

## **Desenvolvimento de aplicativo móvel com gamificação como metodologia de ensino em infectologia para graduandos de medicina**

**Development of mobile application with gamification as a teaching methodology in infectiology for medicine undergraduates**

**Desarrollo de aplicación móvil con gamificación como metodología de enseñanza en infectología para estudiantes de medicina**

Recebido: 04/12/2022 | Revisado: 15/12/2022 | Aceitado: 16/12/2022 | Publicado: 21/12/2022

### **Bruno Pinheiro Aquino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7434-3637>  
Centro Universitário UNICHRISTUS, Brasil  
E-mail: [brunopinheiroa@gmail.com](mailto:brunopinheiroa@gmail.com)

### **Amanda Almeida Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9217-6043>  
Centro Universitário UNICHRISTUS, Brasil  
E-mail: [amandaallima016@gmail.com](mailto:amandaallima016@gmail.com)

### **Melissa Sousa Campos Nobre**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4378-1903>  
Centro Universitário UNICHRISTUS, Brasil  
E-mail: [melissascnobre@gmail.com](mailto:melissascnobre@gmail.com)

### **Wellison Gil Magalhães de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2487-0268>  
Centro Universitário UNICHRISTUS, Brasil  
E-mail: [wellison\\_ma@hotmail.com](mailto:wellison_ma@hotmail.com)

### **Edgar Marçal de Barros Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5037-2724>  
Universidade Federal do Ceará, Brasil  
E-mail: [edgar@virtual.ufc.br](mailto:edgar@virtual.ufc.br)

### **Melissa Soares Medeiros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5881-1485>  
Centro Universitário UNICHRISTUS, Brasil  
E-mail: [melmedeiros@hotmail.com](mailto:melmedeiros@hotmail.com)

### **Resumo**

A educação em saúde não é estática, mas sofreu constantes mudanças ao longo dos anos, ajustando-se aos novos desafios e buscando facilitar o aprendizado das novas gerações. Durante a trajetória de aperfeiçoamento, novas metodologias são incorporadas. Recentemente, passamos pela maior pandemia do século, a Covid-19, o que acelerou os processos e avanços que unem a educação e a tecnologia. Aprendizado baseado em problemas, treinamento em habilidades de comunicação e aprendizado baseado em simulação entraram nos currículos. O objetivo do estudo foi introduzir um novo método de aprendizagem em infectologia, através da gamificação. Neste projeto, desenvolveu-se um aplicativo móvel com componentes de gamificação, como ferramenta auxiliar de ensino em doenças infecciosas e parasitárias para estudantes da graduação em medicina. As questões de provas de residência foram selecionadas e apresentavam distribuição em: Infecções sexualmente transmissíveis (N=30), Infectologia geral (N=101), Antimicrobianos (N=33) e HIV/AIDS (N=30). Durante o acesso, os estudantes respondem uma bateria de 10 questões objetivas, onde são mensurados acertos e velocidade de resposta para parâmetros de classificação (ranking). Ao final são apresentadas as respostas corretas aos candidatos. O game foi registrado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial, com título InfeQ (IOS E ANDROID). Conclui-se que o aplicativo denominado InfeQ® possui usabilidade para demanda de conhecimento na área de infectologia com foco nas provas de residência médica e concurso público.

**Palavras-chave:** Infectologia; Educação médica; Aplicativos móveis.

### **Abstract**

Health education is not static, but has undergone constant changes over the years, adjusting to new challenges and seeking to facilitate learning for new generations. During the improvement trajectory, new methodologies are incorporated. We recently went through the biggest pandemic of the century, Covid-19, which accelerated the processes and advances that unite education and technology. Problem-based learning, communication skills training, and simulation-based learning entered curricula. The objective of the study was to introduce a new method of learning in

infectology, through gamification. In this project, a mobile application with gamification components was developed as an auxiliary teaching tool in infectious and parasitic diseases for undergraduate medical students. The residency test questions were selected and were distributed in: Sexually transmitted infections (N=30), General Infectology (N=101), Antimicrobials (N=33) and HIV/AIDS (N=30). During access, students answer a battery of 10 objective questions, where correct answers and speed of response to classification parameters (ranking) are measured. At the end, the correct answers are presented to the candidates. The game was registered by the National Institute of Industrial Property, with the title InfeQ (IOS AND ANDROID). It is concluded that the application called InfeQ® has usability for the demand for knowledge in the area of infectology with a focus on medical residency tests and public tender.

**Keywords:** Infectology; Medical education; Mobile apps.

### Resumen

La educación para la salud no es estática, sino que ha sufrido cambios constantes a lo largo de los años, ajustándose a los nuevos desafíos y buscando facilitar el aprendizaje de las nuevas generaciones. Durante la trayectoria de mejora se incorporan nuevas metodologías. Recientemente pasamos por la pandemia más grande del siglo, el Covid-19, que aceleró los procesos y avances que unen educación y tecnología. El aprendizaje basado en problemas, la capacitación en habilidades de comunicación y el aprendizaje basado en simulación ingresaron en los planes de estudio. El objetivo del estudio fue introducir un nuevo método de aprendizaje en infectología, a través de la gamificación. En este proyecto se desarrolló una aplicación móvil con componentes de gamificación como herramienta auxiliar de enseñanza en enfermedades infecciosas y parasitarias para estudiantes de pregrado de medicina. Las preguntas de la prueba de residencia fueron seleccionadas y distribuidas en: Infecciones de transmisión sexual (N=30), Infectología general (N=101), Antimicrobianos (N=33) y VIH/SIDA (N=30). Durante el acceso, los estudiantes responden una batería de 10 preguntas objetivas, donde se miden las respuestas correctas y la velocidad de respuesta a los parámetros de clasificación (ranking). Al final, se presentan las respuestas correctas a los candidatos. El juego fue registrado por el Instituto Nacional de Propiedad Industrial, con el título InfeQ (IOS Y ANDROID). Se concluye que la aplicación denominada InfeQ® tiene usabilidad para la demanda de conocimiento en el área de infectología con enfoque en pruebas de residencia médica y concursos públicos.

