



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

ALEXANDRE LAUREANO ANDRIATTO

**PROPOSTA DE UM AMBIENTE DE TREINAMENTO  
MODULAR GAMIFICADO**

**BANDEIRANTES-PR**

**2018**



ALEXANDRE LAUREANO ANDRIATTO

**PROPOSTA DE UM AMBIENTE DE TREINAMENTO  
MODULAR GAMIFICADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado e Licenciatura em Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Wellington Aparecido Della Mura

**BANDEIRANTES-PR**

**2018**



ALEXANDRE LAUREANO ANDRIATTO

**PROPOSTA DE UM AMBIENTE DE TREINAMENTO  
MODULAR GAMIFICADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado e Licenciatura em Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Me. Wellington Aparecido Della Mura  
Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Orientador

---

Prof. Me. Fábio de Sordi Júnior  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

---

Prof. Me. Thiago Adriano Coleti  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes-PR, 11 de Julho de 2018



ANDRIATTO, A. L.. **Proposta de um ambiente de treinamento modular gamificado**. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura e Bacharel em Sistemas de Informação) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes–PR, 2018.

## RESUMO

O presente trabalho apresenta e descreve a criação de um ambiente de treinamento gamificado desenvolvido com o objetivo de auxiliar o aprendizado do aluno. Para esse desenvolvimento foi realizado um estudo sobre ambientes de aprendizagem e gamificação, onde foram identificadas as características e elementos importantes para serem inseridos à ferramenta. A partir desses estudos foi desenvolvido um ambiente contendo elementos da gamificação, como pontos e ranking para os alunos, com o intuito de engajar e motivar o indivíduo. O aspecto modular da ferramenta permite que diferentes formas de conteúdos possam ser inseridos na ferramenta pelo professor. A validação da ferramenta foi feita a partir de um caso de teste, cujo qual, simula a necessidade de um professor diante o seu uso na ferramenta e exemplifica como ele deve agir para alcançar seu objetivo.

**Palavras-chave:** AVA. Gamificação. Modular.





ANDRIATTO, A. L.. **Proposal of a modularized training environment**. 56 p. Final Project (Bachelor of Information Systems and Licentiate in Computing) – State University Northern of Parana , Bandeirantes–PR, 2018.

## **ABSTRACT**

This work presents and describes the development of a training environment with gamification that was developed with the purpose of helping the student's learning. For this development, a study was carried out on learning environments and gamification, where the characteristics and important elements to be inserted to the tool were identified. From these studies, a learning environment was developed containing elements of gamification, as points and ranking, with the intention of engaging and motivating the student. The modular aspect allows different forms of contents to be inserted into the tool by the teacher. The validation of the tool was done from a test case, which simulates a teacher's need for its use in the tool and exemplifies how it should act to complete its purpose.

**Keywords:** AVA. Gamification. Module.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Perfis de Jogadores . . . . .	21
Figura 2 – Camadas do modelo OSI em comparação ao IPS . . . . .	23
Figura 3 – Caso de Uso da ferramenta . . . . .	38
Figura 4 – Diagrama de Classe de negócio . . . . .	40
Figura 5 – Diagrama de Arquitetura . . . . .	40
Figura 6 – Diagrama de Atividade: Responder questão . . . . .	41
Figura 7 – Diagrama de Atividade: Atribuir nota . . . . .	42
Figura 8 – Tela de cadastro de usuário . . . . .	43
Figura 9 – Formulário da tela de Login . . . . .	44
Figura 10 – Barra de navegação Aluno . . . . .	44
Figura 11 – Lista de turmas disponíveis . . . . .	45
Figura 12 – Lista de turmas do Aluno . . . . .	45
Figura 13 – Tela da turma . . . . .	46
Figura 14 – Turmas do Professor . . . . .	46
Figura 15 – Classes de comunicação . . . . .	48
Figura 16 – Estudo de caso: Barra de navegação do professor . . . . .	49
Figura 17 – Estudo de caso: Turmas do professor . . . . .	49
Figura 18 – Estudo de caso: Criação da turma . . . . .	50
Figura 19 – Estudo de caso: Turma criada . . . . .	50
Figura 20 – Estudo de caso: Tela inicial da turma . . . . .	51
Figura 21 – Estudo de caso: Criação do módulo . . . . .	51
Figura 22 – Estudo de caso: Tela da turma com módulo . . . . .	52
Figura 23 – Estudo de caso: Tela de ranking . . . . .	52



# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	13
1.1	Contextualização e delimitação . . . . .	14
1.2	Justificativa . . . . .	14
1.3	Objetivos . . . . .	15
1.4	Metodologia de Pesquisa . . . . .	15
1.5	Organização do trabalho . . . . .	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	17
2.1	Ambiente virtual de aprendizagem . . . . .	17
2.2	Gamificação . . . . .	18
2.3	Protocolos WEB . . . . .	22
3	MATERIAIS E MÉTODOS . . . . .	33
3.1	Etapas do Trabalho . . . . .	33
3.2	Método proposto . . . . .	34
4	PROJETO E DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA . . . . .	37
4.1	Tecnologias utilizadas . . . . .	37
4.2	Requisitos . . . . .	37
4.3	Modelagem . . . . .	38
5	IMPLEMENTAÇÃO . . . . .	43
5.1	Funcionalidades . . . . .	43
5.2	Estrutura das Turmas . . . . .	47
5.3	Técnicas de gamificação . . . . .	47
5.4	Comunicação dos módulos . . . . .	48
6	ESTUDO DE CASO . . . . .	49
7	CONCLUSÃO . . . . .	53
	REFERÊNCIAS . . . . .	55



# 1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica que ocorre desde a segunda metade do século XX e vem impactando em todas as áreas do conhecimento, inclusive nas áreas de ensino e aprendizagem. Tendo em vista que o ensino é essencial para o ser humano, a demanda educativa não está mais limitada a uma determinada faixa etária presente em escolas e universidades. O público interessado em obter conhecimento é identificado como toda e qualquer pessoa ativa na sociedade e que deseja se manter atualizada sobre novos conceitos que surgem a todo tempo [1].

Em conformidade com [Pereira, Schmitt e Dias\[1\]](#), após o surgimento dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), estes vêm sendo cada vez mais utilizados, especialmente nos ambientes educacionais como uma opção para transmitir conteúdo. Os AVAs consistem em um espaço virtual que permite a inserção de mídias que apresentam o conteúdo de modo a permitir a interação do usuário com o ambiente. Uma parte do aprendizado do aluno é responsabilidade do AVA que deve permitir que o indivíduo se envolva com a ferramenta de forma que sua estrutura esteja bem organizada. Outra parte da responsabilidade deste ensino fica a cargo do professor ou moderador, que deve manter o ambiente atualizado com materiais de qualidade além de que os recursos disponíveis na ferramenta devam ser utilizados da melhor maneira possível.

Considerando o desafio que é construir um ambiente de aprendizagem que engaje o indivíduo e forneça motivação suficiente para que ele continue utilizando-o, a gamificação surge como um facilitador. Essa abordagem propõe a adoção de técnicas presentes nos jogos em ambientes que não são necessariamente jogos, proporcionando assim que o indivíduo se interesse mais [2].

Para um melhor entendimento da gamificação é preciso conhecer as características presentes nos jogos, tais como: personagem, competição, regras do jogo, *feedback*, narrativa, recompensas, ambiente virtual, entre outros. Os jogos geralmente possuem uma estrutura bem definida com regras e mecânicas próprias além dos sistemas de recompensa. O ato de jogar e interagir com o desafio presente, proporciona ao indivíduo prazer, assim como também o estimula a pensar e o mantém engajado na tarefa que está realizando de modo que ele continue jogando, ou seja, interagindo com o ambiente [3].

A compreensão de que um indivíduo pode ser movido por suas motivações intrínsecas, onde ele mesmo busca por novas experiências e o interesse deriva dele próprio, ou motivações extrínsecas, que consistem em usuários que desejam a recompensa e reconhecimento. O desafio está em conciliar as duas motivações, mantendo um equilíbrio, onde uma não sobreponha a outra em sua importância [4].

Sendo assim, este trabalho aplica algumas técnicas de gamificação em um ambiente de treinamento, visando aumentar a interação do usuário com os conteúdos que estarão presentes no ambiente. Essas técnicas são: Sistema de pontuação e ranking, *feedback*, além de regras e metas a serem definidas pelo usuário. A ferramenta apresenta características modulares, de modo que os conteúdos e atividades que a serem inseridos podem ser diversificados, proporcionando liberdade do instrutor em desenvolver seu próprio módulo para corrigir atividades ou um módulo para treinar determinado conteúdo e inseri-lo na ferramenta. A ferramenta pode ser utilizada como um mediador entre uma atividade externa do professor, a resposta do aluno dentro da aplicação e uma correção automática externa ou uma correção manual feita pelo professor dentro da ferramenta.

