

**A GAME VIRTUALIZATION FOR TEACHING KNOWLEDGE MANAGEMENT:  
KNOWLEDGE FACTORY, KNOWLEDGE BANK, RANKING AND SELF-  
EVALUATION MODULES**

**A VIRTUALIZAÇÃO DE UM JOGO PARA O ENSINO DE GESTÃO DE  
CONHECIMENTO: MÓDULOS FÁBRICA DE CONHECIMENTO, BANCO DE  
CONHECIMENTO, RANKING E AUTOAVALIAÇÃO**

**Giovanne César Osório de Souza** ; <https://orcid.org/0000-0001-5803-3196>  
UFPA - Universidade Federal do Pará

**Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira** ; <https://orcid.org/0000-0002-8929-5145>  
UFPA - Universidade Federal do Pará

**Matheus Dias Pirixan** ; <https://orcid.org/0000-0003-1978-0150>  
UFPA - Universidade Federal do Pará

**Antonilson da Silva Alcantara** ; <https://orcid.org/0000-0001-8024-0220>  
UFPA - Universidade Federal do Pará

## A GAME VIRTUALIZATION FOR TEACHING KNOWLEDGE MANAGEMENT: KNOWLEDGE FACTORY, KNOWLEDGE BANK, RANKING AND SELF-EVALUATION MODULES.

**ABSTRACT:** With the technological advancement of the job market in recent years, organizations have noticed the need for technological innovations and in order to achieve this goal they need to train their workers and the key item to obtain this is knowledge. Fulfilling this need, there is a game aimed at teaching knowledge management, in which it uses a gamified and optimized approach, but analog and mechanic. As the job market was affected by digital transformations, other areas were also affected, such as education, there is a significant increase in the use of digital games for teaching and the virtualization of those who have only an analog version. In this context, this work presents the virtualization of a game for teaching knowledge management, offering an application that uses the elements of gamification and a modern game design, in which it optimizes teaching, providing immersion, engagement and excitement, improving in general the performance of teaching students.

**Keywords:** Game Virtualization, Game Development, Digital Games, Educational Game, Knowledge Management.

## A VIRTUALIZAÇÃO DE UM JOGO PARA O ENSINO DE GESTÃO DE CONHECIMENTO: MÓDULOS FÁBRICA DE CONHECIMENTO, BANCO DE CONHECIMENTO, RANKING E AUTOAVALIAÇÃO

**RESUMO:** Com o avanço tecnológico do mercado de trabalho nos últimos anos, as organizações notaram a necessidade de inovações tecnológicas e a fim de atingir esse objetivo precisam capacitar seus trabalhadores e o item chave para se obter isso é o conhecimento. Suprindo essa necessidade, tem-se um jogo voltado para o ensino de gerenciamento do conhecimento, na qual utiliza uma abordagem gamificada e otimizada, porém analógica e mecânica. Como o mercado de trabalho foi atingido pelas transformações digitais, outras áreas também foram atingidas, como a educação, nota-se o aumento expressivo da utilização de jogos digitais para o ensino e a virtualização daqueles que possuem apenas uma versão analógica. Nesse contexto, este trabalho apresenta a virtualização de um jogo para ensino da gestão do conhecimento, oferecendo uma aplicação que utiliza os elementos da gamificação e um *game design* moderno, no qual otimiza o ensino, proporcionando imersão, engajamento e excitação, aprimorando de modo geral o desempenho do ensino aos alunos.

**Palavras-chave:** Virtualização de Jogos, Desenvolvimento de Jogos, Jogos Digitais, Jogo Educativo, Gestão do Conhecimento.

**Agradecimentos:** Os autores deste trabalho gostariam de agradecer ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico) e a UFPA (Universidade Federal do Pará) pela concessão de bolsas de Iniciação Científica para o programa PIBIC/UFPA, que viabilizaram o desenvolvimento deste trabalho. Este trabalho pertence ao projeto SPIDER (<http://www.spider.ufpa.br>).

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria do mercado de trabalho sofreu diversas mudanças, que foram intensificadas pela transformação digital, por isso, as organizações que atuam no mercado precisam acompanhar tais mudanças e se reinventar, pois o ambiente é competitivo. Nesse sentido, a reinovação está associada a inovações tecnológicas que buscam substituir as práticas tradicionais, porém, para uma empresa conseguir produzir e implementar tais mudanças é de suma importância capacitar seus trabalhadores a fim de serem capazes para realizar tal feito, e é justamente nesse quesito que as empresas encontram um dos maiores desafios, a gestão do conhecimento, isso por si só pode garantir uma diferenciação entre as empresas (SENNA, D.A., RIBEIRO, J. S. de A. N., 2021).

Visando a necessidade de gerenciar o conhecimento, ALCANTARA e OLIVEIRA (2018) desenvolveram uma abordagem gamificada para incentivar e otimizar a gestão do conhecimento nas organizações. Para cumprir este objetivo, a gamificação foi escolhida por ser um método moderno na área de educação, no qual proporciona um ambiente dinâmico, atraente e familiar, pois implementa diversos elementos comum em jogos, buscando trazer os mesmos sentimentos que se obtém ao jogar por entretenimento, como a imersão, o engajamento e a excitação, ainda proporcionando um ambiente familiar aos participantes e estimulando a participação frequente dos alunos, dessa forma, torna o processo de aprendizagem mais efetivo do que os métodos de ensino tradicionais.

A gamificação desenvolvida cumpre seu propósito com sucesso (ALCANTARA e OLIVEIRA, 2022), porém todos os processos que fazem parte do fluxo da abordagem necessitam de intervenção humana, ator nomeado de Juiz no contexto da gamificação, ou seja, foi-se criado um ator cuja função está direcionada a realizar algumas tarefas mecânicas triviais para o funcionamento do jogo, como o registro da pontuação e a elaboração do *ranking*. Além disso, a gamificação necessita de alguns instrumentos para sua aplicação, estes devem ser distribuídos como papel(impressão) ou em cópias digitais(remoto), assim necessitando de preparação dos instrumentos antes do início da execução da abordagem. Nota-se que, por conta dos processos realizados pelo Juiz não possuírem complexidade, o ator pode ser facilmente substituído por algum método de automação e os instrumentos podem ser fornecidos de uma forma mais moderna.

