

Avaliação de gamificação: um estudo de caso no Duolingo apoiado pelo framework GAMIEFFECTS

Gamification assessment: a case study in Duolingo supported by framework Gamiefects

Wendel Souto Reinheimer¹, Roseclea Duarte Medina¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil

wsreinheimer@inf.ufsm.br, rose@inf.ufsm.br

Recibido: 06/12/2022 | Aceptado: 20/03/2023

Cita sugerida: W. Souto Reinheimer, R. Duarte Medina, "Avaliação de gamificação: um estudo de caso no Duolingo apoiado pelo framework GAMIEFFECTS," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 36, pp. 80-88, 2023. doi:10.24215/18509959.36.e8.

Resumo

Este artigo apresenta o relato de uma avaliação de gamificação na plataforma Duolingo apoiado pelo GAMIEFFECTS, um framework composto por cinco dimensões cuja finalidade é apoiar a construção de avaliações de gamificação para contextos educacionais. Com base nas recomendações do framework, realizou-se uma análise intrínseca dos elementos de jogos presentes no Duolingo. Desenvolveu-se também, uma avaliação heurística através de uma ferramenta inspeção desenvolvida para avaliar sistemas gamificados. Os resultados mostraram que o Duolingo é uma plataforma rica em elementos de gamificação que, no entanto, está sujeito a melhorias. Por fim, o framework utilizado mostrou ser uma ferramenta útil e eficaz na elaboração de uma avaliação centrada no design de gamificação para sistemas gamificados.

Palavras-chave: Gamificação, Avaliação, Framework, Aprendizagem, Duolingo

Abstract

This article presents the report of a gamification assessment on the Duolingo platform supported by GAMIEFFECTS, a framework composed of five dimensions whose purpose is to support the construction of gamification assessments for educational contexts. Based on the recommendations of the framework, an intrinsic analysis of the game elements present in Duolingo was carried out. A heuristic evaluation was also developed through an inspection tool developed to evaluate gamified systems. The results showed that Duolingo is a platform rich in gamification elements that, however, is subject to improvement. Finally, the framework used proved to be a useful and effective tool in the elaboration of an evaluation focused on gamification design for gamified systems.

Keywords: Assessment, Framework, Gamification, Learning, Duolingo

1. Introdução

Nos últimos anos, a gamificação tornou-se um fenômeno emergente e amplamente empregado em diversos campos da atividade humana. Na educação, a gamificação encontra um campo com diversas possibilidades de aplicação e pode ser uma alternativa a práticas pedagógicas tradicionais, como a utilização do quadro e do discurso oral, que muitas vezes, são vistos como maçantes pelos alunos [1]. Segundo Fardo [2] a gamificação é uma tendência que se justifica a partir do ponto de vista sociocultural, uma vez que os jovens estão cada vez mais inseridos nos contextos de mídias e tecnologias digitais e, por vezes, mostram-se desinteressados pelos métodos de ensino tradicionais.

Entretanto, em alguns casos, a gamificação pode trazer resultados indesejados ou insatisfatórios. Chou [3] argumenta que a simples adição de elementos como pontos, quadro/tabela de lideranças e distintivos não fazem de um produto ou experiência um sucesso. Na prática, isto quer dizer que os resultados positivos não dependem, exclusivamente, dos elementos de jogos que foram incorporados à gamificação, mas sim, de como ela é projetada e aplicada, ou seja, o sucesso da gamificação depende de processos que envolvem seu design [4].

Corroborando com esse pensamento, Van Roy e Zaman [5] atribuem os resultados negativos da gamificação à adoção de design simples. O uso de *Pointfication*¹ é um exemplo usual de design simples na gamificação que pode trazer resultados indesejados, uma vez que a inclusão destes elementos sem um motivo ou propósito bem definido pode falhar em tornar experiências divertidas e envolventes [6]. Na educação, as pesquisas de [7], [8] são exemplos de estudos empíricos que apresentam resultados indesejados em decorrência deste tipo de design. É diante desse contexto, que a avaliação se torna um forte aliado uma vez que permite realizar previsões e diagnósticos ainda no ciclo de design, mitigando a chance de gerar experiências negativas para usuários.

No tocante a avaliação da gamificação em contextos educacionais, a literatura especializada mostra que apesar de não haver padrões definitivos de avaliação, há uma tendência em avaliar a gamificação a partir de métricas associadas a aprendizagem (e.g., notas, pontuação, conclusão dos exercícios, taxa de acerto em atividades), participação (e.g., interação em fórum, tempo ativo no ambiente) assim como aspectos motivacionais e psicológicos nos usuários, além disso, os achados indicam também, que mesmo que sejam considerados instrumentos ou ferramenta validadas de gamificação, na maioria das vezes, estas soluções são genéricas e não foram desenvolvidas especificamente para o contexto de gamificação [9],[10].

É diante deste contexto que surge o GAMIEFFECTS, um framework conceitual proposto por [11], que tem como principal finalidade apoiar o processo de avaliação da gamificação para ambientes educacionais. O framework GAMIEFFECTS, apresenta em sua estrutura, recomendações de avaliação que vão além da análise das métricas descritas acima. Assim, essa pesquisa traz um

estudo de caso do aplicativo para aprendizagem de línguas, Duolingo, à luz deste *framework*.