**Palabras clave:** Infectología; Educación médica; Aplicaciones móviles.

## 1. Introdução

O ensino na graduação médica não é um processo estático, percebemos as mudanças necessárias ao longo dos anos que se sucederam a evolução concomitante da tecnologia. O período recente, onde se vivenciou a Pandemia pela Covid-19, foi responsável por uma aceleração nesses novos recursos tecnológicos como ferramentas a favor do ensino-aprendizagem (Rosa S.J.L.G. et al, 2021). Fato evidente na necessidade de aulas on-line e avaliações a distância. Foi importante marco também a regulamentação da Telemedicina, que atualmente faz parte da educação médica nas universidades do Brasil. O Senado Federal aprovou a Lei No 13.989, de abril de 2020, posteriormente sancionada pelo Presidente em exercício, regulamentando “o exercício da medicina mediado por tecnologias para fins de assistência, pesquisa, prevenção de doenças e lesões e promoção de saúde” (Brasil, Lei Nº 13.989, 2020, p.1). Tecnologias como podcasts e vídeos com salas de aula invertidas, dispositivos móveis com aplicativos, videogames, simulações (treinadores em tempo parcial, simuladores integrados, realidade virtual) e dispositivos vestíveis (google glass) são algumas das técnicas disponíveis para lidar com a mudança no ambiente educacional (Guze P. A. 2015).

As metodologias ativas de ensino, por trazerem práticas que priorizam conversar, debater, ilustrar, reproduzir, dramatizar, ensinar e expor ideias, têm sido consideradas mais eficazes na retenção do conhecimento e no processo de aprendizado, conforme propõe a pirâmide Glasser (Roman, C. et al, 2017). Diesel (2017) ratificou que as metodologias ativas de ensino são decorrentes dos fundamentos preconizados por estudiosos consagrados: no aprendizado facilitado pela interação social, defendido por Lev Vygotsky; na aprendizagem por meio da experiência de Dewney; da aprendizagem significativa de David Ausubel; e na perspectiva da autonomia de Paulo Freire. Portanto, no ensino em saúde as metodologias ativas veem ganhando espaço por promoverem a liberdade de pensar, a formação de profissionais críticos e proativos, com capacidade de questionar e reestruturar e aplicar o saber, por aproximar os aspectos teóricos dos práticos, sendo assim capazes de resolver problemas mais complexos dentro do contexto global da sociedade onde se encontra inserido (Paiva, M.R.F. et al, 2016).

Simulações e jogos têm recebido muita atenção como uma estratégia de aprendizagem ativa. Simulações e jogos exigem

participação e tomada de decisão dos alunos durante todo o processo de aprendizagem e permitem praticar comportamentos da vida real em um ambiente realista. A eficácia da aprendizagem ativa com simulações e jogos depende diretamente do design da experiência. Não há muita pesquisa focada em como desenvolver jogos e simulações. A concepção de simulações e jogos surge naturalmente do estudo e utilização dos já existentes (Zapalska, et al, 2012). Os jogos eletrônicos são um fenômeno indissociável do universo das crianças e adolescentes da nova geração, como evidenciam terem sido incluídos como competências gerais e habilidades específicas na Educação no Brasil, sendo estes jovens os futuros estudantes de medicina e profissionais da saúde (Holanda Segundo, et al., 2022).

Os assistentes digitais pessoais (PDAs) são usados rotineiramente pelos alunos para questões médicas, gerenciamento de pacientes e decisões de tratamento. Os aplicativos médicos para iPhones e dispositivos Android são numerosos. Embora muitos se concentrem na anatomia e na fisiologia, alguns tratam da solução, diagnóstico e tratamento de problemas médicos. O site [iMedicalApps.com](http://iMedicalApps.com) oferece recomendações dos melhores aplicativos para estudantes e residentes e links para lojas de aplicativos online para compras (Husain I., 2014).

A aplicação de jogos digitais para treinamento de profissionais médicos está em alta. Os chamados jogos “sérios” fornecem ferramentas de treinamento que fornecem ambientes estimulantes desafiadores e são frequentemente usados para treinamento de futuros médicos, incluindo cirurgiões (Graafland M., 2012). O uso de jogos sérios para treinamento cirúrgico melhora a coordenação olho-mão e os tempos de reflexo (Rosenberg et al., 2005). Na *Florida State University College of Medicine*, os alunos em cargos geriátricos jogam ElderQuest, um RPG no qual os jogadores trabalham para localizar o *Gray Sage*, um poderoso mago com problemas de saúde que cada jogador deve cuidar para recuperar a saúde. Uma avaliação publicada dessa ferramenta foi usada para ensinar visitas domiciliares geriátricas a estudantes de medicina. Os pesquisadores descobriram que esse método proporcionou aos estudantes de medicina uma experiência divertida e estruturada que teve efeito não apenas em seu aprendizado, mas também em sua compreensão das necessidades específicas da população idosa (Elder quest, 2013).

Um *serious game* é formalmente definido como um “aplicativo de computador interativo, com ou sem componente de *hardware* significativo, que tem um objetivo desafiador, é divertido de jogar e envolvente, incorpora algum mecanismo de pontuação e fornece ao usuário habilidades, conhecimentos ou atitudes úteis em realidade”. Podem ser jogados em plataformas como computadores pessoais, smartphones ou consoles de videogame e podem aplicar conteúdo interativo multimodal em qualquer ambiente virtual. Eles apresentam um ambiente virtual ideal para envolver os jogadores em processos de tomada de decisão complexos simulados, como os exigidos no treinamento médico, sem colocar em risco diretamente um paciente (Graafland et al, 2012). Jogos como Kahoot tornaram-se populares durante a pandemia pela Covid-19 no cenário de práticas educacionais ativas (Melo, et al., 2022).