Além disso, estudos realizados nos Estados Unidos expõem uma crescente tendência de se utilizar jogos digitais para o ensino em salas de aula. É notável que, internacionalmente, o mercado de *design* de jogos vem se mostrando bastante forte, apesar de alcançar esse patamar recentemente, e compete com mercados que há muito tempo já estão consolidados, como o de filmografia. Com isso em mente e a noção da necessidade do mercado de trabalho de capacitação e inovação, a prática de virtualização de jogos tornou-se comum e envolve a escolha de algum jogo analógico, seja qual for a área de conhecimento no qual ele se encontra, e o processo de desenvolvimento de uma versão digital, conservando os elementos originais e aplicando o *design* moderno comumente encontrado em jogos digitais. Assim criando uma aplicação que se beneficia das vantagens da gamificação no ensino e visa melhorar o ensino aos alunos e instigar o uso da aplicação por eles (OLIVEIRA, W., JOAQUIM, S., 2020).

Considerando isso, este trabalho propõe uma implementação digital da abordagem desenvolvida por ALCANTARA e OLIVEIRA (2018), descrevendo minuciosamente os módulos Fábrica de Conhecimento, Banco de Conhecimento, Ranking e Autoavaliação, visto que, utilizando-se dessa implementação não haveria a necessidade de preparar os instrumentos, os quais seriam fornecidos pela aplicação assim que demandados e ainda substitui todas as necessidades de intervenção humana para manter o fluxo da gamificação

funcionando, ou seja, esses processos seriam automatizados. Como também, beneficia-se da gamificação e do *game design* moderno de um jogo digital.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma, além da seção introdutória: a Seção 2 apresenta uma visão geral sobre o fluxo da gamificação e seus elementos; a Seção 3 apresenta o projeto técnico do aplicativo, onde os objetivos, os perfis, o fluxo, as funcionalidades e a arquitetura da aplicação são descritos; a Seção 4 explica a utilização da aplicação, descrevendo com detalhes as telas dos módulos e a disponibilidade da aplicação; e por última, na Seção 5 constam as conclusões acerca da implementação e os trabalhos futuros.

## 2 GAMIFICAÇÃO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Como fora mencionado anteriormente, este trabalho realiza a implementação do fluxo gamificado desenvolvido e aplicado por ALCANTARA e OLIVEIRA (2022), dessa forma, é necessário um conhecimento prévio sobre o fluxo da dinâmica e os elementos que a compõem, incluindo suas etapas e atividades.

Como forma de definir o que cada participante deve realizar na dinâmica foram definidos alguns atores, cujo objetivo é justamente delimitar os deveres e objetivos de cada indivíduo. Tem-se o **Jogador**, no qual o dever é torna-se disponível para a aplicação da dinâmica com o objetivo de gerar e absorver novos conhecimentos; já o **Juiz**, tem como responsabilidade realizar o registro da pontuação dos jogadores para poder apresentar o *ranking* final; o encarregado da aplicação da dinâmica chama-se **Mestre**, no qual define o tempo das atividades; e por último, o **Especialista**, como o próprio nome diz, trata-se de um especialista na área de estudo que a dinâmica está sendo aplicada, e por isso, sua função é esclarecer alguns pontos que deixam os jogadores em dúvida e atribuir pontuação aos cartões criados.

Esta gamificação é subdividida em etapas por possuir momentos com objetivos e atividades específicas que devem ser desempenhadas pelos perfis dos participantes, e na Figura 1 pode-se notar todas as etapas que fazem parte da composição do fluxo da gamificação da Gestão do Conhecimento. É importante ressaltar que na Figura 1 há a formação de um *loop* nas etapas **Fábrica de Conhecimento(Knowledge Factory)** e **Autoavaliação(Self-Evaluation)**, isso ocorre pois a gamificação é baseada em iterações, onde após finalizar o fluxo por completo é possível reiniciar a partir da **Fábrica de Conhecimento**, mas dessa vez incrementando o número da iteração atual e assim gerando um histórico de iterações.

No decorrer das etapas os **Jogadores** precisam ter seu desempenho avaliado em todas as etapas, exceto as etapas **Início(Beginning)**, **Ranking** e **Autoavaliação(Self-Evaluation)** pois não são pontuáveis. Para isso, há a definição de algumas classificações de medalhas que exemplificam como foi essa performance, existem quatro tipos: **participação**, **atividade**, **final** e **geral**, cada uma com suas particularidades descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificações de medalhas

Medalha	Descrição
Participação	Obtida a partir de ações que o <b>Jogador</b> pode desempenhar, como: <b>presença</b> , <b>participação</b> , <b>sugestão</b> e <b>questionamento</b> .
Atividade	Obtida através da quantidade de pontos que o <b>Jogador</b> ganhou nas etapas da gamificação

Medalha	Descrição
Final	Obtida no final de cada etapa da gamificação a partir da soma das medalhas de participação e atividade
Geral	Obtida no final de cada iteração da gamificação através de uma média aritmética de todas as medalhas finais obtidas pelo <b>Jogador</b>

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

As medalhas a serem atribuídas aos **Jogadores** são pré-definidas e elas são: **Shrek**, **Tartaruga Ninja**, **Piccolo** e **Yoda**, nas quais possuem pesos individuais 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Esses pesos representam quanto bem o **Jogador** performou naquele aspecto da avaliação. As medalhas **Final** e **Geral** possuem a junção de duas ou mais medalhas para definir uma medalha, para fazer isso é realizada uma média aritmética entre os pesos das medalhas e dependendo do valor resultante a nova medalha é atribuída, como é descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Média aritmética das medalhas

Medalha	Intervalo
Shrek	Entre 1.1 e 2
Tartaruga Ninja	Entre 2.1 e 3
Piccolo	Entre 3.1 e 4
Yoda	Acima de 4

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

Por outro lado, a medalha de **Atividade** é calculada de uma forma diferente, pois para definir esse tipo de medalha é considerada a pontuação por atividades realizadas em uma etapa da gamificação, dessa forma foram definidos alguns intervalos que caracterizam a atribuição de cada medalha, como é visto no Quadro 3.

Quadro 3 - Intervalos da medalha de atividade

Medalhas	Etapas do fluxo de Gamificação			
	Fábrica de Conhecimento	Duelo	Empacotamento dos cartões	Banco de Conhecimento
Yoda	Acima de 150	Acima de 400	Acima de 220	Acima de 13

Piccolo	120 até 140	300 até 350	160 até 200	10 até 12
Tartaruga Ninja	90 até 110	200 até 250	100 até 140	7 até 9
Shrek	60 até 80	100 até 150	40 até 80	4 até 6
Sem medalha	0 até 50	0 até 50	0 até 20	0 até 3

Fonte: ALCANTARA e OLIVEIRA (2021)

Com o método de avaliação do **Jogador** descrito, é de suma importância conhecer todas as etapas da gamificação e suas atividades, para isso, a seguir o plano de execução da gamificação será explicado com os detalhamentos necessários.