O Duolingo² é um aplicativo para aprendizagem de idiomas que foi lançado em 2012 com a finalidade de tornar o aprendizado de idiomas acessível e gratuito para todos, e desde então, vem sendo um dos aplicativos mais utilizados para o aprendizado de idiomas no mundo. No âmbito acadêmico, já é possível encontrar uma extensa literatura voltada para estudos de caso e experimentais que avaliam sua eficácia enquanto instrumento para ensino de idiomas. Não obstante, também é possível encontrar alguns trabalhos que já avaliaram o Duolingo considerando aspectos de gamificação [12]. Nesse sentido, este estudo se diferencia por trazer como diferencial uma avaliação centrada no design suportado por um framework desenvolvido para este propósito.

Esta pesquisa segue organizada em cinco seções, a partir desta introdução. A seção 2 descreve a metodologia de pesquisa, apresentando brevemente o framework GAMIEFFECTS. A Seção 3 é composta por uma série de subseções que visam representar as dimensões do GAMIEFFECTS passando pelo planejamento, execução e apresentação dos resultados da avaliação. Já a seção 4 discute algumas melhorias que poderiam ser realizadas no Duolingo com base nos resultados da avaliação. Finalmente, na seção 5 são expostas as considerações finais deste estudo.

2. Metodologia

O método de avaliação para a realização deste trabalho seguiu as dimensões definidas pelo framework GAMIEFFECTS. O GAMIEFFECTS (do acrônimo, **G**amification **E**valuation **F**or **E**ducational **C**ontexts), é um framework de avaliação genérico para avaliação de gamificação em contextos educacionais que tem como principal finalidade apoiar a construção de avaliações de gamificação para ambientes gamificados voltados para âmbitos educacionais. Por não ter sido desenvolvido para um contexto específico, o GAMIEFFECTS pode ser utilizado para realização de estudos empíricos, através de abordagens experimentais, estudos de caso ou como uma ferramenta auxiliar na criação de avaliações instrucionais em sala de aula, como a avaliação de provas e atividades/tarefas que envolvem a aplicação de gamificação [11].

O GAMIEFFECTS apresenta em sua estrutura cinco dimensões. Neste trabalho, por se tratar de uma avaliação que não envolverá outros usuários além dos avaliadores, a dimensão 4 não será considerada. Assim, seguindo as sugestões do GAMIEFFECTS, as dimensões consideradas serão:

- Dimensão 1: onde serão apresentados os objetivos desta avaliação;
- Dimensão 2: tratará da análise do contexto, onde são apresentados elementos que estão relacionados à avaliação e ao ambiente gamificado, neste caso, o Duolingo;

- Dimensão 3: abordará com detalhamento o instrumento de avaliação e o procedimento adotado;
- Dimensão 5: apresenta a síntese dos dados da avaliação.

Na figura 1 pode ser visto, visão geral do framework GAMIEFFECTS.

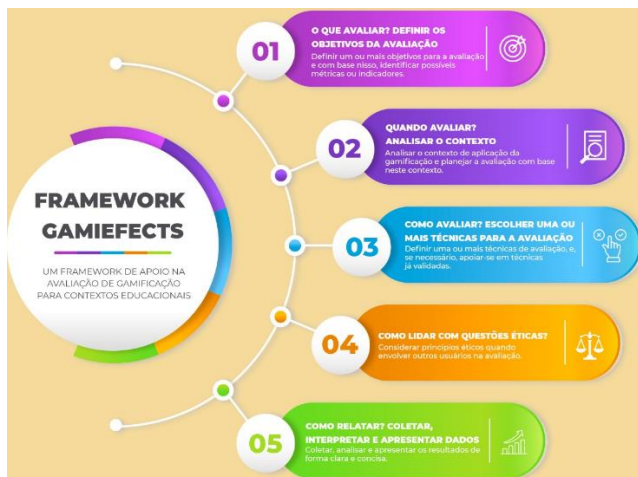


Figura 1. Visão Geral do framework GAMIEFFECTS

3. O Duolingo sob a perspectiva do framework GAMIEFFECTS

O framework GAMIEFFECTS é composto por cinco dimensões que contemplam desde a etapa de planejamento, onde são definidos os objetivos da avaliação até a etapa de resultados, onde é apresentando os dados em conjunto com o diagnóstico da avaliação. Nesse sentido, os resultados, por meio da definição dos objetivos, planejamento, análise de contexto e apresentação dos resultados da avaliação a partir do framework serão apresentados nesta seção.

3.1. Definindo os objetivos da avaliação

Seguindo a estrutura do GAMIEFFECTS, a primeira dimensão aborda os objetivos da avaliação, para isso, deve-se entender o contexto do ambiente, assim como as limitações que podem envolver o processo avaliativo. Neste estudo de caso, em primeiro lugar, é preciso destacar que por se tratar de um software proprietário, não possuímos acesso às documentações confidenciais de projeto, no entanto, a plataforma disponibiliza uma documentação através da Central de Ajuda que auxilia na compreensão de algumas funcionalidades e estratégias adotadas no design do ambiente. Portanto, esta avaliação ocorrerá com as mesmas limitações de um usuário comum da plataforma (e.g., usuário não pagante que utiliza a plataforma para aprender um determinado idioma).