## 1.1 Contextualização e delimitação

Pela dificuldade presente no ensino de diversos conteúdos para os alunos e devido à evolução da tecnologia, surgiram diversas maneiras de auxiliar no ensino-aprendizagem. Um exemplo para este fato são os ambientes virtuais de aprendizagem que, juntamente com a gamificação, apoiam de forma eficiente o processo, proporcionando interação do usuário com o conteúdo e outros usuários, mantendo o indivíduo motivado e engajado [3].

A ferramenta proposta neste trabalho fornece um ambiente web, onde o professor pode inserir conteúdos e atividades para os alunos estudarem e resolverem. Devido à natureza das tecnologias adotadas, o ambiente pode ser acessado pelo navegador a partir de um celular ou computador que esteja conectado a internet. O professor também tem controle sobre as turmas que ele criou, podendo adicionar conteúdos em forma de textos, *links* ou atividades. Vale ressaltar que o professor pode atribuir pontos para as atividades, e esses pontos podem ser atribuídos aos alunos de acordo com seu desempenho na atividade realizada. Além disso, a ferramenta ainda fornece uma interface de comunicação dos módulos com aplicações externas criadas pelos professores, onde as atividades feitas na ferramenta possam ser incorporadas em sites ou serviços externos, interpretadas e retornada para a ferramenta os dados referentes a requisição, gerando *feedback* ao usuário e pontos baseadas em seu desempenho.

## 1.2 Justificativa

Ambientes de aprendizagem(AVA) auxiliam alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, pelo fato de possuir características que mitigam a necessidade de que os mesmos estejam presentes em um mesmo local e horário para que haja uma interação entre eles. Dentre os fatores de apoio que os AVAs fornecem, destaca-se a facilidade de troca de informações, a disponibilização de material de conteúdo, a comunicação e a interação [5].



Embora a gamificação esteja sendo aplicada há muito tempo, como desafios propostos por professores ou recompensas para os alunos que se destacavam em algum exercício, a palavra gamificação só foi utilizada a partir de 2010 [3]. A gamificação propõe o uso de elementos que estão presentes em jogos, como competição, cooperação, recompensas, desafios, sistema de *feedback*, interação, objetivos, regras, entre outros; em atividades que não estão necessariamente relacionadas aos jogos com o objetivo de engajar, envolver e motivar a pessoa que irá interagir com esse meio [6].

Segundo Busarello, Ulbricht e Fadel[4], no processo de aprendizagem, o uso da gamificação auxilia na motivação e no desenvolvimento cognitivo do estudante, provendo interesse do aluno e como consequência um aprendizado mais eficiente.

A utilização de ferramentas presentes nos AVAs juntamente com o uso de elementos da gamificação, proporciona um ambiente de estudo para os professores e alunos, onde o professor pode inserir conteúdos e questões e o aluno se interessa em resolver os problemas ali encontrados, por motivos intrínsecos ou extrínsecos fornecidos pela gamificação.

### 1.3 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral a construção de um ambiente de aprendizado modular com a integração de elementos da gamificação, que visa auxiliar o ensino e a aprendizagem de conteúdos.

Para se alcançar o objetivo geral proposto, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Definir as necessidades dos usuários que utilizarão a ferramenta.
- Determinar os elementos de gamificação que serão utilizados na ferramenta.
- Desenvolver um ambiente de aprendizagem.
- Relacionar as ações realizadas no ambiente com os aspectos da gamificação.
- Fornecer um padrão de comunicação da ferramenta para com serviços externos de correção.

### 1.4 Metodologia de Pesquisa

Quanto à natureza deste trabalho pode ser classificado como aplicada, pois esta pesquisa tem como objetivo gerar conhecimentos a problemas específicos. Este projeto tem como finalidade a apresentação de algo diferente, já que pretende fornecer meios para resolução de problemas, e que gere satisfação, motivação e engajamento do estudante [7].

Para o desenvolvimento desta pesquisa são necessários conhecimentos sobre ambientes virtuais de aprendizagem e gamificação, levando em consideração o público alvo, do mesmo modo, é preciso obter conhecimento das tecnologias para desenvolvimento e comunicação Web.