Figura 1 - Fluxo de Gamificação da Gestão do Conhecimento

**Fonte:** ALCANTARA e OLIVEIRA (2022)

A primeira etapa do fluxo é o **Início(Beginning)**, na qual trata-se simplesmente de uma apresentação da dinâmica para os participantes, onde serão descritas as regras gerais, haverá a explicação das etapas e suas regras, os perfis existentes, as atividades desempenhadas por cada perfil em cada etapa e a pontuação a ser atribuída para cada atividade.

Em seguida, há a etapa **Fábrica de Conhecimento(Knowledge Factory)**, essa por sua vez mais complexa por possuir um sub-fluxo, com a geração de conhecimento através da criação de cartões novos pelos **Jogadores**, podendo criar outro cartão a partir de um previamente criado, assim se tornando um comentário e a avaliação e identificação do público alvo deve ser realizada pelos **Jogadores** e pelos **Especialistas**, é possível observar o cartão de conhecimento na Figura 2. Importante lembrar que essa etapa é controlada através de um tempo definido pelo **Mestre**, ou seja, esse tempo limite permite que os participantes realizem livremente as suas atividades até que o tempo se esgote.

O formulário 'Cartão de Conhecimento' (Knowledge Card) é dividido em duas seções principais:

- Left Side (Left):**
  - Campos para 'Author', 'Date' e 'Identifier'.
  - Checkboxes para 'New', 'Comment - Identifier', 'From MY area of expertise.' e 'From ANOTHER area.'
  - Seção 'Description of Knowledge / Comment' com critérios: relevance (0, 1, 2); clarity (0, 1, 2); compliance with the subject (0, 3, 6).
  - Seção 'Kind of Knowledge' com checkboxes para: 'Description of the process', 'Case', 'Lesson learned', 'Idea', 'Doubt', 'Domain' e 'Rule of Association'. Cada tipo tem uma caixa de texto associada.
  - Campos para 'Note: \_\_\_\_\_ Specialist: \_\_\_\_\_ T. Audience: \_\_\_\_\_' e 'Consultations:
- Right Side (Right):**
  - Seção 'Expert Tips:' com uma caixa de texto.
  - Seção 'Consultations' com uma caixa de texto.

Figura 2 - Cartão de conhecimento  
Fonte: ALCANTARA e OLIVEIRA (2022)

Após isso, tem-se a etapa **Duelo(Duel)**, onde há o confronto para cada cartão entre a avaliação realizada pelo **Jogador** e pelo **Especialista**, onde o **Jogador** obtém pontos ao realizar uma avaliação próxima a aquela feita pelo **Especialista**, incluindo a pontuação atribuída aos critérios e o público alvo identificado.

Com os resultados das avaliações, realiza-se o **Empacotamento dos cartões e Comunicação ao público alvo(Pack Card and Communicate Target Audience)**, onde aqueles cartões que tiverem a nota maior ou igual a cinco atribuída pelo **Especialista**, através da soma das notas dos critérios, serão aprovados e agrupados no **Banco de Conhecimento(Knowledge Repository)**, já o público-alvo anteriormente identificado será notificado sobre os cartões para futuras consultas.

Tendo o empacotamento de cartões sido realizado com sucesso, na etapa **Banco de Conhecimento(Knowledge Repository)** os **Jogadores** têm acesso a todos os cartões aprovados produzidos, juntamente com o público-alvo identificado, podendo realizar consultas. A seguir, próximo ao fim do ciclo da gamificação tem-se a etapa **Ranking**, onde seu objetivo é justamente expor a performance alcançadas pelos **Jogadores**, descrevendo o desempenho dele entre as etapas através das medalhas, novamente essa etapa possui um tempo determinado pelo **Mestre** para ser finalizada.

Por último, tem-se a etapa de **Autoavaliação(Self-Evaluation)**, cujo objetivo é encerrar o ciclo, para isso foi construído um formulário, vide Figura 3, para o **Jogador** gerar uma avaliação discursiva da sua própria performance na dinâmica do jogo, ainda podendo definir metas de pontuação para a próxima iteração. E é a partir dessa etapa que o **Mestre** pode iniciar outra iteração, percorrendo todas as etapas novamente, beneficiando os participantes com a proposta da gamificação e tornando possível uma análise prolongada da evolução de cada **Jogador**, por outro lado é nessa etapa que o fluxo da gamificação é finalizado.

SELF-EVALUATION FORM					
Name: _____ Occupation: _____			Iteration evaluative report		Goal
Nº of Iteration	Stage	Note	Goal Achieved		
	2		( ) yes ( ) no ( ) NA		
	3		( ) yes ( ) no ( ) NA		
	4		( ) yes ( ) no ( ) NA		
	5		( ) yes ( ) no ( ) NA		
	6		( ) yes ( ) no ( ) NA		
	7		( ) yes ( ) no ( ) NA		

Figura 3 - Formulário de Autoavaliação  
Fonte: ALCANTARA e OLIVEIRA (2022)

### 3 PROJETO TÉCNICO DA APLICAÇÃO

#### 3.1 Objetivos

O objetivo geral da aplicação desenvolvida é fornecer um jogo digital no qual trata-se da virtualização de um jogo analógico, contendo os elementos do método de gamificação contidos no jogo apresentado, e que ainda utilize o *game design* moderno como vantagem sob o jogo original, assim, fornecendo uma solução contemporânea, visando fornecer um método de ensino otimizado proporcionando imersão, engajamento e excitação, dessa forma, aprimorando o desempenho do ensino aos alunos.

#### 3.2 Perfis definidos para a Aplicação

Como há diferentes papéis a serem desempenhados dentro da gamificação, os usuários na aplicação precisam ter perfis definidos para especificar sua atribuição, delimitando suas ações, tendo isso em mente, foram definidos três perfis diferentes dentro da aplicação: o **Mestre**; **Especialista** e **Jogador**.

O **Mestre** é atribuído ao usuário que está realizando a criação de uma partida onde será realizada todo o fluxo da gamificação, ficando encarregado da criação da partida, como mencionado, e das configurações em relação a ela, como o tempo das etapas, pontuações por atividades concluídas, intervalo de pontos para as medalhas, etc. Já o **Especialista** é atribuído manualmente pelo **Mestre** durante a configuração da partida, se trata de uma

pessoa experiente na área do conhecimento em que a dinâmica se situa e seus deveres estão associados a avaliação dos jogadores; E por fim, o **Jogador** se trata de todos os participantes da partida, exceto pelo **Especialista** que foi alterado manualmente e o **Mestre**, e sua função é justamente participar do fluxo completo da gamificação, passando por todas as etapas e realizando todas as atividades propostas.