Baseado nestas limitações, o objetivo desta avaliação consiste em realizar uma inspeção na plataforma para investigar *gaps* (pontos fracos ou fragilidades) no design do Duolingo a partir de uma ferramenta de inspeção [13].

3.2. Analisando o contexto

Além de fornecer um diagnóstico mais preciso da avaliação, analisar o contexto é fundamental para compreendermos o processo de avaliação como um todo, para isso, o GAMIEFFECTS apresenta em sua estrutura, alguns elementos que podem ser considerados que quando considerados, podem resultar em um planejamento e diagnóstico mais rigoroso da avaliação.

3.2.1. Público-alvo

O público alvo refere-se aos usuários que participam da avaliação. Identificar o público-alvo por meio de suas características e preferências pode influenciar tanto no planejamento como no resultado de uma avaliação. Neste estudo, em decorrência dos objetivos de avaliação, nenhum usuário participou da avaliação. Cabe destacar, que caso esta avaliação envolvesse outros participantes ou tivesse como objetivo primário investigar os efeitos ou resultados do Duolingo em um determinado grupo de participantes, a utilização de métodos para identificar e/ou classificar perfis de jogadores poderia ser uma estratégia viável tanto para interpretação dos dados quanto para inferir nos resultados da avaliação.

3.2.2. Ambiente Gamificado

Duolingo foi a plataforma escolhida para este estudo de caso por ser uma plataforma amplamente utilizada e conhecida para o ensino de idiomas que investe fortemente em elementos de gamificação. O Duolingo possui diversas versões, sendo possível acessá-lo pelo navegador através de sua página web, ou por meio de suas versões para mobile (*app*) em dispositivos *IOS*, *Android*, entre outros. O Duolingo é gratuito, mas possui benefícios para usuários assinantes/pagantes., diante disso, é possível que existam algumas limitações para usuários não pagantes, portanto, qualquer limitação percebida durante a avaliação que impacte diretamente na experiência do usuário será indicada e discutida no decorrer deste estudo.

Ainda sobre a plataforma, de acordo com a classificação, seguindo as descrições do GAMIEFFECTS, o Duolingo pode ser classificado como um ambiente gamificado virtual, uma vez que a implementação dos elementos de jogos se dá, exclusivamente, dentro da plataforma e as estratégias lúdicas envolvendo os elementos de jogos não ultrapassam o âmbito virtual.

3.2.2.1 Elementos de jogos no Duolingo

Identificar os elementos de jogos implementados no ambiente pode auxiliar outros avaliadores (e.g., pesquisadores, avaliadores ou *designers*) a identificarem as estratégias de *design* adotadas no ambiente gamificado, permitindo replicações de *design* e assim como uma melhor compreensão no diagnóstico da avaliação. Os elementos identificados no Duolingo foram classificados de acordo com a Taxonomia de [14]. Ao total, foram identificados um total de 15 dos 21 elementos de gamificação elencados a partir das cinco dimensões desta Taxonomia. Em decorrência das limitações de página, os elementos de jogos identificados nesta análise foram armazenados como trabalho Material Suplementar (1)⁴. Além de fornecer imagens dos elementos identificados, este relatório também

apresenta uma breve descrição do elemento e seu funcionamento na plataforma.

3.2.3. Equipamentos/Materiais

O único recurso necessário para a realização da avaliação foi um dispositivo com acesso à internet (e.g., *Smartphone*, Computador pessoal). Para facilitar a realização de *print screens* e anotações referentes à avaliação e a elaboração do relatório, optou-se por utilizar o *Duolingo* em sua versão para *web*, no *desktop*.

3.2.4. Cronograma e Orçamento

O Duolingo implementa um modelo de negócio *freemium*³, sendo assim, possui uma versão para usuários pagantes denominada *Duolingo Plus*. Durante a interação com a plataforma, a versão *plus* foi ofertada ao avaliador em diferentes momentos. Contudo, apesar de conceder algumas vantagens adicionais, tanto a versão grátis quanto a versão *plus* afirmam oferecer o mesmo conteúdo na árvore de unidades.

Em relação ao período do estudo de caso, este ocorreu durante três semanas. A primeira etapa foi caracterizada pela imersão na plataforma, para tal, foram definidos 14 dias (2 semanas) com a finalidade de realizar o máximo de interação possível com a plataforma a fim de conhecer suas funcionalidades, regras e imergir no ambiente, para atingir esse objetivo, foi necessária a realização de diversas atividades e módulos dentro da plataforma. O idioma escolhido para a realização deste estudo foi o inglês por familiaridade dos autores com a língua inglesa, além da interação com a plataforma, realizou-se a leitura do manual de ajuda disponível do Duolingo. Na última semana realizou-se a avaliação heurística. Para tal, utilizou-se uma das ferramentas de inspeção recomendadas pelo GAMIEFFECTS na dimensão 3 (seção 3.3 deste trabalho). Nesta etapa, o foco do estudo estava foi inspecionar a plataforma e avaliá-la para verificar se as heurísticas da ferramenta foram atendidas. Na figura 2 pode ser visto cronograma para realização do estudo de caso.