As etapas do desenvolvimento deste trabalho são: Análise da importância de AVAs no contexto de ensino-aprendizagem, os conceitos de gamificação, a criação de um ambiente de treinamento WEB que possua aspectos de gamificação e a implantação de um serviço de comunicação WEB.

## **1.5 Organização do trabalho**

Os capítulos a seguir são organizados da seguinte forma: No Capítulo 2 está apresentado uma introdução aos ambientes virtuais de aprendizagem, conceitos de gamificação e uma breve descrição dos protocolos de comunicação, com foco no HTTP e no modelo arquitetural REST. O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para desenvolvimento da ferramenta proposta. O Capítulo 4 contém o projeto da ferramenta que descreve como ela foi projetada, as tecnologias utilizadas e os diagramas seguidos. A implementação da ferramenta é descrita no Capítulo 5, juntamente com suas funcionalidades, seus padrões de comunicação e características. No Capítulo 6 é apresentado um exemplo de como a ferramenta deve funcionar em uma necessidade real do usuário. E por fim no Capítulo 7 são descritos os resultados alcançados neste projeto, suas limitações e os possíveis trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma introdução aos ambientes virtuais de aprendizagem, assim como expõe os principais conceitos de gamificação e sua aplicação em tais ambientes além de apresentar uma breve introdução a protocolos de comunicação WEB, com foco no HTTP e os padrões REST.

### 2.1 Ambiente virtual de aprendizagem

Os avanços na tecnologia proporcionaram novas formas do aluno interagir com conteúdos didático e juntamente com o advento da internet é possível ampliar o acesso e a educação. A tecnologia aplicada na educação tornou-se uma ferramenta poderosa para o ensino possibilitando assim, a utilização de mídias para criar novas formas de aprendizado. Como consequência da evolução tecnológica, surgiram as tecnologias de informação e comunicação (TIC) que explanaram novas práticas de educação a distância [8].

Em meio as vertentes da educação a distância, existem os Ambientes Virtuais de Aprendizagem(AVA), que segundo Anjos[9], consistem em diversas soluções de comunicação, gestão e aprendizado, que possibilita a utilização e o desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem. Estas estratégias e soluções podem ou não possuir semelhanças a situações do mundo real, porém, são recriadas ou adaptadas para um ambiente virtual com o objetivo educacional.

Já para Ribeiro, Mendonça e Mendonça[5], os AVAs são softwares voltados para a educação e sua comunicação é feita pela internet, objetivando o apoio das atividades de educação a distância. Este tipo de software deve oferecer um conjunto de ferramentas para a comunicação entre os docentes e discentes, de forma que permita consultar o conteúdo e resolver atividades no tempo e ritmo de cada usuário.

O ensino que é realizado a distância, deve contar com um professor ou moderador para formular o conteúdo didático e elaborar estratégias de ensino. Com isso, espera-se que os docentes estejam preparados para interagir com os estudantes nessas novas ferramentas que estão surgindo, transpondo o professor como orientador do aluno, acompanhando o desenvolvimento de cada um e agindo como incentivador [10, 8].

Os AVAs são suportes para a educação a distância, devido ao fato de possuírem recursos que suprimem a necessidade do professor e dos alunos estarem fisicamente no mesmo lugar. Estas ferramentas fornecem uma opção de atividades e conteúdos pós aula, proporcionando uma interação entre os participantes que ultrapassa os limites físicos da sala de aula. Em cursos semipresenciais é possível que o professor disponibilize os

conteúdos e atividades que podem ser acessadas posteriormente pelos alunos [10, 5].

Segundo Anjos[9], uma das funções do AVA consiste em integrar diferentes mídias, pois, quando elementos distintos são utilizados em conjunto fornecem mais vantagens ao usuário do que quando utilizados individualmente.

O mesmo ainda elenca algumas vantagens do AVA:

- Interação entre humano e computador.
- Acompanhamento individual de cada aluno.
- A liberdade do aluno de controlar seu próprio ritmo de aprendizagem, assim como o tempo e sequência.
- Apresentação dos materiais de ensino de formas dinâmicas, criativas e atrativas.
- Possibilidade de avaliar o aluno.