### 3.3 Fluxo da Aplicação

Na Figura 4, pode-se perceber o fluxo da aplicação utilizando-se do emprego de atividades que podem ser realizadas juntamente com as telas disponíveis e módulos trabalhados, também há uma agrupamento no final da imagem nomeado de **Fluxo da Gamificação**, que justamente representa a gamificação e sua composição dentro da aplicação, dentre os seus módulos há três que possuem a um contorno pontilhado que são: **Duelo**, **Empacotamento de Cartões** e **Comunicação ao Público-Alvo**, pois são procedimentos automáticos que ocorrem e que os participantes não precisa realizar nenhuma atividade.

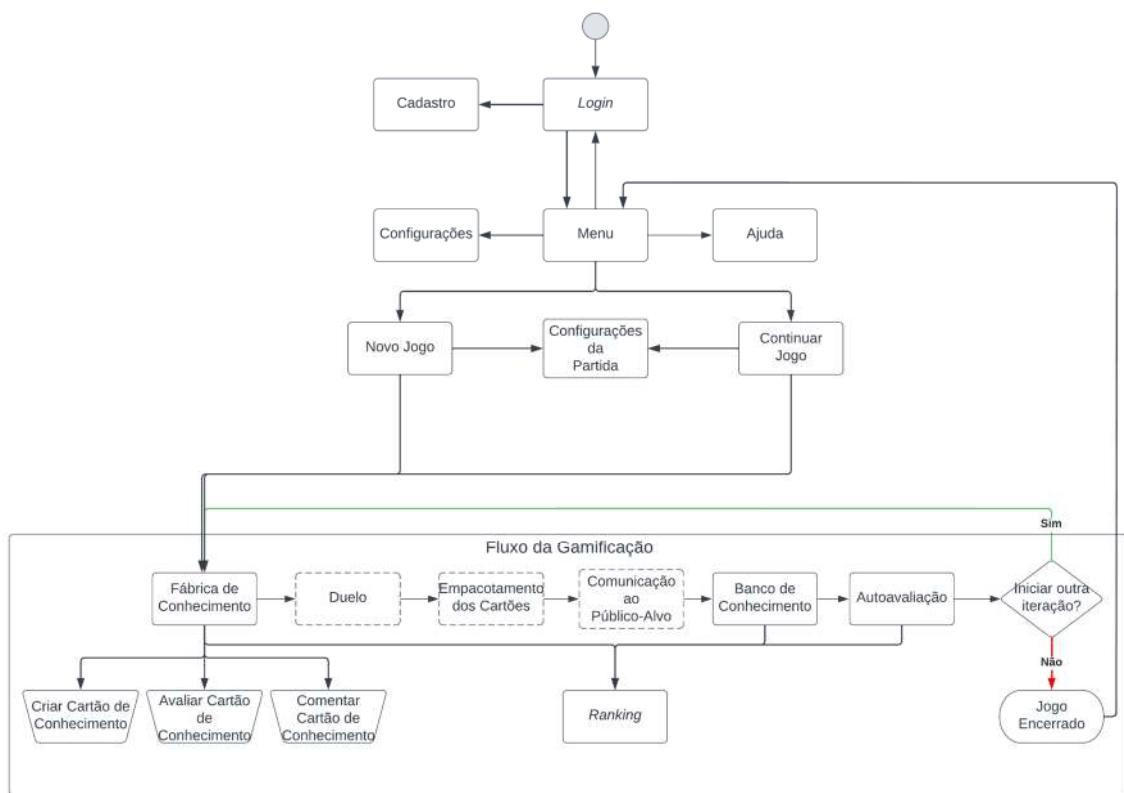


Figura 4 - Fluxo de Atividades  
 Fonte: Elaboração própria (2022).

### 3.4 Funcionalidades

A seguir, no Quadro 4, há uma listagem das funcionalidades referentes aos módulos abordados neste trabalho, como visto no fluxo da aplicação na Figura 4, incluindo um agrupamento por módulo, com suas devidas descrições.

Quadro 4 - Funcionalidades da Aplicação

ID	Funcionalidade	Módulo	Descrição
01	Realizar cadastro	Módulo Autenticação de	Permite que o usuário realize o cadastro, possibilitando posteriormente o <i>login</i>
02	Realizar <i>login</i>		Permite que o usuário realize o <i>login</i> e ao fazê-lo, permite que o usuário ganhe acesso às demais funcionalidades da aplicação
03	Alterar dados cadastrais	Módulo Configuração de	Permite que o usuário altere as informações inseridas no momento do cadastro
04	Criar cartões		Permite que o usuário realize a fabricação de cartões de conhecimento
05	Avaliar cartões	Módulo de Fábrica do Conhecimento	Permite que o especialista realize a avaliação dos cartões produzidos pelos usuários, sendo apenas uma avaliação por cartão
06	Comentar cartões		Permite que o usuário realize a fabricação de um cartão de conhecimento que seja vinculado a um cartão já existente, criado anteriormente
07	Editar cartões		Permite que o usuário realize a edição das informações contidas em um cartão de sua autoria, uma vez que esse ainda não tenha sido avaliado ou comentado
08	Excluir cartões	Módulo de Fábrica do Conhecimento	Permite que o usuário realize a exclusão de um cartão de sua autoria, uma vez que esse ainda não tenha sido avaliado ou comentado
09	Exportar produzidos cartões		Permite a visualização dos cartões que estão sendo produzidos, junto com algumas indicações, como a existência de cartões comentários a partir dele, se foi avaliado e ainda se é um cartão comentário

ID	Funcionalidade	Módulo	Descrição
10	Exportar cartões aprovados		Permite a visualização dos cartões que foram aprovados e “empacotados” durante as etapas duelo e empacotar cartões, respectivamente
11	Exibir ranking geral	Módulo de Ranking	Permite a visualização das pontuações dos jogadores, juntamente do pódio, da medalha atribuída a cada jogador e as ações feitas que geraram a pontuação exibida
12	Visualizar pontuações por etapas		Permite ao usuário visualizar todas as etapas que compõem o fluxo da gamificação e as pontuações obtidas por ele em cada uma
12	Preencher Autoavaliação	Módulo Autoavaliação de	Permite ao usuário o preenchimento de uma autoavaliação, que inclui a definição de metas de pontuação para a próxima iteração da dinâmica e a produção de um texto avaliando o desempenho na iteração atual
13	Exibir histórico de iterações		Permite ao usuário consultar as autavaaliações das interações passadas, quando disponíveis, incluindo a pontuação atingida, a meta estipulada e o texto avaliativo

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

### 3.5 Arquitetura

De modo geral, a aplicação é constituída de duas partes, sendo uma delas o *front-end*, onde o usuário realiza suas ações e o *back-end*, consiste em uma camada na qual realiza a comunicação com o banco de dados e processa as informações, como também, uma camada do banco de dados.