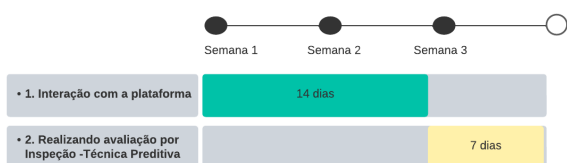


Figura 2. Cronograma para realização do estudo de caso

3.3. Definindo a técnica de avaliação

Visando atender os objetivos desta avaliação, definiu-se enquanto técnica avaliativa uma avaliação preditiva. Na literatura, as avaliações em gamificação com base em técnicas preditivas normalmente são realizadas a partir de análises provenientes da área de IHC, através de avaliações heurísticas, inspeções baseadas em padrões, *checklists*, percurso cognitivo, entre outros. Diferentemente destas técnicas, a avaliação heurística proposta em [13], parte do campo da gamificação e foi desenvolvida, exclusivamente, para avaliar ambientes gamificados com base em três grupos de heurísticas, classificadas em motivação intrínseca, extrínseca e dependente de contexto.

O método de aplicação das heurísticas foi segmentado em três etapas:

- Familiarizar-se com a plataforma inspecionada - neste caso, o Duolingo - a fim de identificar suas principais características e funcionalidades;
- Familiarizar-se com as heurísticas e as diretrizes gerais apresentadas na ferramenta de inspeção;
- Para cada item inspecionado, identificar se o ambiente gamificado atendeu a descrição da heurística e realizar anotações sobre o como o Duolingo atendeu ou não ao item avaliado. Quando o item avaliado não for atendido ou não obter uma pontuação satisfatória, planejar possíveis mudanças e/ou melhorias no design do Duolingo.

As heurísticas foram avaliadas de acordo com o quão fracas ou fortes elas estavam presentes na plataforma. Para isso, as alternativas foram estruturadas em escala Likert de 1 à 5 (1 = muito fraco, 2 = fraco, 3 = equilibrado, 4 = forte, 5 = muito forte). Adicionalmente, para atender aos itens que não foram observados no *design* do Duolingo, disponibilizou-se uma alternativa para avaliar uma diretriz ausente (0 = Não presente). Ao final da avaliação, os valores atribuídos para cada item foram somados e a média aritmética simples de cada dimensão e grupo foram calculadas. O relatório completo da avaliação das heurísticas por meio da ferramenta de inspeção pode ser acessada por meio no Material Suplementar (2)⁵.

É imprescindível destacar que a avaliação heurística não visa representar a experiência real do usuário no sistema, uma vez que esta é altamente dependente dos próprios usuários e ultrapassa a dimensão da aplicação. Nesse sentido, [13] argumenta que o método de inspeção não tem como finalidade avaliar a experiência do usuário, mas sim, avaliar o potencial do sistema em proporcionar uma experiência lúdica e envolvente. Sendo assim, a avaliação heurística pode ser posteriormente validada por meio de estudos empíricos para verificar se os resultados da avaliação heurística se traduzem nas experiências com os usuários do ambiente gamificado.

3.3.1. Outras possibilidades de Avaliação

Neste estudo, optou-se por utilizar o GAMIEFFECTS em uma avaliação preditiva através da ferramenta descrita neste seção. No entanto, o framework também apresenta outros métodos de avaliação. Seguindo as recomendações do framework, ao utilizar o *Duolingo For Schools*, poderíamos realizar uma avaliação dos alunos com os dados apresentados no abaixo. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos dados fornecidos pelo *Duolingo For Schools* através do seu *dashboard* e dos relatórios que são passíveis de exportação pelo professor/tutor da turma. O quadro apresenta o nome do dado, uma breve descrição e se o dado é um elemento de jogo ou não dentro do plataforma.

Quadro 1. Relação de dados acessíveis no Duolingo For Schools

Dado	Descrição	É elemento de jogo? (SIM/NÃO)
Total de XP	Mostra o total de experiência obtida por aluno	SIM
Tempo Dedicado aos estudos	Mostra o tempo total de tempo investido pelo aluno na turma para realização dos estudos	NÃO
Tempo gasto em uma tarefa	Mostra o tempo total investido pelo aluno para realização de tarefa.	NÃO
Nível Atual	Mostra em que nível do curso o aluno se encontra	SIM
Entregas (Tarefas)	Mostra o histórico de tarefas da turma baseado nos <i>deadlines</i> definidos pelo professor (concluídas, entregues com atraso e não entregues)	NÃO
Taxa de acerto/Média de Acerto	Mostra a taxa de acerto e média de acerto do aluno nas questões em uma determinada tarefa	NÃO
Entregas (Aluno)	Mostra o histórico de tarefas do aluno baseado nos <i>deadlines</i> definidos pelo professor (concluídas, entregues com atraso e não entregues)	NÃO
Dias Ativo	Contagem de dias em que o aluno ficou ativo	NÃO
Ofensiva	Elemento de jogo que mostra o <i>streak</i> do estudante baseado na quantidade de dias seguidos que realizou ao menos uma tarefa	SIM

Conforme apresentado no quadro acima, contactou-se nove dados que podem ser utilizados como indicadores em um processo avaliativo. No entanto, nesta relação, apenas três elementos representam elementos de jogos implementados na plataforma, os outros, não representam elementos de gamificação, mas podem ser úteis em uma análise para verificar a efetividade da plataforma enquanto plataforma gamificada para aprendizagem de línguas.