O ensino feito em ambientes de aprendizagem deve ser interativo, de forma que as situações de aprendizagem estejam organizadas com atividades e materiais preparados, com a utilização de múltiplas mídias e linguagens. Também é essencial que existam professores para atuar como mediadores e orientadores dos alunos, capazes de estimulá-los a refletir sobre os conceitos e questões apresentadas. As formas de avaliação devem permitir a compreensão do desenvolvimento dos alunos de modo que seja possível visualizar o progresso e as dificuldades dos mesmos.

## 2.2 Gamificação

Para compreender a gamificação é apropriado ter conhecimento sobre as características relevantes que estão presentes nos jogos e como elas auxiliam o jogador. Os jogos podem ser definidos como uma forma modernizada de organizar pessoas com o intuito de buscar um objetivo específico[11].

Existem quatro características indispensáveis que todos os jogos deveriam possuir, mas não necessariamente possuem. Essas características são: meta, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. E em conformidade com McGonigal[12] são definidas como:

- A meta é definida como o resultado que os jogadores buscam alcançar, ela pode ser assimilada ao senso de objetivo, ou seja, é algo que desperta o interesse do indivíduo em participar do desafio visando atingir o objetivo.

- As regras são as leis que regem o jogo e definem limitações para que o jogador atinja a meta. A aplicação de regras bem estruturadas proporciona ao indivíduo uma experiência nova, onde ações simples são limitadas por regras rigorosas tornando-as complexas o suficiente para estimular a criatividade e o pensamento estratégico e ainda tornando a realização do objetivo mais prazeroso.
- O sistema de *feedback* informa o progresso dos jogadores em relação as metas existentes. O *feedback* pode estar presente de diversas formas, como: placares em tabelas, níveis, barras de progresso ou até mesmo em mensagens ao usuário informando o que é necessário para completar determinado objetivo. Um importante aspecto que o *feedback* proporciona, é a definição clara de que a meta pode ser alcançada e quanto falta para isso, essa informação fornece motivação para o indivíduo continuar jogando.
- Já a participação voluntária é a aceitação do indivíduo diante as metas definidas, as regras propostas e o *feedback* fornecido. Para isso, é fundamental que o usuário concorde com estes termos, pois assim, é possível estabelecer uma base para todos os jogadores que estarão envolvidos ao mesmo tempo.

As demais características presentes nos jogos como gráficos, narrativas, interatividade, competitividade, conceitos de vitória, recompensas e outras, estão geralmente presentes nos jogos, mas não são definidoras. Elas são utilizadas como meios para fortalecer e consolidar as características apresentadas anteriormente [11].

Levando em consideração essas características, é cabível considerar que os jogos geralmente possuem uma estrutura bem definida, onde, é possível obter conquistas e prêmios durante todo o processo. Os jogos possuem regras e mecânicas próprias para isso, capazes de apresentar problemas reais de forma lúdica proporcionando engajamento e também estimulando o indivíduo a pensar e interagir.

Para conceituar a gamificação pode-se coloca-la ao lado de situações que já existem ou existem no mundo real, como estratégias de batalhas para guerras, análise de desempenho dos funcionários de uma empresa ou algo mais casual como seguir uma dieta de alimentação. Por mais distantes que alguns destes exemplos pareçam estar, [Tanaka et al.\[11\]](#) define que a gamificação é um conjunto de ferramentas e mecanismos que são capazes de lidar com diferentes problemas, estimular o indivíduo a pensar em diferentes formas de agir perante a tal situação. Em complemento ao exemplo citado, as estratégias de guerras poderiam ser simuladas inúmeras vezes até encontrar uma solução mais adequada, no caso da empresa, fornecer bonificações ou *feedbacks* de acordo com o desempenho de cada um e no caso da alimentação pessoal definir a meta que se quer atingir e qual dieta irá assumir diante dos recursos disponíveis.

## Gamificação e o Indivíduo

Embora a palavra gamificação vem sendo usada a partir de 2010, a sua aplicação já acontecia a muito tempo, como por exemplo: nas salas de aulas quando o aluno participava das atividades e tinham seu trabalho reconhecido com alguma forma de recompensa, ou o uso no emprego onde é eleito o melhor funcionário do mês e este recebe um determinado destaque.

A gamificação propõe que se faça o uso dos mecanismos de jogos para a resolução de problemas e questões, de forma que a presença desses mecanismos forneçam motivação e o engajamento do indivíduo com seus desafios [3]. É válido compreender que a gamificação não está limitada em abordar um tema ou problema e recriá-lo em um mundo virtual, ela pode ir além, de modo que as técnicas, estratégias e pensamentos que seriam utilizados nesse mundo virtual, para resolver o problema, possam ser utilizadas em situações do mundo real [6].