Um aplicativo móvel, ferramenta disponível em smartphones, que possa ser acessível a estudantes de medicina (Estanislau et al, 2019), construído com uso de técnicas de *game*, poderia ter o potencial para complementar o estudo dos estudantes de medicina na área de doenças infecciosas e parasitárias.

## 2. Metodologia

Nossa metodologia propõe dois componentes principais para a concepção e desenvolvimento de um jogo sério, um jogo principal com missões e um conjunto de mecanismos de aprendizagem. Estes mecanismos de aprendizagem estão relacionados com o jogo principal, mas são independentes e jogados em paralelo com o jogo principal. Assim, é mais fácil incluir conteúdos de aprendizagem no jogo definindo mecanismos de aprendizagem independentes. Este tipo de mecanismo de aprendizagem foi definido como quizzes. Mas o conhecimento está incorporado principalmente naqueles mecanismos que aparecem durante o jogo, o que significa que o jogo principal pode ser mais voltado para o fator diversão envolvendo mais o jogador (Barbosa, et al, 2014). O estudo é do tipo qualitativo, com pesquisa em laboratório de tecnologia computacional. Para melhorar o uso de *Serious*

*Games* na formação profissional, este trabalho de investigação apresenta uma análise qualitativa dos enquadramentos existentes para a formação através desta estratégia. A presente análise resulta de uma revisão da literatura, que identificou os frameworks de *Serious Games* e suas principais características. As dimensões, propósitos e tendências dos autores são elucidados nesta análise. Lacunas quanto à adaptação planejada de *Serious Games* pelos frameworks estudados também foram abordadas (Pistonoa, et al, 2022).

## 2.1 Local do Estudo

O estudo foi desenvolvido na Faculdade de Medicina do Centro Universitário Unichristus, no Ceará. O centro possui núcleo de desenvolvimento tecnológico vinculado ao O Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais (MESted), um curso de Pós-Graduação Stricto Sensu, no qual os alunos desenvolvem produtos e ferramentas tecnológicas para aplicação na Graduação em áreas da Saúde e, também com impacto na sociedade. O App será utilizado para treinamento dos alunos do 4º semestre, no qual o tema de Doenças Infecciosas e Parasitárias é abordado.

## 2.2 Desenvolvimento do App

O presente estudo propôs-se ao desenvolvimento de um aplicativo móvel como ferramenta adicional de ensino para estudantes de Medicina na área de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

O desenvolvimento do aplicativo iniciou-se com a realização de uma revisão sistematizada dos aplicativos móveis com fins educativos na área de doenças infecciosas cientificamente desenvolvidos, testados e validados. Em seguida, partiu-se para a idealização do aplicativo móvel nomeado de InfeQ®, momento em que se trabalhou o design do formato, o sequenciamento de telas e as características de gamificação. Posteriormente, conduziu-se uma Análise de Demanda, em que buscou-se identificar o envolvimento das tecnologias digitais na rotina de estudo dos estudantes, subáreas da Infectologia mais requeridas durante provas de residência médica ou concursos. Após, elaborou-se um banco de questões de múltipla escolha que comporiam o teor conteudístico da ferramenta de ensino.

Decidiu-se pelo desenvolvimento de um jogo classificado em Educacional, com base em seu objetivo no formato de Quiz de perguntas e respostas. As partidas seriam compostas por dez questões de múltipla escolha, ao final das quais será exibido um gráfico com evolução individual e o ranking de todos os jogadores em ordem decrescente de colocação utilizando-se como critérios de classificação: Maior porcentagem de acertos e menor tempo de conclusão da partida. Elementos Dinâmicos do InfeQ®, segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012 são mostrados na Tabela 1, os Elementos Mecânicos na Tabela 2 e os Componentes d InfeQ na Tabela 3.

**Tabela 1** - Elementos Dinâmicos do InfeQ<sup>®</sup>, segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012.

		Descrição	InfeQ <sup>®</sup>
Dinâmicos	Restrições	Regras do jogo	- A identidade dos participantes será preservada - Não será permitido retornar a pergunta anterior após respondida - Não haverá limite de tempo para resposta em cada pergunta
	Emoções	Quais emoções queremos incitar aos jogadores durante na construção do jogo	- Curiosidade: Pela resposta correta, pela posição no ranking, pela evolução pessoal no gráfico - Competitividade: Consigo mesmo na busca de progressão em relação a pontuação anterior e com outros competidores na figura do ranking - Frustração: Ao errar a questão ou não atingir progressão na escala individual ou no ranking - Felicidade: Nas conquistas - Otimismo: Acreditar que obterá melhores resultados a cada partida - Diversão: Presente tanto nos erros como nos acertos, na socialização com outros residentes - Prazer
	Narrativa	A história que acompanha o jogo e fundamenta as ações dos jogadores)	Busca por maior número de acertos a cada partida
	Progressão	O desenvolvimento e crescimento do jogador	Evidenciada nos gráficos de evolução individual e no ranking
	Relacionamentos	Interação entre os estudantes de medicina discutindo as questões e suas evoluções no jogo	Interação entre os estudantes discutindo as questões e suas evoluções no jogo

Adaptação dos Elementos Dinâmicos segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012. Fonte: Autoria própria.

