu uso pode evitar a implantação equivocada de uma ferramenta, seu mau uso, ou a criação de uma expectativa incorreta por parte dos *stakeholders* (INVESTOPEDIA, 2014).

As maiores dificuldades encontradas foram a impossibilidade de automação do processo de conversão dos dados causada pela inexistência de uma API (3SCALE, 2014) e a falta de transparência sobre a forma como as avaliações dos jogos são calculadas. Para contornar esses problemas é necessário fazer as avaliações manualmente, usando o acesso do usuário ao sistema escolhido. Isto requer o consentimento dos profissionais avaliados e, consequentemente, limita as possibilidades de uso para prospecção de novos talentos.

Segundo o CEO do *Duolingo* Luiz Von Ahn (LARDINOIS, 2014), existem mais pessoas estudando idiomas com o *Duolingo* do que em todo o sistema público de educação dos Estados Unidos. Portanto, a aplicação do *framework* com sistemas em que os dados dos usuários são de livre acesso cria a possibilidade de recrutamento em escala, alterando um cenário onde poucos candidatos são avaliados em cada oportunidade para a avaliação automatizada de milhares de profissionais com potencial para aplicação às vagas disponíveis.

A utilização de múltiplas ferramentas pode aumentar ainda mais a assertividade e potencial de recrutamento em escala. Com, por exemplo, o uso do *LinkedIn* (LINKEDIN, 2014) para identificar os profissionais com experiência em determinada área e que estão à procura de novas oportunidades, em conjunto com o uso do *GitHub* (GITHUB, 2014) para avaliar o desempenho destes profissionais nas tecnologias desejadas.

Apesar da qualidade elevada no resultado do ensino e nas avaliações feitas por *gamification*, é preciso considerar que esses sistemas não possuem uma verificação eficiente de identificação do usuário, sendo possível que o jogador, ao saber que está sendo avaliado por suas ações no jogo, peça a um amigo com maior experiência na área que jogue por ele. Além disso, não costumam ser feitas verificações para impedir a consulta à internet ou outros materiais de referência, permitindo que o usuário pesquise sobre a informação necessária para completar as lições com sucesso.

Considerando-se que o uso de *gamification* não visa a eliminação dos métodos existentes para avaliação e recrutamento, as possíveis falhas de segurança não inviabilizam o uso do método descrito nesse trabalho, pois as avaliações tradicionais vão eliminar os pontos fora da curva, ou seja, aqueles profissionais que fizeram mal uso do jogo utilizado. Além disso, como a utilização do sistema é voluntária, e se trata de um jogo que cativa seus usuários com o uso de *hard fun* (LAZZARO, 2004), as fraudes são improváveis, pois isso implicaria no uso constante do sistema por um terceiro em um longo período de tempo dedicado à ferramenta.

A pesquisa aplicada mostrou que o *Duolingo*, ferramenta escolhida em função do uso do *framework*, pode ter seus dados convertidos de forma a representar resultados equivalentes às certificações e avaliações customizadas, permitindo assim a sua adoção para avaliação de idiomas em processos de recrutamento profissional. Porém, seu uso não é recomendado para a avaliação dos níveis mais elevados por não possuir recursos eficientes voltados ao desenvolvimento e à avaliação da conversação. Além disso, dados como a pontuação e nível do jogador não representam a competência do usuário no idioma estudado, sendo necessário utilizar outras informações, como badges e vocabulário, dados estes que só podem ser visualizados pelo próprio jogador.

Por fim, conclui-se que há uma clara necessidade de padronização dos sistemas e disponibilização dos dados para aproveitamento pleno do potencial de *gamification* no âmbito de capacitação e avaliação profissional. Há, ainda, a necessidade de envolver especialistas nas competências a serem avaliadas, para que a conversão dos dados seja justa e represente da forma mais aproximada possível a capacidade dos jogadores.

## 7.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

Ao realizar a busca sobre referencial teórico, descrição do *framework* e pesquisa aplicada, surgiu a idealização de um portal para agregar as qualificações dos jogadores em diversos sistemas com *gamification*. Este portal deve avaliar e formar um *ranking* dos sistemas cadastrados de acordo com os requisitos descritos nesse trabalho, além disso a qualificação dos usuários cadastrados deve ficar disponível para empresas que, por sua vez, podem utilizar o portal para recrutar funcionários e avaliar seus atuais colaboradores.

Este portal poderia ainda ter um sistema próprio de pontuação e recompensas, listando os jogadores de acordo com a sua pontuação em *leaderboards* configuradas por empresas para oportunidades específicas. Uma oportunidade de trabalho para desenvolvedores Java (JAVA,

2014), por exemplo, poderia ser configurada em uma *leaderboard* para listar os usuários com o maior número de contribuições nessa tecnologia utilizando o GitHub (GITHUB, 2014) e o Stack Overflow (STACKOVERFLOW, 2014).