Para [Busarello, Ulbricht e Fadel](#)[4] a gamificação está diretamente relacionada com as emoções do indivíduo e pelo fato de existir essa relação a gamificação se torna tão eficaz, com a sua aplicação é possível alinhar as emoções, desejos, engajamento e motivação. Complementando, [Tanaka et al.](#)[11] diz que, a aplicação da gamificação está envolvida com a criação ou adaptação do usuário em relação a um determinado produto, serviço ou processo, com o objetivo de despertar emoções positivas, estimular a capacidade do indivíduo e fornecer recompensas baseadas em suas realizações.

Segundo [Tanaka et al.](#)[11] a motivação é um fator relevante que deve ser levado em conta durante o processo de gamificação, sendo assim é plausível especificar que a motivação pode ser extrínseca ou intrínseca. A motivação extrínseca esta presente na relação do indivíduo com a atividade, onde o intuito dele é obter determinada recompensa, essa motivação é derivada da vontade conquistar algo exterior. Já a motivação intrínseca é definida pelo envolvimento sem premissas do indivíduo, é quando ele se interessa pela atividade pelo fato dela ser interessante, desafiadora ou prazerosa e tem como objetivo o entretenimento e sua satisfação em concluir o desafio [11].

Diversos fatores relacionados a motivação devem ser utilizados no desenvolvimento de um jogo que analogamente são usados na aplicação da gamificação, essas características estão diretamente relacionados em buscar os quatro grandes eixos motivadores, que são: competição, aprendizado, fuga da realidade e interação social [11]. Em relação aos eixos motivadores, pode-se relacioná-los aos tipos de jogadores que estão presentes na Figura 1.

Na definição de [Tanaka et al.](#)[11], os inúmeros tipos de jogadores podem ser resumidos em quatro grupos, que são eles:

- Predadores: A motivação para os jogadores que possuem este perfil está relacio-

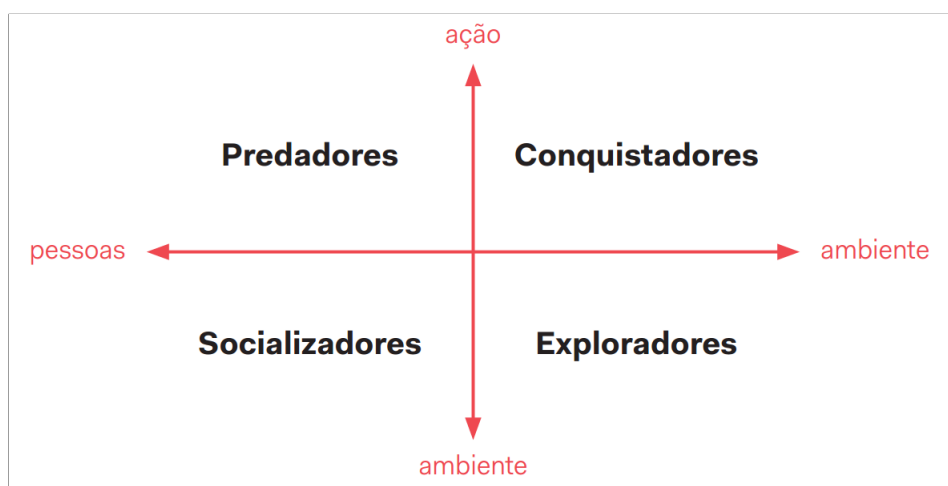


Figura 1 – Perfis de Jogadores

Tanaka et al.[11]

nada em derrotar adversários. É definido como um perfil competitivo e apresentam características mais agressivas que os demais perfis. Quando o indivíduo possui as características deste perfil de forma acentuada, se torna um jogador de difícil cooperação, que busca concluir os objetivos sozinho e exaltar suas conquistas.