**Tabela 2** - Elementos Mecânicos do InfeQ<sup>®</sup>, segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012.

		Descrição	InfeQ <sup>®</sup>
Mecânicos	Desafios	Tarefas que requerem esforço intelectual para serem resolvidas	Aumentar o número de acertos e subir de colocação no ranking
	Sorte	Elemento aleatório que influencia alguns resultados	Por ser constituído de questões de múltipla escolha, haverá acertos acidentais
	Competição	Um jogador ou time ganha e o outro perde	Ranking
	Cooperação	Um objetivo é compartilhado por todos os jogadores	Jogadores almejam melhorar suas pontuações A cooperação na discussão das questões e dúvidas
	Feedback	Resposta que realimenta o sistema do jogo	Ranking e Gráfico de evolução individual
	Aquisição de Recursos	Obtenção de artefatos ou itens que auxiliam na progressão do jogo	O jogador que acertar 100% das questões em 3 partidas seguidas, terá o direito a Insígnia de Jogador Master
	Recompensas	Benefícios conseguidos através de um determinado resultado alcançado	O jogador que obtiver a primeira colocação no ranking por 3 partidas receberá a insígnia de Jogador Sênior
	Transações	Trocas de recursos entre os jogadores	Cada jogador poderá enviar duas questões em cada partida para outro jogador
	Turnos	Participação sequencial dos jogadores	---
	Estados de Vitória	Estados de Vitória	Mensagens ao final de cada partida

Adaptação dos Elementos Mecânicos segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012. Fonte: Autoria própria.

**Tabela 3** - Componentes do InfeQ<sup>®</sup>, segundo classificação de Hunter e Hunter, 2012.

Componentes	Descrição	InfeQ <sup>®</sup>
Conquistas	Objetivos definidos que foram realizados	Acertar o maior número de questões e no menor tempo possível
Avatares	Personagens que representam os jogadores em um mundo virtual	Haverá
Insígnias	Personagens que representam os jogadores em um mundo virtual	Não haverá
Desafios de Nível	Desafio mais difícil geralmente enfrentado no final de cada nível	Não haverá
Coleções	Conjuntos de itens ou insígnias para acumular	Não haverá
Combate	Embate no qual ocorre uma competição	Ranking
Desbloqueio de conteúdo	Aspectos disponíveis apenas quando os jogadores atingiram certos pontos ou completaram certos objetivos	Não haverá
Doação	Oportunidades de compartilhar recursos com outros jogadores	Não haverá
Tabela de líderes	Representações visuais da progressão dos jogadores e suas conquistas	Ranking
Níveis	Etapas da progressão dos jogadores, ou do jogo, ou da dificuldade do jogo	Não haverá
Pontos	Representação numérica da progressão do jogo	Haverá
Missões	Objetivos predefinidos que devem ser completados pelos jogadores	Não haverá
Grafos sociais	Representação da rede social dos jogadores dentro do jogo	Não haverá

Componentes da aplicação móvel construída segundo classificação de Werbach e Hunter, 2012. Fonte: Autoria própria.

### 2.3 Características do aplicativo

Da perspectiva da informática, o InfeQ<sup>®</sup> é um aplicativo híbrido sendo desenvolvido para as plataformas iOS e Android utilizando o framework de desenvolvimento *mobile Flutter* (ver. 1.26). O *Flutter* é desenvolvido e distribuído pela empresa de tecnologia Google, utilizando a linguagem *Dart* como principal linguagem de programação. Os pacotes "*datetime\_picker\_formfield*", "*intl*", "*shared\_preferences*", "*animated\_background*", "*connectivity*", "*flutter\_swiper*", "*timer\_builder*" e "*fl\_chart*" foram utilizados para adicionar as funções necessárias para as funções do projeto, respectivamente para realizar as funções de captura das datas dos cadastros das respostas do usuário ao app, juntamente com a formatação da hora e data, o *shared\_preferences* foi usado para armazenar o avanço do usuário em seu dispositivo seja Android ou iOS; animações de background em menus, reconhecimento automático da melhor conexão do usuário sendo *Wi-fi* ou internet móvel, animações para navegação de telas em loop, contagem de tempo e geração de gráficos animados e interativos também foram utilizados e possíveis devido a esses pacotes. Como API de desenvolvimento foi utilizado o Android Studio, também desenvolvido e distribuído pelo grupo Google, sendo a API, até então, padrão de desenvolvimento mobile da mesma, no qual possui todas as ferramentas padrões de desenvolvimento mobile (Depuração, sintaxe, complementação de código, etc.) e compatível com os principais sistemas operacionais (Windows<sup>®</sup>, macOS<sup>®</sup>, Linux<sup>®</sup>, Chrome OS<sup>®</sup>). Para a versão de iOS também foi utilizada a IDE Xcode da empresa Apple<sup>®</sup> para gerar os testes do app em celulares *iPhone*.

### 2.4 Elaboração das Questões de Múltipla Escolha

As questões foram elaboradas utilizando-se como referência a busca na internet de provas para residência médica em todo o Brasil e de provas para concursos na área médica, independente do período, sendo a mais antiga de 2010. As questões foram divididas nas áreas de: Infectologia Geral, Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), Antimicrobianos, HIV/Aids.

## 2.5 Aspectos éticos

Foram respeitados os preceitos éticos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo garantida a confidencialidade, o anonimato e a não utilização das informações em prejuízo de outros.