Os dados elencados podem ser obtidos de duas formas na plataforma, a primeira forma é por meio da plataforma, para isso, basta acessar as páginas específicas e consultar os dados por meio do *dashboard* disponível na plataforma. No entanto, as informações disponíveis no *dashboard* são limitadas e não representam a totalidade dos dados. Assim, para obter o restante dos dados, se faz necessário exportar os dados em tabela. A exportação dos relatórios pode ocorrer por turma (representando os dados dos alunos ou por tarefa).

3.4. Considerando questões e princípios éticos

A quarta dimensão do GAMIEFFECTS discute alguns princípios de ética que devem ser considerados quando a avaliação envolver outros usuários. Nesta abordagem de avaliação, por se tratar de uma avaliação que não envolveu outros usuários não foi necessário considerar os princípios éticos elencados no framework.

3.5. Interpretando e apresentando os resultados

Em decorrência de sua natureza, os dados analisados provenientes da aplicação da avaliação heurística não passaram por nenhum tratamento estatístico avançado, desse modo, os únicos métodos utilizados derivam da estatística descritiva, assim, para calcular as médias gerais de cada dimensão e grupo, utilizou-se média aritmética simples e para sintetizar os resultados, fez-se o uso de gráficos em barra. Os resultados foram representados de duas maneiras distintas: no primeiro Gráfico (gráfico 1), o resultado da avaliação é apresentado a partir de cada dimensão, já o segundo gráfico (gráfico 2) demonstra os resultados das dimensões condensados e calculados a partir do seu respectivo grupo (intrínseco, extrínseco e dependentes de contexto).

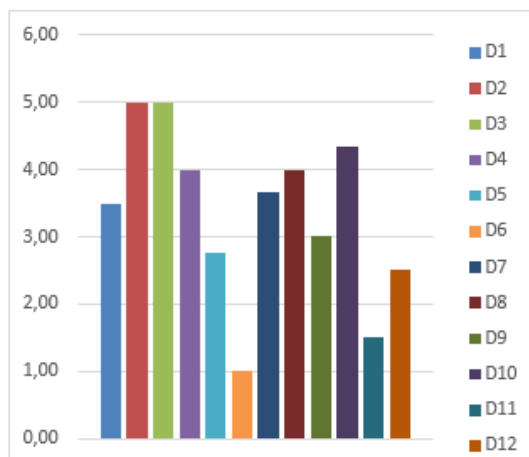


Gráfico 1. Representação da Avaliação Heurística por Dimensão

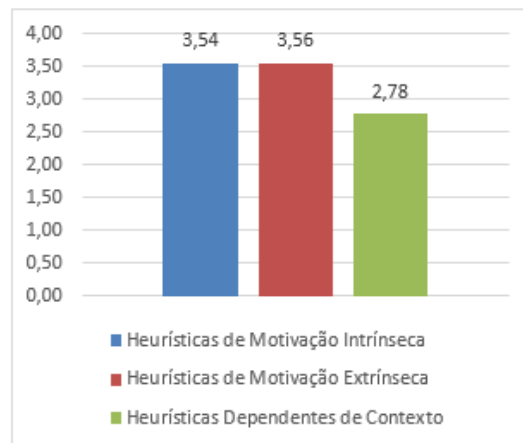


Gráfico 2. Representação da Avaliação Heurística por Grupo

O Duolingo apresenta um módulo principal de aprendizagem, onde dispõe dos conteúdos através de uma estrutura chamada "árvore de unidades", onde cada unidade trata de um assunto ou tópico específico de conteúdo com base no idioma escolhido pelo usuário. A plataforma dispõe também de uma série de desafios e/ou lições relacionadas ao assunto da unidade por meio de atividades de tradução, repetição, transcrição, questões de múltipla escolha, organização de palavras, entre outros. Dessa forma, a plataforma investe fortemente em elementos de gamificação a fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e motivador para os usuários.

Ao analisarmos os resultados das heurísticas por grupo, é possível perceber que o Duolingo apresenta um resultado satisfatório (> 3) no grupo de heurísticas de motivação intrínseca e extrínseca, mostrando em seu *design* um balanceamento entre os *affordances* destes dois grupos. É possível afirmar que ambiente alcançou esse resultado pois conta com uma série de elementos de jogos e técnicas *design* que promovem tanto a motivação intrínseca dos usuários, através de elementos que promovem o auto desafio, provocando o usuário a se desafiar (motivação intrínseca), mas sem deixar de recompensar o usuário com pontos experiência, realizações e emblemas (elementos atrelados à motivação extrínseca). Por outro lado, nas heurísticas dependentes de contexto a plataforma obteve uma média baixa. Se não fosse pela avaliação positiva nos itens que envolvem *affordances* de *Feedback*, o grupo de heurísticas de contexto teria obtido uma pontuação ainda mais baixa. O *feedback* é um ponto forte do Duolingo, uma vez que a plataforma é rica em *feedback*, no qual quase toda ação que o usuário executa é seguida de alguma resposta para o usuário, seja ela visual ou sonora, assertiva ou negativa