A criação deste portal colocaria em prática a aplicação deste *framework*, tanto para a avaliação de ferramentas, quanto para o uso efetivo dos dados dos jogos na avaliação de competências profissionais. Seria ainda uma oportunidade de contornar, com meios computacionais, as limitações que tornam o processo descrito no *framework* lento e com muitas interações manuais, aumentando, assim, seu alcance e efetividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3SCALE. **API Commons**. 2014. Disponível em: <<http://apicommons.org/>>. Acesso em: Outubro/2014
- ACTIVISION. **Call of Duty**. 2014. Disponível em: <<http://www.callofduty.com>>. Acesso em: maio/2014
- ALTERNATIVETO. **Alternative To**. 2014. Disponível em: <<http://alternativeto.net/>>. Acesso em: setembro/2014
- APPLE. **Nike+iPod**. 2014. Disponível em: <<https://www.apple.com/ipod/nike/>>. Acesso em: junho/2014
- ARCHIVE, Internet. **Pitfall! Activision 1982**. 2013. Disponível em: <[https://archive.org/details/Pitfall\\_Activision\\_1982](https://archive.org/details/Pitfall_Activision_1982)>. Acesso em: Setembro/2014
- ASAAS. **Entenda o que é Churn Rate e porque ele é importante a sua startup SAAS**. 2013. Disponível em: <<https://www.asaas.com/blog/entendendo-o-que-e-churn-rate-e-porque-ele-e-importante-para-sua-startup-saas/>>. Acesso em: Setembro/2014
- CARBONE, P; BRANDÃO, H; LEITE, J; VILHENA, R. **Gestão por Competências e Gestão do Conhecimento**. FGV Editora; 2009
- CHOW, R. **More Badges**. 2012. Disponível em: <<https://dribbble.com/shots/650951-more-badges>>. Acesso em: setembro/2014
- CODECADEMY. **About Codecademy**. 2014. Disponível em: <<http://www.codecademy.com/about>>. Acesso em abril/2014
- CONNOLLY, T; STANSFIELD, M; BOYLE, L. **Games Based Learning Advancements**. IGI Global; 2009
- COUNCIL, Europe. **Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment**. 2014. Disponível em: <[http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Cadre1\\_en.asp](http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Cadre1_en.asp)> Acesso em: setembro/2014
- COURSERA. **About Coursera**. 2014. Disponível em: <<https://www.coursera.org/about/>>. Acesso em: abril/2014
- DEDE, C; CLARKE, J; KETELHUT, D; NELSON, B; BOWMAN, C. **Students' Motivation and Learning of Science in a Multi-User Virtual Environment**. Harvard Graduate School of Education; 2005
- DISCUSSION, Duolingo. **How many words does Duolingo cover?** 2014. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/comment/2315080>>. Acesso em: setembro/2014
- DISCUSSION, Duolingo. **Taking an Official Language Exam after Duolingo?** 2013. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/comment/186914>>. Acesso em: outubro/2014
- DUOLINGO. **Duolingo**. 2014. Disponível em: <<http://www.duolingo.com>>. Acesso em: abril/2014
- EA. **The Sims**. 2014. Disponível em: <<http://www.thesims.com/>>. Acesso em: dezembro/2014
- ETS. **TOEFL**. 2014. Disponível em: <<http://www.ets.org/toefl/>>. Acesso em: setembro/2014

FAISSAL, R; PASSOS, A; MENDONÇA, M; ALMEIDA, W. **Atração e seleção de pessoas.** FGV Editora; 2009

GITHUB. **About GitHub.** 2014. Disponível em: <<https://github.com/about>>. Acesso em: setembro/2014

HERGER, M. **The Gamification Score As A More Accurate Measure for Employee Evaluation - Part I.** 2013. Disponível em: <[http://enterprise-gamification.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148:the-gamification-score-as-a-more-accurate-measure-for-employee-evaluation-part-i&catid=25:human-capital-management&Itemid=36&lang=en](http://enterprise-gamification.com/index.php?option=com_content&view=article&id=148:the-gamification-score-as-a-more-accurate-measure-for-employee-evaluation-part-i&catid=25:human-capital-management&Itemid=36&lang=en)>. Acesso em: novembro/2013

HUIZINGA, J. **Homo Ludens - A Study of the Play-Element in Culture.** Routledge & Kegan Paul; 1949

HUNICKE, R, LEBLANC, M, ZUBEK, R. **MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research.** AAAI workshop on Challenges in Game; 2004

IELTS. **IELTS - International English Language Testing System.** 2014. Disponível em: <<http://www.ielts.org/>> Acesso em: setembro/2014

INVESTOPEDIA. **Definition of 'stakeholder'.** 2014. Disponível em: <<http://www.investopedia.com/terms/s/stakeholder.asp>> Acesso em: outubro/2014

ITUNES. **Duolingo - Learn Languages for Free.** 2014. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/duolingo-learn-languages-for/id570060128?mt=8>>. Acesso em: Agosto/2014

JAVA. **What is Java technology and why do I need it?** 2014. Disponível em: <[https://www.java.com/en/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/en/download/faq/whatis_java.xml)>. Acesso em: outubro/2014

JUST4FUN. **Temple Run 2 TEN MILLION Meters Level 9 Complete** 2014. Disponível em: <<http://avanteideas.com/just4fun/temple-run-2-ten-million-meters-level-9-complete/>>. Acesso em: Dezembro/2014