Para a proposta deste trabalho, pensou-se em uma aplicação para ser utilizada a partir de um navegador de internet(*browser*), sendo assim, desenvolveu-se uma aplicação *web*. Para isso, utilizou-se o framework *Nuxt.js*, no qual é baseado em *Vue.js*, *Node.js*, *Webpack* e *Babel.js*. Tendo isso em mente, foi necessário suprir a aplicação web com dados e tornar possível processar e armazenar todo tipo de informação necessária para o funcionamento da gamificação, sabendo disso, desenvolveu-se uma *API RESTful* no

framework **Laravel**, baseado em **PHP**, e a conectou ao SGBD(Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) **MySQL**.

Dessa forma, é possível notar que utilizou-se uma arquitetura de *software* de microsserviços na projeção dessa aplicação, pois a *API* realiza a comunicação entre o *front-end* e o SGBD, tornando-os independentes entre si e assim desvencilhando-se de arquiteturas de *software* monolíticas.

## 4 USO DA APLICAÇÃO

### 4.1 Disponibilidade da aplicação

A aplicação é constituída de duas partes, por isso, o código fonte também precisou ser dividido em dois repositórios diferentes, pois se tratam de serviços independentes que realizam suas próprias funcionalidades. O gerenciador de repositório **GitLab** foi escolhido para hospedar o que foi produzido neste trabalho.

Assim, o código fonte da aplicação *web* está disponível em: <https://gitlab.com/gsmd/conhecimento-client>. A *API*, por sua vez, tem o código fonte disponível em: <https://gitlab.com/gsmd/conhecimento-api>. Juntamente com ambos os repositórios, há instruções para executar a aplicação, como instalar todas as dependências necessárias e os passos necessários para configurar devidamente os serviços para execução.

### 4.2 Autenticação e Cadastro

Ao acessar a aplicação pela primeira vez, o usuário irá encontrar-se na tela de autenticação, sendo solicitado seu *e-mail* e senha para poder realizar o *login* no sistema. Como é possível observar na Figura 5.

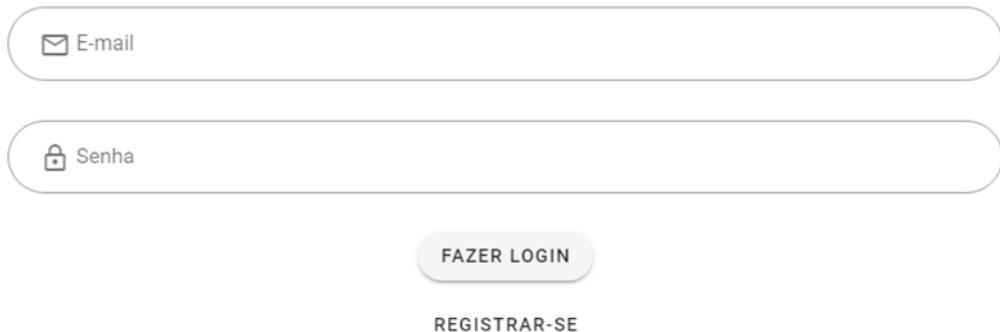


Figura 5 - Tela de *login*  
Fonte: Elaboração própria (2022).

Além disso, há a opção de realizar o cadastro logo abaixo do botão **Fazer Login**, justamente para os usuários que estão acessando pela primeira vez. Para realizar o cadastro, é necessário informar o nome e sobrenome, juntamente com as credenciais para o *login*, sendo o *e-mail* e a senha. Vide Figura 6.

# Registro



A registration form with four input fields and two buttons. The fields are: 'Nome' (Name) with placeholder 'Nome', 'Sobrenome' (Last Name) with placeholder 'Sobrenome', 'E-mail' with placeholder 'E-mail', and 'Senha' (Password) with placeholder 'Senha'. Below the fields are two buttons: 'REALIZAR CADASTRO' (Perform Registration) and 'VOLTAR' (Back).

Nome

Sobrenome

E-mail

Senha

REALIZAR CADASTRO

VOLTAR

Figura 6 - Tela de cadastro  
Fonte: Elaboração própria (2022).

Inicialmente, com os campos vazios, o botão **Realizar Cadastro** encontra-se indisponível, mas após os dados serem inseridos e validados, o botão tornar-se disponível para ser clicado (Figura 7). Ao clicar no botão, os dados são registrados, uma mensagem de sucesso é exibida e o usuário será redirecionado para a tela de *login*, como é possível observar na Figura 8.

# Registro



A registration form with four input fields and two buttons. The fields are: 'Nome' (Name) with value 'Giovanne', 'Sobrenome' (Last Name) with value 'Souza', 'E-mail' with value 'giovanne@email.com', and 'Senha' (Password) with value '.....'. Below the fields are two buttons: 'REALIZAR CADASTRO' (Perform Registration) and 'VOLTAR' (Back).

Nome —  
Giovanne

Sobrenome —  
Souza

E-mail —  
giovanne@email.com

Senha —  
.....

REALIZAR CADASTRO

VOLTAR

Figura 7 - Tela de cadastro preenchida  
Fonte: Elaboração própria (2022).