Quando analisamos os resultados da avaliação de heurísticas por dimensão (Gráfico 1) é possível elaborarmos uma análise intrínseca dos itens avaliados por dimensão. Baseado nos resultados, verificou-se que as dimensões 5,6, 11 e 12 obtiveram uma média mais baixa (< 3). A Dimensão 5, obteve uma média de 2.75 pois, por mais que o sistema implemente dinâmicas que promovam a interação entre usuários, como a troca de mensagens privada e publicação em fórum, a plataforma não promove nenhuma dinâmica em grupo para que os usuários possam trabalhar em equipe para alcançar algum objetivo em comum "dentro do jogo", fazendo com que os desafios e lições sejam sempre individuais. Já em relação à competição social, por mais que a plataforma possibilite que os usuários possam competir por meio das Ligas, não há liberdade de escolha para o usuário escolher com quem competir, além disso, o sistema não deixa claro para o usuário o funcionamento das Ligas dentro da plataforma. Por fim, as competições assim como a classificação do *leaderboard* é feito de forma assíncrona.

A Dimensão 6 foi a dimensão que obteve a menor média na avaliação (1.00). Isso ocorreu porque o Duolingo não apresenta uma narrativa envolvente para o usuário, apesar do ambiente implementar uma narrativa para seus personagens fictícios no modo de ensino denominado "histórias", a narrativa não se relaciona diretamente com o

usuário. Em nenhum momento o usuário é colocado como protagonista ou pode interagir de forma direta com a história que está sendo contada.

Já em relação à Dimensão 11, a heurística "desafios variados" obteve uma avaliação baixa, porque apesar do Duolingo implementar uma diversidade de desafios, em nenhum momento esses desafios ocorrem de forma inesperada ou espontânea, ou seja, durante a interação, em nenhum momento o avaliador foi surpreendido com algum evento surpresa ou espontâneo. A heurística recompensas variadas também foram avaliadas com pontuação baixa porque por mais que o sistema ofereça recompensas (emblemas, conquistas, experiência moedas virtuais), a obtenção destas recompensas é previsível e, na maioria das vezes o usuário não tem onde investir suas moedas virtuais uma vez que a loja da plataforma não possui muitas recompensas.

Por fim, a Dimensão 12, na diretriz de "inovação", o Duolingo foi avaliado como Não Presente porque por mais que a plataforma permita que o usuário participe e de ideias no fórum, não há garantia alguma de que essas ideias sejam adotadas pela plataforma. Por outro lado, a diretriz, "controle de interrupção", foi avaliada com a nota máxima, uma vez que durante a interação não foi possível perceber nenhuma forma de trapaça, *hacker* ou outras formas de manipular os usuários ou o ambiente.

4. Tornando a avaliação em Ação!

Por mais que a ferramenta ajude a identificar quais heurísticas estão presentes ou não no sistema, não é fornecida nenhuma informação sobre a necessidade ou não de implementar os itens ausentes. Sendo assim, dependendo do objetivo do ambiente gamificado, a inclusão de todos as heurísticas pode não ser necessário [13]. Portanto, uma determinada heurística não estar presente no sistema não o faz, necessariamente, ineficaz. Isto quer dizer que a ausência de heurísticas não indica necessariamente um problema ou fraqueza no sistema, mas podem servir para destacar pontos de atenção no *design* da plataforma.

Diante disso, uma vez que a ferramenta não fornece instruções claras do que ações tomar com o resultado da inspeção, identificamos essa lacuna como uma oportunidade que pode ser suprida sob o olhar das avaliações heurísticas em IHC. Portanto, o método, ora proposto, para indicar as modificações para o Duolingo foi inspirado pelos métodos de avaliação heurística em IHC de Nielsen (1993). Para tal, foram criados três grupos para indicar o grau de relevância da melhoria sugerida para indicar seu nível de impacto caso fosse adotado na plataforma: (i) grau de relevância alto indica que caso a modificação seja adotada na plataforma, trariam grandes mudanças no design original da plataforma, levando a novas formas de interação entre usuários e a plataforma; (ii) grau de relevância médio corresponde ao grupo de atualizações cuja modificação representaria pequenas adições à elementos no *design* já existente; (iii) grau de relevância baixo corresponde à pequenas atualizações em uma parte do ambiente no qual o design já implementa

parcialmente a diretriz avaliada. As sugestões foram agrupadas por diretriz. Em alguns casos, as sugestões foram realizadas mais descrições a fim de complementar a sugestão principal. A Quadro 2 mostra a lista de modificações sugeridas para o Duolingo