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice.** Pfeiffer; 2013

KE, F; GRABOWSKI, B. **Gameplaying for maths learning: cooperative or not?** British Journal of Educational Technology; 2007

KING.COM. **Candy Crush Saga.** 2014. Disponível em: <<http://www.candycrushsaga.com/>>. Acesso em: Julho/2014

KOSTER, R. **Theory of Fun for Game Design.** O'Reilly; 2013

KUNTZ, D. **The Path to Personalized Learning.** 2014. Disponível em: <<http://www.knewton.com/blog/adaptive-learning/path-personalized-learning/>> Acesso em: Novembro/2014

LARDINOIS, F. **Duolingo Raises \$20M Series C Led By Kleiner Perkins To Dominate Online Language Learning.** 2014. Disponível em: <<http://techcrunch.com/2014/02/18/duolingo-raises-20m-series-c-round-led-by-kleiner-perkins-wants-to-dominate-online-language-learning/>>. Acesso em: Junho/2014

LARDINOIS, F. **Study: Learning Spanish With Duolingo Can Be More Effective Than College Classes Or Rosetta Stone.** 2013. Disponível em: <<http://techcrunch.com/2013/01/17/study-learning-spanish-with-duolingo-can-be-more-effective-than-college-classes-or-rosetta-stone/>>. Acesso em: Novembro/2013

- LAZZARO, N. **Why We Play Games - Four Keys to More Emotion Without Story**. 2004. Disponível em: <[http://www.xeodesign.com/whyweplaygames/xeodesign\\_whyweplaygames.pdf](http://www.xeodesign.com/whyweplaygames/xeodesign_whyweplaygames.pdf)>. Acesso em: maio/2014
- LIEBERMAN, D. **What can we learn from playing interactive games?** University of California; 2006
- LINKEDIN. **About LinkedIn**. 2014. Disponível em: <<http://press.linkedin.com/about>>. Acesso em: abril/2014
- LIVEMOCHA. **About Livemocha**. 2014. Disponível em: <<http://livemocha.com/pages/about-us/>>. Acesso em: setembro/2014
- LLCQ. **What is lifelong learning?** 2014. Disponível em: <[http://www.llcq.org.au/01\\_cms/details.asp?ID=12](http://www.llcq.org.au/01_cms/details.asp?ID=12)>. Acesso em: setembro/2014
- MARWICK, A. **Status Update: Celebrity, publicity, and branding in the social media age**. Yale University Press; 2013
- MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken - Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. Penguin Books; 2011
- MEYER, J. **Who I am**. 2012. Disponível em: <[http://www.learnlangs.com/personal/about\\_me](http://www.learnlangs.com/personal/about_me)> Acesso em: setembro/2014
- MILTON, J. **The development of vocabulary breadth across the CEFR levels**. Eurosla; 2010
- NICOLAOU, A. **The Founder Of Duolingo Tells Us The Secret To Creating Value From Chaos**. 2014. Disponível em: <<http://www.fastcolabs.com/3027354/the-founder-of-duolingo-tells-us-the-secret-to-creating-value-from-chaos>>. Acesso em: setembro/2014
- O'BRIEN, K; O'HARE, D. **Situational awareness ability and cognitive skills training in a complex real-world task**. Taylor & Francis Online; 2007
- ORCA, S. **Turning Work into Play with Online Games**. 2010. Disponível em: <<http://hplusmagazine.com/2010/01/13/turning-work-play-online-games/>>; Janeiro/2010
- PROFILE, English. **English Vocabulary Profile**. 2012. Disponível em: <<http://vocabulary.englishprofile.org/staticfiles/about.html>>. Acesso em: setembro/2014
- QUORA. **Duolingo (language tool): How do different levels in Duolingo compare with levels of German as described by Common European Framework?** 2014. Disponível em: <<http://www.quora.com/Duolingo-language-tool/How-do-different-levels-in-Duolingo-compare-with-levels-of-German-as-described-by-Common-European-Framework>>. Acesso em: setembro/2014
- ROOT, A. **Luis Von Ahn on Duolingo's plans for 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.crowdsourcing.org/editorial/luis-von-ahn-on-duolingos-plans-for-2014/30191>>. Acesso em: agosto/2014
- ROUSSOU, M. **Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environments for children**. UCL; 2004
- SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play – Game Design Fundamentals**. MIT Press; 2004