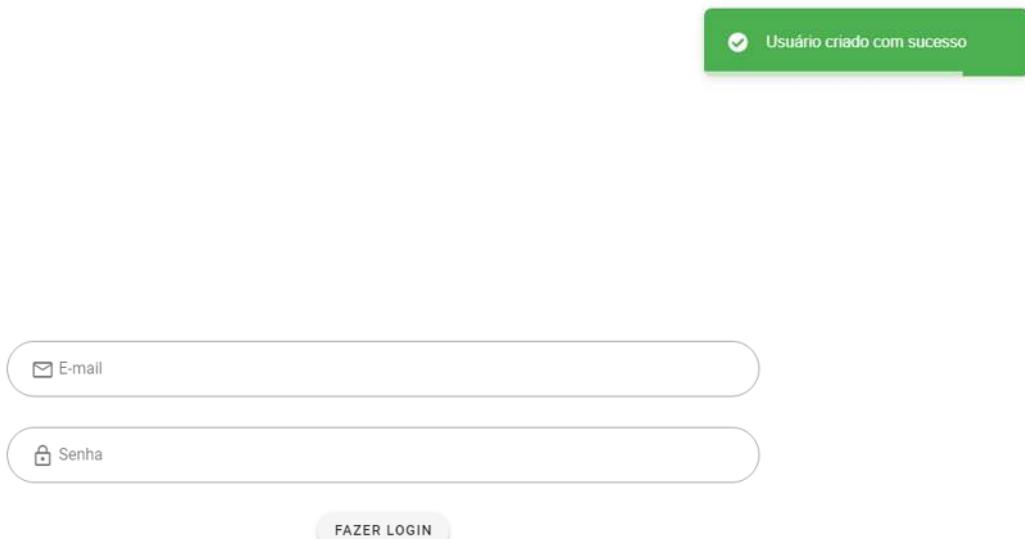


Figura 8 - Tela de *login* após cadastro

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

#### 4.3 Configurações

Na tela de **Configurações**, o **Jogador** é recebido com a opção de alterar os dados cadastrais inseridos na página de cadastro, podendo alterar seu nome, sobrenome e *e-mail*, como é possível observar (Figura 9). Uma vez que alguma alteração seja feita, ao clicar no botão **Salvar** uma mensagem de sucesso é exibida relatando o sucesso da ação (Figura 10).



Figura 9 - Tela de configurações

**Fonte:** Elaboração própria (2022).



Figura 10 - Tela de configurações

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

#### 4.4 Fábrica de Conhecimento

O módulo **Fábrica de Conhecimento** retrata a etapa da gamificação de mesmo nome, possibilitando aos **Jogadores** a criação de cartões e a realização de comentários, e ao **Especialista** a avaliação destes cartões criados.

A tela possui um cabeçalho no qual consta a iteração atual, o tempo restante desta etapa e alguns botões úteis de acesso rápido aos jogadores, como **Criar Card**, **Ranking** e **Sair**, vide Figura 11. Esse cabeçalho também estará presente nas demais etapas do fluxo, porém a opção **Criar Card** não estará presente. Logo abaixo, há a definição da etapa atual, também estará presente em todas as etapas, e uma área vazia onde serão exibidos os cartões criados, mas no momento da captura de tela não havia nenhum cartão criado, entretanto, a seguir será mostrada a administração dos cartões.



Etapa Fábrica de Conhecimento

Figura 11 - Cabeçalho da tela da Fábrica de Conhecimento

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

Para realizar a criação de cartões é necessário clicar no botão **Criar Card**, uma vez clicado abrirá uma janela flutuante com um formulário solicitando as informações necessárias para a devida criação do cartão, descritas no Quadro 5. Já o formulário pode ser visualizado na Figura 12.

Quadro 5 - Informações para a criação de cartão de conhecimento

Campo	Descrição
Título	Trata-se do título no qual o autor do cartão melhor define o conhecimento no qual está abordando no seu cartão
Tipo de conhecimento	Realiza a classificação do tipo do conhecimento aquele cartão está associado, dessa vez as opções são pré-definidas, podendo ser <b>Descrição do Processo, Caso, Lição Aprendida, Ideia, Dúvida, Domínio ou Regra de Associação</b>
Descrição	Nesse campo o autor do cartão tem toda a liberdade para descrever o conhecimento que deseja disseminar através da criação do cartão
Área de conhecimento	Aqui o autor irá informar se a área conhecimento abordada no cartão é de seu domínio ou não

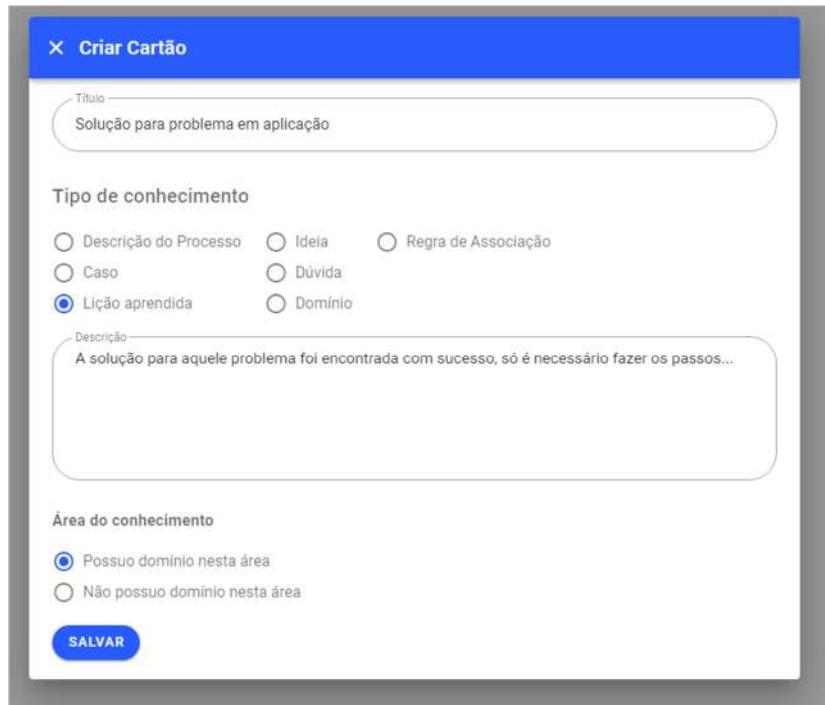
Fonte: Elaboração própria (2022).

O formulário 'Criar Cartão' é exibido em uma janela flutuante. Ele contém campos para inserir o Título, selecionar o Tipo de conhecimento (entre Processo, Caso, Lição, Ideia, Dúvida, Domínio e Regra de Associação), fornecer uma Descrição detalhada e indicar a Área de conhecimento (se possui domínio ou não). Um botão 'SALVAR' está no final do formulário.

Figura 12 - Formulário de criação de cartão do conhecimento

Fonte: Elaboração própria (2022).

Após preencher e enviar o formulário com as informações requisitadas, como na Figura 13, o cartão será salvo e é disponibilizado na tela principal para visualização, onde é criada uma coluna para cada tipo de conhecimento existente uma vez que pelo menos um cartão daquele tipo for criado, assim, realizando uma organização para todos os cartões, por colunas, através do tipo de seu conhecimento, como na Figura 14.