Quadro 2. Relação de sugestões de modificações para o Duolingo

Id Diretriz	Grau de Relevância	Sugestão de melhoria
I9	Alta	1. Permitir que o usuário crie desafios (atividades educacionais, como questionários, provas, entre outros) e compartilhe com outros usuários.
I11 I12 I13	Alta	1. Promover atividades em grupo para atingir um objetivo em comum; 1.1. Desafios no estilo "Derrote o Chefe" ou "Raid" – atividades individuais ou em grupo, no qual os usuários acumulam pontos respondendo perguntas corretamente para desbloquear algum tipo de recompensa ou conteúdo; 2. Eventos de Comunidade; 2.1. Eventos da comunidade periódicos em momentos do ano específicos, por exemplo, durante o período natalino, promover atividades temáticas com recompensas exclusivas e limitadas para os usuários que participarem dos eventos; 3. <i>Leaderboards</i> "Mundiais" a partir de diferentes categorias (e.g. segmentando jogadores por País, idioma, entre outros); 3.1 <i>Leaderboards</i> através de diversas classificações/grupos (usuários com maiores experiências, usuários com maior experiência categorizados por nacionalidade do usuário, usuários com maior número de atividades realizadas).
I15 I16	Alta	1. Desenvolver uma História ou um modo história; 1.1. Modo história no estilo "jornada do herói", no qual o usuário faça parte como um personagem único com características individuais dentro da narrativa contada; 1.2. Permitir interação entre o usuário e a história a ser contada, possibilitando que o usuário escolha caminhos para a história que está sendo contada, participando e influenciando diretamente no rumo/percurso da mesma (e.g., No Duolingo, isso poderia ser realizado limitando os caminhos do usuário na árvore de unidade à medida que o usuário fizesse escolhas na história).
E2 E3 E4 C5	Baixa	1. Novas recompensas 1.1 Novas recompensas na loja de recompensas, assim como novas realizações (realizações escondidas, no estilo de <i>easter egg</i>);

		1.2 Maior diversidade de itens (e.g., criar novos itens para a loja virtual (roupas para personagens, <i>boosts</i> temporários e permanentes, entre outros).
E7	Baixa	1. Adicionar um número maior de recompensas limitadas e raras; 1.1 Novas recompensas associadas à eventos de comunidade limitados que recompensam usuários que utilizaram o ambiente durante um determinado período de tempo. Por exemplo, um emblema natalino para usuários que participaram de um evento durante o natal.
E9	Média	1. Desafios que ofereçam riscos "reais" dentro do ambiente para os usuários. 1.1 Desafios que o usuário possa arriscar suas moedas virtuais, ou ainda, perca experiência/moedas ou níveis quando falhar;
E9	Alta	1. Modo " <i>Hardcore</i> " para usuários competitivos. Os modos <i>hardcores</i> são modos onde o usuário perde seu progresso ou conta ao errar dentro do jogo. Por exemplo, uma conta de usuário criada no modo <i>hardcore</i> , poderia possuir por padrão, três vidas (possibilitando que o usuário erre três vezes; após errar três questões, sua conta seria resetada ou "perdida" e seu nível, experiência total ou ofensiva ficariam gravado em um <i>leaderboard</i> de contas " <i>hardcore</i> ").
C5	Média	1. Implementar um modo de "Duelo rápido", no qual os usuários possam competir de forma síncrona respondendo perguntas.

É importante destacar que é do conhecimento dos autores que a gamificação adaptativa vem sendo um tópico de bastante interesse dos pesquisadores e que já existem diversos estudos que abordam estratégias para realizar a gamificação adaptativa de ambientes gamificados [16, 17]. Uma das principais premissas para a gamificação adaptativa é de que nem todos usuários são atraídos e motivados pelos mesmos elementos de jogo, ou seja, um mesmo *design* pode não ser efetivo para todos os tipos de usuários. No entanto, como o Duolingo não oferece uma plataforma com gamificação adaptativa, as sugestões foram pensadas para tornar a plataforma um ambiente mais rico e dinâmico em elementos de gamificação baseado em elementos e *designs* populares presentes em jogos eletrônicos, sem considerar, necessariamente um perfil específico de usuário. Para tanto, uma estratégia que poderia ser utilizada para contemplar um ambiente gamificado adaptado seria realizar as sugestões e modificações propostas no quadro acima (quadro 2) com base em diferentes perfis de usuários.

Conclusão

Esta pesquisa apresentou o relatório uma avaliação de gamificação da plataforma de ensino de idiomas Duolingo, apoiado pelo framework GAMIEFFECTS, proposto para apoiar o desenvolvimento de avaliações de ambientes gamificados para contextos educacionais. Para tanto, todas as dimensões do framework foram ponderados neste estudo. Os resultados encontrados neste estudo sugerem que o GAMIEFFECTS apresenta uma estrutura capaz de auxiliar avaliadores em processos que envolvem a fase de planejamento, execução e apresentação dos resultados em uma avaliação de gamificação para contextos educacionais. Entretanto, ainda são necessários mais aplicações com o framework para validarmos e comprovarmos sua eficácia em outros cenários de avaliação.

Ainda, quanto à avaliação do Duolingo, a plataforma alcançou bons índices na avaliação das heurísticas, mas que, no entanto, pode assumir algumas melhorias em seu *design*. Ainda, o Duolingo já é uma ferramenta consolidada, portanto cabe destacar que a inspeção das heurísticas não tem como finalidade avaliar a experiência do usuário, portanto, avaliações deste tipo podem ser posteriormente validadas por meio de estudos com alunos para verificar se os resultados da inspeção se traduzem nas experiências reais com os usuários.