- SCHELL, J. **Visions of the Gamepocalypse**. 2012. Disponível em: <[http://fora.tv/2010/07/27/Jesse\\_Schell\\_Visions\\_of\\_the\\_Gamepocalypse/](http://fora.tv/2010/07/27/Jesse_Schell_Visions_of_the_Gamepocalypse/)>. Acesso em: março/2014
- SETTLES, B. **Duolingo's Data-Driven Approach to Education**. 2013. Disponível em: <<http://blog.duolingo.com/post/41960192602/duolingos-data-driven-approach-to-education>>. Acesso em: agosto/2014
- SHAUL, B. **CityVille Leaderboards: Everything you need to know**. 2012. Disponível em: <<http://blog.games.com/2012/07/05/cityville-leaderboards/>>. Acesso em: setembro/2014
- SQUIRE, K; BARNETT, B; GRANT, J; HIGGINBOTHAM, T. **Electromagnetism Supercharged! Learning Physics with Digital Simulation Games**. Boston College; 2004
- STACKOVERFLOW. **Welcome to Stack Overflow**. 2014. Disponível em: <<http://stackoverflow.com/tour>>. Acesso em: outubro/2014
- STORE, Duolingo. **Loja do Duolingo**. 2014. Disponível em: <[https://www.duolingo.com/show\\_store](https://www.duolingo.com/show_store)>. Acesso em: setembro/2014
- TANG, S; HANNEGHAN, M; RHALIBI, A. **Introduction to Games-Based Learning**. IGI Global; 2009
- TEST CENTER. **Duolingo Test Center**. 2014. Disponível em: <<https://testcenter.duolingo.com/>>. Acesso em: Agosto/2014
- TJINSITE. **Using games for recruitment**. 2012. Disponível em: <<http://content.timesjobs.com/tjinsite/?p=9197>>. Acesso em: Março/2014
- TRIANAPHYLLOU, E; SHU, B; SANCHEZ, S; RAY, T. **Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach**. Louisiana State University; 1998
- TROCHIM, W. **Research Methods Knowledge Base**. 2006. Disponível em: <<http://www.socialresearchmethods.net/kb/>>. Acesso em: setembro/2014
- TUZUN, H; YILMAZ SOYLU, M; KARAKUS, T; INAL, Y; KIZILKAYA, G. **The Effects of Computer Games on Primary School Students' Achievement and Motivation in Geography Learning**. Elsevier; 2009
- VON AHN, L. **Lingots, a virtual store, and a more fun way to learn!** 2013. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/comment/766899>>. Acesso em: setembro/2014
- WERBACH, K; HUNTER, D. **For the Win - how game thinking can revolutionize your business**. Wharton Digital Press; 2012
- WOUTERS, P; VAN DER SPECK, E; VAN OOSTENDORP, H. **Current Practices in Serious Game Research: A Review from a Learning Outcomes Perspective**. Utrecht University; 2009
- ZICHERMANN, G. **The Gamification Revolution - How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition**. McGraw-Hill; 2013

**APÊNDICE A - Avaliação dos sistemas *Duolingo* e *Livemocha***

	#	Pergunta	Peso	<i>Duolingo</i>		<i>Livemocha</i>		
				Nota	Pont.	Nota	Pont.	
<i>Games</i>	Objetivos	1	Existem um ou mais objetivos?	3	5	15	0	
	Regras	2	As regras do jogo são descritas de forma detalhada?	4	2	8	0	
		3	A mecânica de jogo favorece o estudo das regras?	4	3	12	0	
	<i>Feedback</i>	4	Informa em tempo real o progresso acumulado do jogador e sua evolução relacionada as suas ações?	5	5	25	4	20
		5	Exibe a evolução do jogador dentro do conteúdo atual?	3	5	15	0	
		6	Exibe o progresso com relação aos objetivos gerais?	5	5	25	4	20
	Conteúdo / História	7	O conteúdo utilizado pelo jogo é adaptado dinamicamente de acordo com a evolução do jogador?	5	5	25	0	0
	Tema	8	A temática principal do jogo é diretamente relacionada à atividade profissional da organização?	3	1	3	0	0
	Pontuação	9	A pontuação é usada para recompensar o progresso e respostas corretas?	5	5	25	0	0
		10	A pontuação é uma forma de conquistar <i>status</i> ?	4	5	20	0	0
		11	A pontuação é utilizada para desbloquear conteúdo?	4	3	12	0	0
		12	A pontuação acumulada representa o nível de conhecimento do jogador?	5	3	15	0	0
	<i>Leaderboard</i>	13	Os jogadores são ordenados em uma lista em que a posição do jogador com relação a outros candidatos mostra que, em certos aspectos, ele possui competências mais desenvolvidas que seus concorrentes?	5	3	15	0	0