O formulário 'Criar Cartão' contém os seguintes campos:

- Titulo:** Solução para problema em aplicação
- Tipo de conhecimento:** Selecionado: Lição aprendida (radio button)
- Descrição:** A solução para aquele problema foi encontrada com sucesso, só é necessário fazer os passos...
- Área do conhecimento:** Selecionado: Possuo domínio nesta área (radio button)
- Botão SALVAR:** Botão azul com o texto 'SALVAR'.

Figura 13 - Formulário de criação de cartão do conhecimento preenchido  
Fonte: Elaboração própria (2022).



Figura 14 - Exibição dos cartões criados na Fábrica de Conhecimento  
Fonte: Elaboração própria (2022).

A partir do cartão criado, é possível realizar novas ações dependendo do perfil do participante, nas quais ações são **Comentar Cartão**, para **Jogadores**, e **Avaliar Cartão**, para **Jogadores e Especialistas**, além disso, o autor pode **editar** e **excluir** o seu cartão uma vez que ainda não tenha sido **comentado ou avaliado**. Ao acessar a opção **Comentar cartão**, será aberto mais um formulário exatamente igual ao de criação, da Figura 12, e ao acessar a opção avaliar cartão será aberto outra janela contendo um formulário, entretanto dessa vez as informações requisitadas são bem diferentes dos demais formulários, tais informações foram descritas no Quadro 6 e o formulário pode ser visto na Figura 15.

Quadro 6 - Informações para a avaliação do cartão de conhecimento

Campo	Descrição
Dicas do Especialista	Nesse campo o especialista tem total liberdade para dissertar sobre o cartão avaliado, podendo dar dicas ou sugestões ao autor do cartão (Disponível apenas para o perfil de <b>Especialista</b> )
Critérios de Avaliação	Há três critérios de análise do cartão que são <b>Relevância</b> , <b>Clareza</b> e <b>Atendimento ao assunto</b> . O especialista deve selecionar um valor entre <b>0 e 3</b> para cada critério, onde quanto maior o valor melhor esse critério foi identificado no cartão
Público Alvo	Esse campo indica qual o público alvo o especialista conseguiu identificar associado ao cartão de conhecimento

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

Figura 15 - Formulário de avaliação do cartão

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

Quando o cartão comentário é criado, ele recebe um ícone de vínculo (dois quadrados se entrelaçados) no rodapé, justamente para indicar que se trata de um cartão originário de outro e o cartão que foi comentado recebe um incremento no valor da quantidade de comentários que ele possui ao lado do ícone (caixa cinza com linhas brancas), onde é possível observar na Figura 16, no qual o primeiro cartão, de cima para baixo, é o cartão que foi comentando e o segundo é o cartão comentário.

Uma vez que o cartão for avaliado, também recebe outro ícone (uma lupa com fundo cinza) para indicar que a avaliação foi realizada e como nessa avaliação também há a identificação do público alvo, ele também é indicado no canto inferior direito do cartão, também observável na Figura 16.

The screenshot shows a digital interface for evaluating a card. At the top, a blue header bar displays the text 'Iteração 1' on the left and '08:20' with a timer icon on the right. Below the header, the title 'Etapa Fábrica de Conhecimento' is centered. The main content area is a light gray box containing two cards. The first card, titled 'Lição aprendida', has two sections: 'Solução para problema em aplicação' (with a note about success) and 'Solução para problema em aplicação semelhante' (with a note about finding a similar problem). The second card, titled 'Solução para problema em aplicação semelhante', includes a 'Web' button. The bottom of the interface has a large, empty gray area.

Figura 16 - Formulário de avaliação do cartão

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

#### 4.5 Banco de Conhecimento

O módulo **Banco de Conhecimento** tem o objetivo de expor todos os cartões que foram produzidos, avaliados e aprovados, disponibilizando para consultas pelos **Jogadores**. A tela segue a mesma estrutura de organização do módulo anterior, agrupando os cartões em colunas por tipo de conhecimento, observável na Figura 16.

#### 4.6 Ranking

O módulo **Ranking** possui a função de exibir as pontuações de todos os **Jogadores**, juntamente com seu nome, montando um pódio de maiores pontuações, nota-se que dessa vez a pontuação exibida é a somatória de todas as etapas que o **Jogador** participou, e as ações que foram desempenhadas no decorrer da dinâmica indicadas por ícones, e ao colocar o cursor sob esses ícones uma legenda é exibida para indicar a ação ao qual o ícone se refere. Ainda há a indicação da **medalha geral** que cada um receberá baseado na pontuação total, vide Figura 17, como o cálculo e administração das atividades, presenças e dos pontos é

realizada automaticamente pelo sistema, não há a necessidade de exibição das medalhas intermediárias a medalha geral.

Cartões criados					
 João	8	6	4	6	600 pts
 Pedro	6	5	3	6	550 pts
 Matheus	4	4	2	4	400 pts
 Fernando	3	2	1	3	330 pts
 Edmilson	5	1	3	5	320 pts
 Eduardo	4	3	0	3	300 pts
 Guilherme	3	2	1	3	260 pts
 Daniel	3	2	0	3	250 pts

Figura 17 - Tela de *Ranking*  
**Fonte:** Elaboração própria (2022).

#### 4.7 Autoavaliação

Enfim, o módulo de **Autoavaliação** almeja obter uma avaliação discursiva elaborada pelo próprio **Jogador**, onde ele precisa descrever seu próprio desempenho no decorrer de toda a iteração, para isso, fornece um formulário possibilitando a definição de metas de pontuação para a próxima iteração, além de exibir a pontuação obtida na iteração atual por etapas, como consta na Figura 18 e na Figura 19.

##### Etapa Auto-Avaliação

**Iteração Atual**  
 Verifique aqui a pontuação das tarefas da iteração atual e descreva seu desempenho no relato avaliativo

Gerar Cards de Conhecimento e/ou Comentário	123
Avaliar Cards	134
Identificar Público Alvo	116
Duelo	129
Empacotar Cards	159

— Relato Avaliativo da Iteração —  
 Por se tratar da primeira iteração, ainda estava aprendendo muitos elementos que formam a gamificação. Apesar disso, acredito ter me desempenhado adequadamente.

Figura 18 - Relatório de desempenho e pontuações obtidas  
**Fonte:** Elaboração própria (2022).