Assim, é possível destacarmos três principais contribuições provenientes deste estudo: (a) a descrição de um processo de avaliação sistemático com alto nível de detalhamento que pode ser replicado e adaptado para comportar a avaliação de outros ambientes gamificados; (b) uma análise do Duolingo com base em uma Taxonomia de elementos de jogos desenvolvida e validade para a área de educação; (c) uma inspeção com base em heurísticas criadas para verificar fragilidades e/ou *gaps* no *design* de sistemas gamificados; (d) um método de recomendação para sugerir melhorias em ambientes gamificados inspirados pela área de IHC. Através destas contribuições, esperamos que este estudo de caso forneça *insights* para que outros pesquisadores possam replicar avaliações em outros ambientes gamificados através de processos avaliativos sistemáticos. Como trabalho futuro, os autores pretendem realizar mais investigações no campo de gamificação, com foco na avaliação do *design* de elementos de jogos, investigando estratégias para criar padrões/arquétipos, diretrizes ou regras para validar os elementos de jogos em ambientes gamificados.

Notas

¹ Pointfication é o termo que se refere à adoção de pontos ou distintivos sem um planejamento criterioso

² <https://www.duolingo.com/learn>

³ Freemium é um modelo de negócio que disponibiliza um produto e/ou serviço gratuito, mas também cobra alguma quantia em dinheiro para que os usuários pagantes recebam recursos adicionais. Em jogos ou ambiente gamificados, estes recursos podem ser novas funcionalidades, vantagens

adicionais em relação aos outros jogadores ou mesmo bens virtuais

⁴ Material Suplementar (1): Relatório dos elementos de jogos identificados no Duolingo classificados por categoria, acessível pelo link: <https://bit.ly/3ltXphQ>.

⁵ Material Suplementar (2): Relatório da inspeção com Avaliação Heurística, acessível através do link: <https://bit.ly/3MESSFA> (Traduzido pelo autor de [13]).

Referências

- [1] A. R. C. Pinto, et al, *Uso da ferramenta Duolingo no ensino de Língua Espanhola no EJA: um estudo de caso nas Turmas do CEJO*. Recife: CAP UFPE, 2018.
- [2] M. L. Fardo, "A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem," *Renote*, vol. 11, no. 1, 2013.
- [3] Y. CHOU, *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Packt Publishing Ltd, 2019.
- [4] A. C. Y. HUNG, "A critique and defense of gamification," *Journal of Interactive Online Learning*, vol. 15, no. 1, 2017.
- [5] R. Van Roy and B. Zaman, "Why gamification fails in education and how to make it successful: introducing nine gamification heuristics based on self-determination theory," in *Serious Games and edutainment applications*. Springer, Cham, 2017. pp. 485-509.
- [6] C. Chee and D. H. Wong, "Affluent gaming experience could fail gamification in education: a review," *IETE Technical Review*, vol. 34, no. 6, p. 593, 2017.
- [7] L. De-Marcos, A. Dominguez, A. Saenz-de-Navarrete, and C. Pagés "An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning," *Computers & education*, vol. 75, pp. 82-91, 2014.
- [8] M. D. Hanus and J. Fox, "Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance," *Computers & education*, vol. 80, pp. 152-161, 2015.
- [9] A. Ogawa, A.C.T Klock, and I. Gasparini, "Avaliação da gamificação na área educacional: um mapeamento sistemático," in *Brazilian Symposium on Computers in Education*. 2016, p. 440
- [10] W. S. Reinheimer and R.D. Medina "Gamification in the Educational Context: A Systematic Mapping of Literature with a Focus on the Evaluation of Gamification," *RENOTE*, vol. 18, no. 2, pp. 398-407, 2020.
- [11] W. S. Reinheimer and R.D. Medina, "GAMIEFFECTS: A proposta de um framework para apoiar a avaliação de gamificação em contextos educacionais," *RENOTE*, vol. 19, no. 2, pp. 122-131, 2021.

- [12] M. Shortt, S. Tilak, I. Kuznetcova, and B. Martens, "Gamification in mobile-assisted language learning: A systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020," *Computer Assisted Language Learning*, pp. 1-38, 2021.
- [13] G. F. Tondello, D. L. Kappen, and M. Ganaba, "Gameful design heuristics: a gamification inspection tool," in *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, Cham, 2019. pp. 224-244.
- [14] A. M. Toda, W. Oliveira, A. C. Klock, "A taxonomy of game elements for gamification in educational contexts: Proposal and evaluation," in *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. IEEE, 2019.
- [15] J. Nielsen, *Usability engineering*. Morgan Kaufmann, 1994.
- [16] S. Hallifax, A. Serna, J.C. Marty, and É. Lavoué, "Adaptive gamification in education: A literature review of current trends and developments," in *European conference on technology enhanced learning*, Springer, Cham, 2019. pp. 294-307.
- [17] F. R. H. Andrade, "Gamificação personalizada baseada no perfil do jogador," Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2018

Informação de Contato dos Autores:

Wendel Souto Reinheimer

Santa Maria/RS
Brasil

wsreinheimer@inf.ufsm.br

<https://orcid.org/0000-0001-6142-6572>

Roseclea Duarte Medina

Santa Maria/RS
Brasil

rose@inf.ufsm.br

<https://orcid.org/0000-0003-0888-6961>

Wendel Souto Reinheimer

Aluno de Mestrado em Ciência da Computação pelo PPGCC da UFSM. Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

Roseclea Duarte Medina

Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2004). Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Santa Maria.