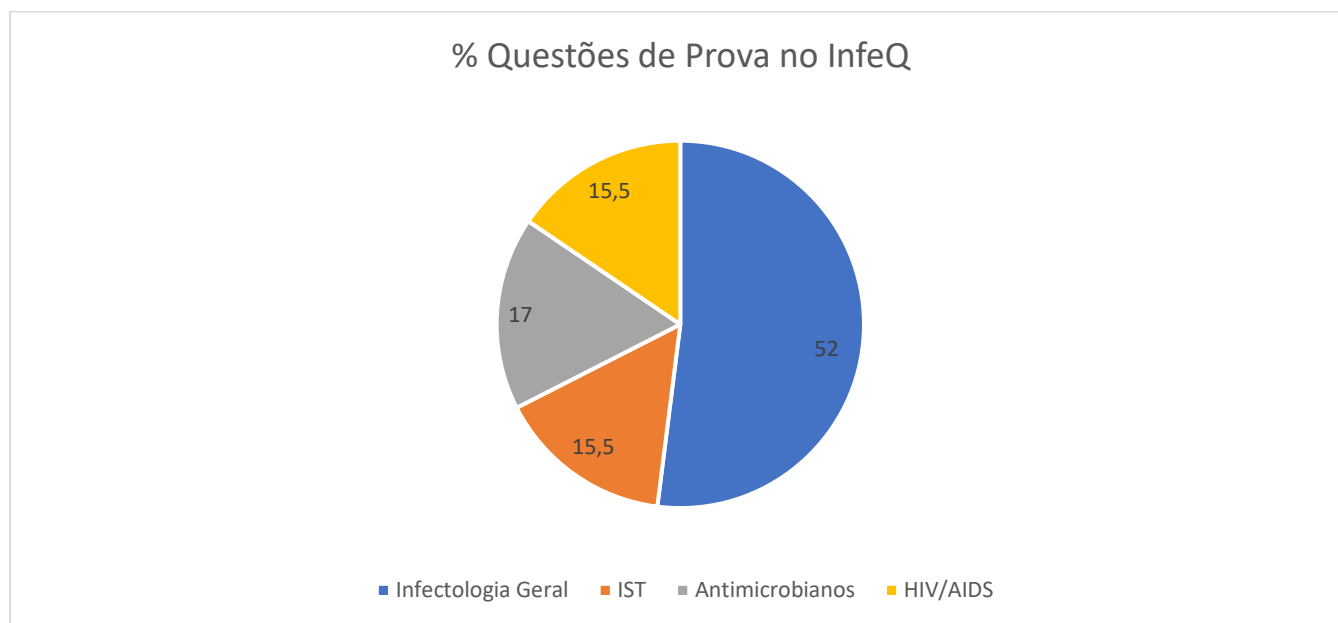
Os dados foram empregados somente para os fins previstos, prezando-se pelo respeito à dignidade e autonomia do participante. Obteve-se a autorização dos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob CAAE: 52273921.0.0000.5049.

## 3. Resultados e Discussão

As questões de provas de residência foram selecionadas e apresentavam distribuição em:

- Infecções sexualmente transmissíveis (N=30),
- Infectologia geral (N=101),
- Antimicrobianos (N=33) e
- HIV/AIDS (N=30), (Figura 1).

**Figura 1** - Distribuição das questões de provas de residência e de concurso na área médica de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

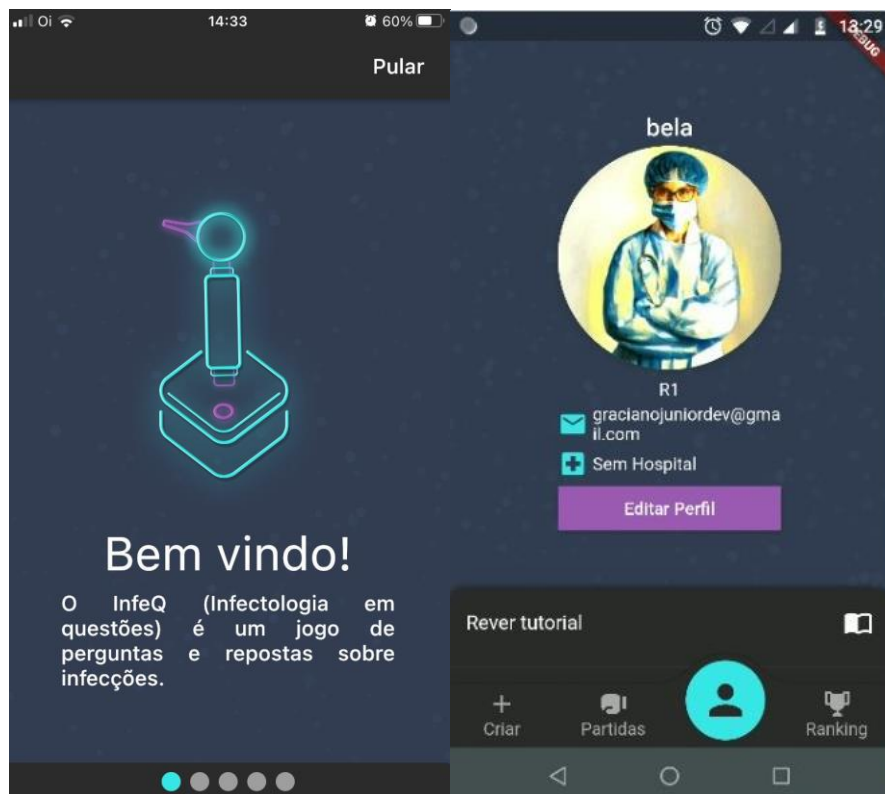


Descrição proporcional das questões incluídas na aplicação móvel, onde observa-se a prevalência de infectologia geral e os demais temas distribuídos proporcionalmente de acordo com as questões mais prevalentes em provas (ISTs, Antimicrobianos e HIV). Fonte: Autoria própria.

As telas do app para apresentação inicial e cadastro dos dados pessoais são demonstradas na Figura 2.

Durante a utilização do app, o usuário poderá escolher entre fazer uma partida individual ou competir com outro usuário concomitantemente. Suas pontuações ficam salvas e são automaticamente colocadas no ranking geral do jogo (Figura 3).