### Próxima Iteração

Defina metas de pontuação para as tarefas da próxima iteração

Gerar Cards de Conhecimento e/ou Comentário	Meta
Avaliar Cards	Meta
Identificar Público Alvo	Meta
Duelo	Meta
Empacotar Cards	Meta

**SALVAR**

Figura 19 - Definição de metas  
**Fonte:** Elaboração própria (2022).

As informações inseridas pelo **Jogador** serão salvas para serem utilizadas na próxima iteração, exibindo um histórico de iterações e comparando a pontuação obtida com a meta anteriormente definida por ele, como consta na Figura 20 e Figura 21.

### Avaliações Anteriores

Verifique o seu histórico de pontuações de todas as iterações

#### Iteração 1

Gerar Cards de Conhecimento e/ou Comentário	123
Avaliar Cards	134
Identificar Público Alvo	116
Duelo	129
Empacotar Cards	159

Por se tratar da primeira iteração, ainda estava aprendendo muitos elementos que formam a gamificação. Apesar disso, acredito ter me desempenhado adequadamente.

**SALVAR**

Figura 20 - Histórico de autoavaliações  
**Fonte:** Elaboração própria (2022).

### Etapa Auto-Avaliação

#### Iteração Atual

Verifique aqui a pontuação das tarefas da iteração atual e descreva seu desempenho no relato avaliativo

Gerar Cards de Conhecimento e/ou Comentário	184	/250
Avaliar Cards	184	/180
Identificar Público Alvo	169	/150
Duelo	167	/200
Empacotar Cards	119	/230

Relato Avaliativo da Iteração

Figura 21 - Comparaçāo de pontuação com metas na autoavaliação  
**Fonte:** Elaboração própria (2022).

Nota-se que no histórico (Figura 20), por ser a primeira iteração, não fora definida uma meta anteriormente, assim exibindo apenas a pontuação obtiva, entretanto, a partir da segunda iteração haverá a meta que foi definida pelo **Jogador** na iteração anterior, notável na Figura 22.

Iteração 2	
Gerar Cards de Conhecimento e/ou Comentário	184/250
Avaliar Cards	184/180
Identificar Público Alvo	169/150
Duelo	167/200
Empacotar Cards	119/230

Agora na segunda iteração, apesar de conhecer os elementos, cometí alguns deslizes na realização das tarefas e por isso acabei perdendo algumas pontuações.

Figura 22 - Histórico de autoavaliações com meta de pontuação

**Fonte:** Elaboração própria (2022).

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho oferece como contribuição um jogo digital, tratando-se da virtualização do jogo analógico desenvolvido por ALCANTARA e OLIVEIRA (2018). Essa abordagem moderna fornece um método de ensino moderno e otimizado, proporcionando aos alunos imersão, engajamento e excitação, contribuindo no aprimoramento, de modo geral, no desempenho do ensino aos alunos, além, é claro, de utilizar uma abordagem totalmente recente e que está em crescimento pois tanto a virtualização de jogos analógicos quanto a utilização de jogos digitais no ensino têm sofrido um alavancamento nos últimos anos, dessa forma os benefícios do *game design* contemporâneo e elementos amplamente conhecidos.

Apesar do desenvolvimento de jogos está em alta, houveram algumas limitações e dificuldades identificadas no decorrer do desenvolvimento do projeto voltadas a esse âmbito, visto que os dois desenvolvedores participantes do projeto ainda não tinham tido nenhum contato com aplicações desse gênero, no qual difere em diversos aspectos de aplicações *web* tradicionais e, além disso, um dos desenvolvedores não tinha experiência com as tecnologias utilizadas, assim necessitando alguns estudos adicionais acerca da tecnologias utilizadas e sobre o *design* de jogos. Houve também uma outra limitação, entretanto dessa vez relacionada aos módulos apresentados nesse trabalho, nota-se que a descrição detalhada do funcionamento desses módulos no jogo digital foi abordada, porém apenas considerando alguns módulos específicos, nos quais foram a Fábrica de Conhecimento, o Banco de Conhecimento, o Ranking e a Autoavaliação, os demais módulos Duelo, Empacotamento de Cartões e Notificação do Público-Alvo não foram abordados da mesma forma pois estão sendo detalhados em outro trabalho.

No que diz respeito a trabalhos futuros, há muitas possibilidades a partir da aplicação produzida, como o jogo se trata de uma virtualização de um jogo analógico torna-se bastante pertinente a realização da aplicação da versão digital a fim de obter resultados quanto a experiência dos participantes, a efetividade da aplicação e a praticidade de aplicação. E uma vez com esses resultados obtidos, deve-se compará-los aos resultados obtidos por ALCANTARA e OLIVEIRA (2022) visando verificar as vantagens e desvantagens entre as duas versões da gamificação, se a virtualização realmente compensa e em quais casos é viável, e ainda podendo indicar para futuras gamificações qual a melhor abordagem para desenvolvimento de jogos voltados à educação, podendo ser analógico ou digital. Outra possibilidade, é a portabilidade do jogo digital para plataforma mobile em formato de

aplicativo, visando justamente oferecer mais opções de plataformas para os participantes poderem jogar, assim ampliando o público que pode vir a utilizar a aplicação.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AIRES, R. W. do A., KEMPNER-MOREIRA, F., FREIRE, P. de S. (2017) “Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento”. I Seminário Internacional Universidades Corporativas e Escolas de Governo - SUCEG 2017, Dezembro 07-08, 2017, v. 1, n.1.

ALCANTARA, A. S., OLIVEIRA, S. R. B. (2018) “Uma Abordagem Gamificada para Apoio ao Ensino e Aprendizagem da Gestão do Conhecimento”. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil: SBGames 2018 - XVII Symposium on Computer Games and Digital Entertainment

ALCANTARA, A. S., OLIVEIRA, S. R. B. (2021) “A gamification to support teaching-learning of knowledge management in information technology: a plan based on features of pedagogical approaches”. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) 2021, October 13-16, 2021.

ALCANTARA, A. S., OLIVEIRA, S. R. B. (2022) “An Application of a Gamification to Knowledge Management Teaching: A Qualitative Evaluation”. Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education, CSEDU 2022, Online Streaming, April 22-24, 2022, v. 2, p. 489-497.

OLIVEIRA, W., JOAQUIM, S. (2020) “A Influência dos Jogos Educativos Analógicos e Digitais na Intereração Social dos Estudantes”. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil: IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2020).

SENNA, D.A., RIBEIRO, J. S. de A. N. (2021) “A gestão do conhecimento na transformação digital para a Indústria 4.0: tecnologias digitais e suas aplicações em setores econômicos”. Exacta.