**APÊNDICE A - Avaliação dos sistemas *Duolingo* e *Livemocha* - Continuação**

		#	Pergunta	Peso	<i>Duolingo</i>		<i>Livemocha</i>	
					Nota	Pont.	Nota	Pont.
<i>Games</i>	<i>Badges e Níveis</i>	14	São utilizados <i>badges</i> que certificam a aquisição de uma habilidade profissional?	5	5	25	0	0
		15	Os níveis certificam a aquisição de uma habilidade profissional?	5	3	15		0
	<i>Moeda Virtual</i>	16	Utiliza alguma moeda virtual?	2	5	10		0
		17	A moeda virtual possui valor apenas dentro do jogo e não pode ser adquirida ou trocada por dinheiro real?	5	5	25		0
	<i>Recompensas</i>	18	As principais recompensas oferecidas pelo jogo são intrínsecas?	5	5	25		0
		19	As recompensas oferecidas pelo jogo não são conflitantes com o sistema de gratificações da empresa?	4	5	20		0
	<i>Diversão</i>	20	A diversão é do tipo <i>hard fun</i> ?	4	5	20		0
		21	É um sistema em que os jogadores estão engajados em um conflito artificial definido por regras e com alto nível de interatividade?	4	5	20		0
		22	A aplicação possui ao menos uma das características listadas pelo framework MDA (HUNICKE, 2004) para definir os aspectos estéticos que proporcionam diversão ao jogo?	4	5	20		0
	<i>Participação Voluntária</i>	23	A participação é voluntária e espontânea?	5	5	25	5	25
	<i>Aprendizado Baseado em Jogos</i>	24	Leva os usuários a dominar um determinado tema ou competência?	4	3	12		0
		25	Utiliza conteúdo intuitivo já processado ( <i>chunks</i> )?	4	3	12		0
		26	Acelera o processo que transforma a informação em um <i>grok</i> ?	4	3	12		0
		27	Ocorre um aumento lógico de dificuldade no decorrer do jogo?	5	5	25	3	15
28		Incentiva e favorece o <i>lifelong learning</i> (LLCQ, 2014)?	4	5	20		0	

**APÊNDICE A - Avaliação dos sistemas *Duolingo* e *Livemocha* - Continuação**

				<i>Duolingo</i>		<i>Livemocha</i>		
	#	Pergunta	Peso	Nota	Pont.	Nota	Pont.	
<i>Gamification</i>	<i>Gamification</i>	29	A aplicação não é voltada apenas para o entretenimento?	4	5	20	0	
	Círculo Mágico	30	Envolve ações realizadas fora do jogo ou simula uma atividade que existe no "mundo real"?	5	4	20	3	15
		31	Mantém o jogador focado na realização dos objetivos do jogo?	4	5	20		0
	Tipo de <i>Gamification</i>	32	É <i>gamification</i> interno ou voltado à mudança de comportamento?	5	5	25	5	25
	Mestria e Controle	33	A evolução para completar um nível ocorre em etapas curtas?	4	5	20		0
		34	Cria desafios em um nível apropriado?	5	4	20	3	15
		35	Existe alguma mecânica de tolerância a falhas?	5	5	25	2	10
	Engajamento	36	Possui grande alcance entre os profissionais da área de atuação da empresa?	4	0	0		0
		37	Possui índice baixo de cancelamentos ( <i>churn rate</i> )?	4	0	0		0
		38	Favorece a frequência de uso regular e contínuo?	4	5	20		0
		39	Possui alto nível de adesão? (quantidade de usuários ativos)	4	5	20		0

**APÊNDICE A - Avaliação dos sistemas *Duolingo* e *Livemocha* - Continuação**

		#	Pergunta	Peso	<i>Duolingo</i>		<i>Livemocha</i>	
					Nota	Pont.	Nota	Pont.
Geral	Competências	40	O conhecimento, habilidade ou atitude desenvolvida representam uma competência profissional?	5	5	25		0
		41	As competências desenvolvidas estão alinhadas com os objetivos estratégicos da organização?	5	5	25		0
		42	Produz resultado cognitivo, afetivo ou habilidade comunicativa?	5	5	25	5	25
	Avaliações	43	Todas as ações relevantes para a medição do desempenho do jogador são rastreadas e utilizadas no processo de avaliação?	4	3	12		0
		44	O resultado do aprendizado é mensurável?	5	3	15		0
		45	O resultado do aprendizado é igual ou superior ao obtido com o uso de métodos tradicionais de ensino?	5	3	15		0
	Integrações	46	É possível extrair os resultados ou integrar o sistema a outro por meio de uma API?	4	0	0		0
					Total:		808	170

Fonte: O autor

## APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo*

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Duolingo</i>
1	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir pontos de experiência (XP);</li> <li>- Superar os amigos (<i>leaderboard</i>);</li> <li>- Subir de nível;</li> <li>- Finalizar as lições sem perder “vidas”;</li> <li>- Completar os temas (conjuntos de lições);</li> <li>- Manter as 5 barras de “energia” dos temas completas;</li> <li>- Passar pelos <i>checkpoints</i> (conjuntos de temas);</li> <li>- Completar a árvore de um idioma;</li> <li>- Fazer traduções;</li> <li>- Revisar traduções.</li> </ul>
2	<p>Utiliza regras da "vida real", que são as regras de gramática do idioma estudado. Algumas regras de gramática são exibidas, porém a maior parte do aprendizado ocorre com erros e acertos – “aprender fazendo”.</p> <p>As demais regras do jogo são comunicadas de forma simples e eficiente, sem a necessidade de um estudo específico das regras para iniciar o jogo. Esta característica pode ser observada nas “vidas” disponíveis durante uma lição, no caminho a ser percorrido para completar o estudo de um idioma, e na necessidade de reforçar as lições após um determinado período.</p>
3	<p>O estudo das regras é feito de forma indireta, não é exigida a memorização das regras gramaticais.</p>
4	<p>A pontuação e habilidades adquiridas são exibidas logo após o término de uma lição.</p>
5	<p>O jogo exibe em um gráfico a quantidade de perguntas já respondidas e as restantes para completar a lição atual.</p>

### APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Duolingo</i>
6	O progresso com relação ao objetivo principal do jogo, que é finalizar o curso, pode ser acompanhado nas imagens que representam as lições a serem aprendidas.
7	Sempre que uma lição é finalizada no Duolingo são fornecidos dados valiosos sobre o que o estudante sabe e sobre os assuntos em que possui dificuldade. O Duolingo utiliza esta informação para planejar as próximas lições e escolher traduções específicas para as necessidades e capacidades do estudante. Este processo é semelhante ao que ocorre em uma loja virtual, no qual os produtos adquiridos anteriormente são usados para customizar experiência de compras do usuário, o Duolingo utiliza o histórico de aprendizado para customizar a experiência de aprendizado (SETTLES, 2013, tradução nossa).
8	A temática do jogo não é relacionada a uma atividade profissional específica.
9	A pontuação é acumulada com a conclusão das lições, sendo que 1 ponto adicional é concedido para cada “coração” não utilizado.
10	A utilização de uma <i>leaderboards</i> e a possibilidade de compartilhar informações em redes sociais faz com que a conquista de pontos seja uma forma de conquistar <i>status</i> .
11	A pontuação não é usada diretamente para desbloquear conteúdo, mas é adquirida quando o jogador finaliza uma lição e, ao completar todas as lições de um assunto, o próximo grupo de lições é desbloqueado.
12	Representa o nível de conhecimento do jogador, porém a possibilidade de adquirir pontos com o reforço de lições faz com que esta métrica não seja precisa.
13	Os jogadores adicionados como contatos serão ordenados em uma lista de acordo com sua pontuação total, mensal e semanal.  O único parâmetro usado para determinar a colocação do jogador no <i>ranking</i> é a sua pontuação. Portanto, a <i>leaderboards</i> não representa a qualificação nas habilidades adquiridas com o jogo, e sim o volume de lições finalizadas ou reforçadas pelo jogador.

**APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação**

#	Descrição das evidências – <i>Jogo Duolingo</i>
14	Os grupos de lições são representados em forma de <i>badges</i> , e esses possuem “barras de energia” que diminuem quando o jogador não pratica as lições desse grupo. Isto faz com que os <i>badges</i> do jogo representem a aquisição das competências e o grau de fixação do conteúdo aprendido.
15	Os níveis do jogo são adquiridos com o acúmulo de pontos, portanto não representam de forma precisa o grau de conhecimento do jogador ou a aquisição de uma habilidade profissional.
16	O <i>Duolingo</i> utiliza uma moeda virtual chamada <i>Lingot</i> .
17	Os <i>Lingots</i> podem ser usados apenas dentro do jogo, para adquirir lições extras, “refil de vidas” etc. Esta moeda virtual não pode ser adquirida ou trocada por dinheiro real.
18	O jogo não oferece recompensas extrínsecas. As principais recompensas intrínsecas são os pontos de experiência, moeda virtual e o aprendizado de um idioma.
19	A empresa fictícia deste exemplo de aplicação valoriza o conhecimento da língua inglesa por ser uma multinacional, portanto o estudo contínuo deste idioma é um dos parâmetros que levam a valorização do funcionário. Estes valores estão em concordância com as recompensas intrínsecas oferecidas pelo jogo.
20	O tipo de diversão provocada pelo <i>Duolingo</i> pode ser classificado como <i>Hard Fun</i> (LAZZARO, 2004), isto porque o jogo é estruturado de forma que a superação de desafios é recompensada, criando o sentimento de triunfo ou de frustração, de acordo com o desempenho do jogador. O jogo utiliza sons e imagens em seu sistema de <i>feedback</i> para comunicar erros e acertos, além de recompensar o jogador com pontos ao final de uma lição concluída com sucesso.

**APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação**

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Duolingo</i>
21	O jogador exerce influência direta sobre o conteúdo utilizado no jogo, além da alteração do conteúdo para que se adapte ao nível de conhecimento do jogador, o próprio conteúdo é criado com a colaboração de jogadores. A interatividade com outros jogadores acontece em comentários que podem ser adicionados nas questões, na área de conversação ou em traduções conjuntas. Os jogadores competem para atingir a maior pontuação seguindo as regras do jogo. Essa competição perde parte de sua relevância porque os pontos podem ser acumulados de forma global e com a repetição de lições.
22	O <i>Duolingo</i> possui as seguintes características: desafio, companheirismo e descoberta.
23	Trata-se de um jogo gratuito e sem vínculo direto com a empresa, sendo assim, os jogadores não possuem barreiras para aderir ao <i>game</i> e não existe obrigatoriedade de uso.
24	Os jogadores que completam o jogo adquirem competências relativas ao idioma escolhido.
25	Os jogos ensinam um idioma sem que o usuário precise decorar regras, utilizando conteúdo semelhante ao necessário para situações da vida real.
26	Os padrões de uso do vocabulário e a aplicação das regras gramaticais são estudadas de acordo com lições que abordam as principais dimensões do estudo de um idioma, com o uso de lições interativas com áudio, escrita e leitura.
27	Os temas do jogo são dispostos na forma de <i>badges</i> e aumentam a dificuldade no decorrer do curso. Para iniciar o estudo dos temas seguintes é necessário completar todas as lições do tema atual ou fazer um teste que valida os requisitos necessários para o próximo tema.
28	É uma ferramenta de treinamento contínuo, a necessidade de reforçar as lições faz com que o jogador mantenha um ritmo de aprendizado constante. Além disso, o jogo não possui um fim definido, o jogador pode adicionar novos idiomas ou continuar praticando o idioma aprendido ao fazer traduções coletivas.

**APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação**

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Duolingo</i>
29	Apesar de o criador do Duolingo dizer que seu principal concorrente é o jogo <i>Candy Crush</i> (KING.COM, 2014) e não os demais sistemas de aprendizado de idiomas, o Duolingo não é um jogo voltado apenas para o entretenimento. O jogo foi concebido originalmente para ensinar idiomas, e as características que fazem dele uma ferramenta “com <i>gamification</i> ” foram adicionadas mais tarde quando o seu criador sentiu a necessidade de adicionar fatores que o mantivessem motivado na sua tentativa de aprender português (NICOLAOU, 2014).
30	Com o uso do <i>Duolingo</i> o jogador desenvolve a competência necessária para utilizar um novo idioma que pode trazer benefícios pessoais e profissionais, além do contexto do jogo. Além disso, os jogadores podem traduzir conteúdo real e ganhar pontos com isso, criando assim um vínculo com ações realizadas no mundo real e a qualificação do usuário dentro do jogo.
31	O jogo possui um desenho limpo e sem distrações, dando ênfase para os elementos que demonstram a evolução do jogador e sua posição atual com relação ao objetivo final.
32	É <i>gamification</i> para mudança de comportamento, com o objetivo de criar o hábito de estudo de um idioma.
33	As lições demoram de 5 a 10 minutos para serem concluídas, nelas o jogador responde a 20 questões.
34	As lições iniciais possuem um nível de dificuldade básico e evoluem para um nível intermediário, sendo que mesmo as lições avançadas possuem um tempo de duração curto e tolerância a erros.
35	A tolerância a falhas acontece durante as lições, nelas o jogador possui 3 chances de errar e ainda pode adquirir mais chances usando a moeda virtual do jogo.
36	Não foram encontradas referências sobre a área de atuação dos usuários.

**APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação**

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Duolingo</i>
37	Não foram encontradas referências sobre estatísticas de <i>churn rate</i> (ASAAS, 2013) do jogo.
38	São enviados lembretes de estudo diários para o jogador; além disso, ele pode acompanhar a sua frequência de uso da ferramenta e pontos acumulados por dia em um gráfico. Existem ainda aplicativos para dispositivos móveis, possibilitando o uso contínuo e frequente da aplicação. No aplicativo para <i>iPhone</i> (ITUNES, 2014) é possível configurar uma meta diária de estudo baseada no tempo que o jogador pretende disponibilizar para jogar diariamente.
39	Segundo o criador do <i>Duolingo</i> , Luis Von Ahn, em entrevista para o site <i>crowdsourcing.org</i> (ROOT, 2014), o jogo contava com 8,5 milhões de usuários ativos em janeiro de 2014, tendo portanto alto nível de adesão.
40	O conhecimento adquirido com o uso do jogo possui aplicação profissional, especialmente no ramo da TI, onde os melhores livros e documentações são redigidos no idioma inglês.
41	A organização é uma multinacional em expansão com a necessidade de diminuir seus problemas de comunicação entre os colaboradores, e o conhecimento avançado de um idioma em comum pode auxiliar a empresa a atingir este objetivo.
42	Produz resultado cognitivo codificado dos subtipos – textual, não textual e procedural.
43	A consulta de vocabulário durante as lições, tempo de inatividade e erros ao responder às perguntas são usados para determinar o conteúdo do jogo. Porém estas variações no comportamento do usuário não são usadas para calcular sua pontuação ou colocação na <i>leaderboard</i> .
44	O resultado do aprendizado pode ser mensurado com a avaliação dos <i>badges</i> e outras variáveis do jogo, porém a pontuação e níveis não representam de forma eficiente a evolução do jogador.

**APÊNDICE B - Evidências de avaliação do sistema *Duolingo* - Continuação**

#	Descrição das evidências – <i>Jogo Duolingo</i>
45	Um estudo mostrou que um jogador pode aprender em 34 horas o equivalente a um estudante em um semestre de curso tradicional (LARDINOIS, 2013).
46	O sistema não possui uma API (3SCALE, 2014) ou funcionalidade para exportar os dados de avaliação do jogador.