**Figura 2** - apresentação das telas iniciais do App InfeQ.



A Figura dá as boas-vindas ao usuário e o ajuda a construir seu perfil, fornecendo dados de cadastro para futuras avaliações, mantendo seu sigilo. Fonte: Autoria própria.

**Figura 3** - Escolha do módulo de competição e individual.

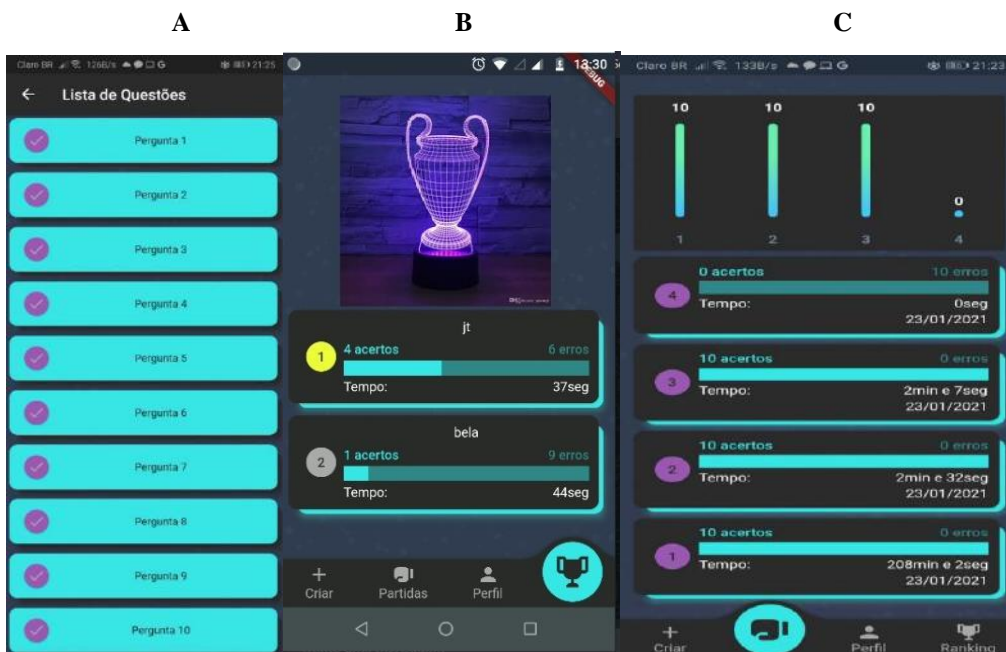


A Figura demonstra as possibilidades de escolha de competição e instrui o usuário sobre sua disposição no ranking geral do jogo. Fonte: Autoria própria.



O usuário após a criação do seu perfil, responderá 10 questões consecutivas e cada resposta certa será pontuada, bem como o tempo para resposta da mesma, contribuindo diretamente para sua classificação no ranking geral do jogo (Figura 4).

**Figura 4** - Sistema de questões, ranking, classificação geral e revisão dos erros no InfeQ.



A Figura evidencia telas que representam: A. Lista de 10 questões a serem respondidas pelo usuário, B. Classificação com acertos e erros das questões, e C. Questões com acerto e tempo de resposta. Fonte: Autoria própria.

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expediu o certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/08/2022, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998, para o InfeQ (Quadro 1).

**Quadro 1** - Descrição do registro de Programa de Computador do InfeQ no INPI.

<b>Título:</b> INFEQ (IOS E ANDROID) <b>Data de publicação:</b> 01/08/2022 <b>Data de criação:</b> 01/08/2022 <b>Titular(es):</b> IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA <b>Linguagem:</b> OUTROS <b>Campo de aplicação:</b> SD-08 <b>Tipo de programa:</b> AP-01 <b>Algoritmo hash:</b> SHA-512 <b>Resumo digital hash:</b> cff8ebd1fa284c2972cd29a4cd5ea4e98a7f04de5b86a664dff6cb502bd517e25a44979a7a342aef1037459eaabf556548b24ee582d314d0e3941866c431e3b5
--

O quadro apresenta os dados de registro da aplicação móvel no IPNI. Fonte: Autoria própria.

O registro de programa de computador não é territorial, isto é, sua abrangência é internacional e compreende os 175 países signatários da Convenção de Berna (1886). Esse procedimento envolve o depósito do pedido junto ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) sendo visto como uma providência essencial para o sucesso do programa de computador, o que inclui os sites e aplicativos para smartphones e tablets. Segue o link para Download do Apk: <https://drive.google.com/file/d/1aAYeovFSovVFmqxeZmpy4fV6q7ltG2UwR/view?usp=sharing>.

#### 4. Discussão

Segundo Pew Research Center (2021), registra-se que 98% dos indivíduos com formação superior possuem um smartphone. Estudos mostraram que a maioria dos estudantes de medicina preferem as modalidades online como sua principal fonte de informação (Gavali et al, 2017). A flexibilidade do acesso ao conteúdo permite uma experiência confortável para o usuário, adequando-se a suas necessidades diárias.

Freitas (2009), destacando o papel das metodologias ativas, afirma que o modo antigo de ensino centrado no professor não é bem indicado a essa nova geração, pois limita a interferência criativa e crítica dos alunos, que não respondem aos modelos educacionais unidirecionais, convencionais e palestras padronizadas. Veem e Vrakking (2009), alertam para os desafios da educação em uma sociedade tecnológica, pois nessa proposta de cenários educacionais, os autores propõem uma reflexão sobre quatro eixos cênicos: inovação, marketing, perseverança e melhoria o que implica uma maior liberdade de escolha no trajeto educacional de cada indivíduo. Portanto, a utilização de *Serious Games* no aprendizado parece uma ferramenta atrativa como metodologia ativa no cenário atual.

O Brasil é o quarto país maior consumidor de jogos do mundo. No Brasil, cerca de 23% dos brasileiros são jogadores assíduos ou casuais, o que corresponde a 45 milhões de jogadores (Orrico A., 2012). Segundo Kapp (2012), o conceito de Gamificação consiste na “utilização de elementos dos games (mecânicas, estratégias e pensamentos) fora do seu contexto, com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagens”. Nessa definição, podemos encaixar os estudantes de medicina que constantemente utilizam games e aplicativos nos celulares com finalidades educativas ou prazerosas.

João Mattar (2012), dentro do conceito de aprendizado tangencial, afirma que os games entrariam como facilitadores. O aluno é introduzido em um contexto envolvente e excitante, se tornando mais propenso a autoeducação, do que quando forçado a aprender. Há espaço para o erro, e a possibilidade de tentar novamente, quantas vezes forem necessárias, para superá-lo. Cita ainda que o aprendizado é um processo de auto-organização, e é necessário haver liberdade e sentido para o aluno, elemento central da educação. Acreditamos que o InfeQ desenvolvido será uma ferramenta de utilidade e autoeducação para o aluno, permitindo que ele seja exposto a mais variada gama de questões que são frequentemente abordadas nos âmbitos de concurso para vaga ocupacional ou programas e residência.

James Paul Gee, referência mundial no uso de games para educação, sugere ainda uma analogia entre professores e designers de games. Como bons designers de videogames e jogos de computador conseguem fazer com que novos jogadores aprendam jogos longos, complexos e difíceis? A resposta curta é que os designers de bons jogos encontraram métodos excelentes para fazer as pessoas aprenderem e gostarem de aprender, assim como os professores (Gee, 2005).

Tatiana Chiarella (2015) entra no conceito filosófico de Csikszentmihalyi de atividade de estado de fluxo, em que somos guiados pela fruição, situação de equilíbrio entre habilidades desenvolvidas e desafios estimulantes na busca de soluções. Há 8 elementos: Metas claras, feedback imediato, importância do presente, alteração da noção de tempo, concentração aprofundada, menos controle, equilíbrio entre capacidade e oportunidade, perda temporária do ego. Esse estado é vivenciado durante os games aliado ao senso crítico, a intermediação de tutores, e às análises fora do jogo, podem se tornar grandes aliados no ensino.

De acordo com Neil, 2009, um jogo é uma atividade estruturada com regras, metas, desafios e interatividade. *Serious Games* são jogos utilizados com propósito “sério”. Desta forma, eles envolveriam a intersecção entre conteúdos educacionais, Técnicas de Jogos, Objetivos Sérios e Diversão. Sawyer, Ben e Smith, 2008, trouxeram a classificação taxonômica para os *Serious Games*.

O InfeQ apresenta as características descritas pelos autores acima e destaca-se como uma proposta real para induzir o aluno ao auto-aprendizado, baseado em questões reais que o desafiam individualmente ou em grupos.

## 5. Considerações Finais

Os jogos sérios permitem que vários profissionais treinem simultaneamente em um caso (trabalho em equipe) e permitem que um profissional treine vários casos simultaneamente ('multitarefa'). Essas habilidades não técnicas são reconhecidas como críticas na redução de erros médicos em ambientes dinâmicos de alto risco, como a sala de cirurgia ou o departamento de emergência (Hansen, 2008).

Simulação e jogos sérios representam métodos de ensino ideais para otimizar o conhecimento e a habilidade dos estudantes antes de serem encarregados de procedimentos em pacientes reais. Educadores e designers de jogos devem direcionar jogos sérios para treinar essas atividades profissionais confiáveis para maximizar seus benefícios para a segurança do paciente.

Os custos iniciais de desenvolvimento de jogos sérios podem ser altos, sendo uma grande limitação. Além da necessidade de profissionais desenvolvedores capazes de entender as nuances do ensino na área de saúde. O resultado definitivo, em termos de melhor atendimento ao paciente e prevenção de erros, é um argumento decisivo para investir nesse desenvolvimento. Quando uma estrutura básica de jogo é desenvolvida, ela pode funcionar como uma plataforma para que diferentes instituições e departamentos carreguem o conteúdo de sua escolha. Isso pode fazer com que os jogos se tornem métodos de treinamento amplamente utilizáveis, mantendo os custos adicionais de desenvolvimento relativamente baixos (Hansen, 2008).

Quando pensamos em jogos, pensamos em diversão. Quando pensamos em aprender pensamos em trabalho. Os jogos nos mostram que isso está errado. Eles desencadeiam um aprendizado profundo que é parte integrante da diversão. É o que torna os bons jogos profundos.

Nessa perspectiva, o próximo passo será a aplicação e avaliação de utilização do InfeQ entre os alunos da graduação de medicina, avaliando ainda suas emoções em relação a incorporação dessa tecnologia como ferramenta de ensino e aprendizagem. A programação será para aplicação dos testes de Utilidade e Usabilidade no 4º semestre da faculdade, quando o tema de doenças infecciosas é inicialmente abordado. Além, de também aplicar no contexto de especialistas, no caso infectologistas, para identificar oportunidades para utilização do InfeQ na formação do profissional pós-graduação. A linha de desenvolvimento de *Serious Games* deverá se solidificar dentro da instituição, instigando a criatividade, desenvolvimento e capacitação da nova geração de estudantes.