Fonte: O autor

### APÊNDICE C - Evidências de avaliação do sistema *Livemocha*

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Livemocha</i>
4	Informa o progresso dentro da lição em estudo, mas o ganho exibido com a moeda virtual do jogo não representa o progresso do jogador, pois é acumulado mesmo com respostas erradas. Ao terminar uma lição o jogador pode visualizar o seu desempenho na última tentativa comparado ao resultado atual.
6	O progresso com relação ao objetivo principal pode ser acompanhado nas barras de progresso de cada atividade.
7	Não utiliza algoritmos para conteúdo adaptativo.
9	A aplicação não possui pontos de experiência, e a moeda virtual do jogo não pode ser utilizada para avaliar as habilidades do jogador porque é acumulada mesmo quando o jogador responde incorretamente as questões.
12	
17	
13	Não existe uma <i>leaderboard</i> .
14	O jogo não utiliza <i>badges</i> .
23	Trata-se de um jogo gratuito e sem vínculo direto com a empresa; sendo assim, os jogadores não possuem barreiras para aderir ao <i>game</i> e não existe obrigatoriedade de uso.
27	O conteúdo do jogo é dividido em cursos que podem ser adquiridos com a moeda virtual do jogo. Esses cursos possuem uma numeração que representa a ordem lógica de progresso que deve ser seguida pelo usuário e um aumento gradual de dificuldade. Porém, é possível adquirir os cursos sem seguir esta sequência e sem que seja necessário fazer um teste para validar os requisitos das lições.
30	O uso do sistema desenvolve habilidades que podem trazer benefícios ao jogador além dos limites do jogo. Porém, não existem ações executadas fora do jogo que influenciem a pontuação do jogador, ou ações dentro do jogo que tenham relação direta com elementos externos.

**APÊNDICE C - Evidências de avaliação do sistema *Livemocha* – Continuação**

#	Descrição das evidências – Jogo <i>Livemocha</i>
32	É voltado à mudança de comportamento, com o objetivo de criar o hábito de estudo de um idioma.
34	O nível de dificuldade é apropriado, mas a falta de tolerância a erros faz com que algumas lições avançadas sejam muito difíceis de ser completadas.
35	Não existe tolerância a falhas durante as lições, mas o jogador pode refazer as lições sem ter nenhum prejuízo por tentar novamente.
42	Produz resultado cognitivo codificado dos subtipos – textual, não textual e procedural.

Fonte: O autor

## ANEXO A - Níveis de proficiência no teste CEFR

Grupos		Nível	Descrição
A	Usuário Básico	A1	Consegue compreender e usar expressões comuns no dia-a-dia e frases bem básicas com o objetivo de satisfazer as necessidades primárias da comunicação.
			Consegue se apresentar e também apresentar outras pessoas.
			Consegue fazer e responder perguntas pessoais tais como onde mora, falar sobre pessoas que conhece e sobre o que possui.
			Consegue interagir de modo bastante simples desde que a outra pessoa fale devagar e claramente.
		A2	Consegue compreender sentenças e expressões frequentemente relacionadas às áreas de importância primária (por exemplo, informações pessoais e familiares básicas, fazer compras, descrever a geografia local, falar sobre seu trabalho).
			Consegue se comunicar em tarefas simples e rotineiras desde que estas requeiram uma troca simples e direta de informações sobre assuntos rotineiros e conhecidos.
			Consegue descrever em termos simples, aspectos de sua formação ( <i>background</i> ), o ambiente em que vive, e assuntos nas áreas de necessidade primária e imediata.
B	Usuário Independente	B1	Consegue compreender os principais pontos em uma comunicação clara sobre assuntos de seu conhecimento normalmente encontrados na escola, trabalho, lazer, etc.
			Consegue lidar com a maioria das situações que possam surgir durante uma viagem ao país no qual o idioma é falado.
			Consegue produzir textos simples sobre temas que lhe sejam familiares ou de interesse pessoal.
			Consegue descrever experiências e eventos, sonhos, esperanças e ambições, bem como dar breves razões e explicações para suas opiniões e planos.
		B2	Consegue compreender as principais ideias de textos complexos tanto de tópicos concretos quando abstratos, incluindo discussões técnicas na sua área de especialização.
			Consegue interagir com um grau de fluência e espontaneidade que torna possível a interação regular com os falantes nativos do idioma sem que haja tensão mental de cada participante do ato comunicativo.
Consegue produzir textos claros e detalhados sobre uma variada gama de assuntos e consegue explicar o ponto de vista de um tópico oferecendo as vantagens e desvantagens de vários pontos.			

**ANEXO A - Níveis de proficiência no teste CEFR - Continuação**

Grupos		Nível	Descrição
C	Usuário Proficiente	C1	Consegue compreender uma variada gama de textos mais longos e complexos, e reconhece o significado implícito dos textos.
			Consegue se expressar fluente e espontaneamente sem demonstrar claramente que está procurando as expressões que usa.
			Consegue usar o idioma de modo flexível e eficiente para fins sociais, acadêmicos e profissionais.
			Consegue produzir textos claros, bem estruturados e detalhados sobre temas complexos, demonstrando ter controle dos padrões organizacionais e estilísticos.
		C2	Consegue compreender com facilidade praticamente tudo o que ouve e lê.
			Consegue resumir informações de diferentes fontes faladas e escritas, reconstruir argumentos e relatos de forma coerente.
			Consegue se expressar espontaneamente, de modo bastante fluente e preciso, identificando as entrelinhas do que é dito e escrito nas mais complexas situações.

Fonte: Council, 2014