## Referências

- Brasil. (2020). Lei no 13.989, de 16 de Abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-13.989-de-15-de-abril-de-2020-252726328>.
- Barbosa, A. F. S., Pereira, P. N. M., Dias, J. A. F. F. & Silva, F. G. M. (2014). A New Methodology of Design and Development of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*. 817167, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/817167>
- Chiarella, T., Bivanco-Lima, D., Moura, J. C., Marques, M. C. C. & Marsiglia, R. M. G. (2015). A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Médica. *Rev. bras. educ. med.* 39 (3): 418-425; 2015. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n3e02062014>
- Diesel, A.; Baldez, A.; & Martins, S. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*. 14(1), 268-88. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>
- Elder quest. (2013). Community and Continuing Education, *Utah Valley University*. Web site. Available at: <https://med.fsu.edu/geriatrics/apelderquest>
- Estanislau, L. J. M., Morais, A. P., Cabral, R. O., Lorena Sobrinho, J. E. & Lorena, S. B. (2019). Uso de aplicativos de tecnologia móvel na rotina de estudantes concluintes de medicina. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 13(3), 569-577. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. <http://dx.doi.org/10.29397/reciis.v13i3.1632>.
- Freitas, V. P., de Carvalho, R. B., Gomes, M. J., Figueiredo, M. C. & Faustino-Silva, D. D. (2009). Mudança no processo ensino-aprendizagem nos cursos de graduação em odontologia com utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem. *Revista da Faculdade de Odontologia Universidade de Passo Fundo*, 14, 163- 167.
- Gavali, M. Y., Khismatrao, D. S., Gavali, Y. V., & Patil, K. B. (2017). Smartphone, the New Learning Aid amongst Medical Students. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(5), JC05-JC08. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/20948.9826>

- Gee, J. P. (2005). Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines. *E-Learning and Digital Media*, 2(1), 5–16. <https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.5>
- Graafland, M., Schraagen, J. M. & Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg*, 99(10):1322–30.
- Guze P. A. (2015). Using Technology to Meet the Challenges of Medical Education. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 126, 260–270.
- Husain, I., editor. The best medical apps released in 2014. *iMedicalApps*. Medical Application. (2014). Website. Available at: <http://www.imedicalapps.com/>
- Hansen, M. M. (2008). Versatile, immersive, creative and dynamic virtual 3-D healthcare learning environments: a review of the literature. *J Med Internet Res*, 10: e26.
- Holanda Segundo, F. P. de, Sousa, J. B. de, & Silva, A. R. da S. e. (2022). Electronic games as learning instruments in school Physical Education. *Research, Society and Development*, 11(15), e179111537059. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37059>
- Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. *Filosofia e educação*; 18(1) (Año 2013). Pfeiffer, San Francisco, CA. <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/2048>
- Mattar, J. (2012). Games em Educação: como os nativos digitais aprendem. São Paulo, Person Prentice Hall, 2013. 17-34.
- Melo, C. V. M. de, Silva, A. P. de A. da C., Alencar, C. L. F. de, Lima, J. J. B. de, Moreira, M. H. B. de A., Ribeiro, T. B., Sousa, V. L. V. R., Bione, E. C., Ximenes, W. dos S., Silva, J. A. C. da, Damacena, W. S., & Pereira, M. E. K. C. (2022). Use of serious games in Higher Education: Kahoot! in Forensic Dentistry. *Research, Society and Development*, 11(5), e16011527940. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.27940>
- Neill, T. (2009). Serious games: learning for the i-generation. *Development And Learning In Organizations: An International Journal*, 23(4), 12-15. <http://dx.doi.org/10.1108/14777280910970738>.
- Orrico, A. (2022). Mercado brasileiro de games já é o quarto maior do mundo e deve continuar a crescer. *O Estado de São Paulo*, <http://www1.folha.uol.com.br/tec/1165034-mercado-brasileiro-de-games-ja-e-o-quarto-maiordo-mundo-e-deve-continuar-a-crescer.shtml>
- Paiva, M. R. F., Parente, J. R. F., Brandão, I. R. & Queiroz, A. H. B. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *Sanare*, Sobral, 15(2), 145-153.
- Pew Research Center. (2021). *Mobile Fact Sheet*. Mobile phone ownership over time. <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/mobile/>
- Pistonoa, A., Santos, A. & Baptista, R. (2022). A qualitative analysis of frameworks for training through Serious Games. *Procedia Computer Science* 204 (2022) 753–759
- Roman, C., Ellwanger, J., Becker, G. C., da Silveira, A. D., Machado, C. L. B., Manfroi, W. C. (2017). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem no processo de ensino em saúde no Brasil: uma revisão narrativa. *Clinical & Biomedical Research*, 37(4), 349-357. <http://dx.doi.org/10.4322/2357-9730.73911>
- Rosa, S. J. L. G., de Almeida, N. B., Sonogo, L. J., Mundim, A. C. S. Mendes, J. L., Cunha, M. L. M., & Ferreira, V. C. (2021). Educação em tempos de pandemia: o contexto do ensino médico no Brasil. *Itinerarius Reflectionis*, vol 17, N3.
- Rosenberg, B. H., Landsittel, D. & Averch, T. D. (2005). Can video games be used to predict or improve laparoscopic skills? *J Endourol*. 19(3):372–6.
- Sawyer, B. & Smith, P. (2008). Serious games taxonomy. *Paper presented at the serious games summit at the game developers conference, San Francisco, May 8-9, 2008, USA*, 23-27. [www.gamesforhealth.org](http://www.gamesforhealth.org)
- Veem, W. & Vrakking, B. (2009). Homo Zappiens: Educando na era digital. ISBN: 9788536316864. Capítulo: Aprendendo de maneira divertidaPag 73-89. Porto Alegre: Artmed.
- Zapalska, A., Brozik, D. & Rudd, D. (2012). Development of Active Learning With Simulations and Games. *US-China Education Review A* 2 (2012) 164-169
- Werbach, K. & Hunter, D. (2012). For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press. SBN-10: 1613630239
- Werbach, K. (2014). (Re) defining gamification: A process approach. In *International Conference on Persuasive Technology* (pp. 266-272). Springer International Publishing.