- **Conquistadores:** Esses jogadores buscam por conquistas, mesmo que essas não sejam de grande importância, sua motivação é formada pela realização de todos os desafios que o jogo propõe. Este fator torna o indivíduo muito engajado ao ambiente, assim, obtendo grande conhecimento sobre os aspectos ali presente.
- **Exploradores:** Este grupo é formado por pessoas que buscam descobrir e desvendar todos segredos do jogo, entender os porquês de cada acontecimento, a curiosidade é um fator que auxilia na motivação dos indivíduos de duas formas: como fuga da realidade e o aprendizado decorrente da atividade. Pelo fato de serem objetivos mais específicos e de difícil realização, o conhecimento obtido durante todo o processo tem a mesma ou maior importância que a conquista obtida ao final.
- **Socializadores:** São formados por jogadores que utilizam os jogos como meio de interação social, este perfil se destaca como o mais significativo entre os quatro. Este tipo de usuário prefere jogos cooperativos que necessitam de trabalhos em grupos e evidenciam características colaborativas de cada um.

Em conformidade com [Busarello, Ulbricht e Fadel\[4\]](#), que mesmo diante dessa divisão de perfis, eles não podem ser vistos de forma isolada, pois, uma mesma pessoa pode possuir mais de uma característica, ou partes de uma determinada característica ou ainda apresentar algumas dessas característica de forma mais acentuada.

Complementando os tipos de jogadores, outro conceito que deve ser analisado para realizar o processo de gamificação, são as recompensas que é caracterizada como um grande fator motivacional que mantém o jogador no ambiente. As recompensas devem ser claras e equilibradas, levando em consideração as habilidades de cada jogador. Entre as diversas formas de recompensas que existem, se destacam cinco: *status*, acesso, influência, brindes e *giftings* [11].

O *status* é o tipo de recompensa que evidência e diferencia cada jogador, ele pode ser apresentado na forma de rankings, medalhas, conquistas ou pela visão dos outros jogadores. É o resultado das competências dos jogadores que buscam por reconhecimento.

O acesso está relacionado com o que encontra-se disponível para o jogador, caso o mesmo busca por informações privilegiadas ou locais secretos, deve se esforçar para tal, e também serve como meio de punição por descumprir determinada regra.

A influência é o aspecto que define o que o jogador consegue modificar no ambiente de acordo com seu progresso e conquistas, o quão influente ele pode se tornar neste ambiente a fim de modificar o seu destino e de outros jogadores em relação a narrativa ou das conquistas dentro do jogo.

E como ultimo tipo de recompensa estão os brindes e *giftings*, onde os brindes são a mais simples recompensa possível, como itens, dicas e outros, são caracterizados como *feedbacks* positivos em pequena escala. Complementando os brindes, existem os *giftings* que são as trocas de presentes entre os jogadores, é uma forma de ampliar a interação social entre eles.

Por meio de diferentes técnicas que geram o engajamento, a gamificação auxilia os ambientes virtuais de aprendizagem proporcionando dinamicidade ao conteúdo oferecido e gerando motivação ao aluno [13]. Sendo assim, a aplicação da gamificação nesses ambientes deve ser feita de forma estruturada e suas características definidas, pois, uma aplicação desses conceitos feita de forma insatisfatória pode resultar em mais dificuldades, um exemplo seria a valorização dos pontos obtidos pelos usuários do que no aprendizado [6].

## 2.3 Protocolos WEB

Esta seção apresenta uma visão geral dos protocolos utilizados para para a comunicação de aplicativos web, uma breve descrição do modelo arquitetural REST e seus principais padrões.

O OSI(Open Systems Interconnection) é um modelo de arquitetura para comunicação entre sistemas, foi aprovado no início da década de 1980 pela ISO(International Standards Organization). O modelo OSI descreve os processos fundamentais e fornece uma padronização para a transferência de dados entre diferentes aplicativos, foi criado



com o objetivo de simplificar e diminuir gastos com implementações, é dividido em sete camadas que estão apresentados na tabela 1 [14].

Tabela 1 – Camadas do modelo OSI Krause[14]

Camada	Tarefa ou Exemplo
7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Enlace
1	Física

Em conformidade com Krause[14] a transmissão de dados entre dois sistemas é realizado passando por todas as camadas, sendo que a real troca de dados só ocorre na camada 1, as demais camadas se comunicam apenas com seus adjacentes, por meio de protocolos e componentes, de modo que, as camadas acima são independentes de suas inferiores. Por exemplo, se a camada física é implementada com cabos ou transmissão via rádio, isso se torna irrelevante para as camadas superiores que controlam os dados ou fazem o roteamento de pacotes.

### Família de protocolos da internet

Segundo Krause[14] a comunicação entre dois ou mais sistemas é realizado por meios de protocolos, na internet existe um grupo de protocolos que definem regras para a comunicação entre eles. O IPS(Internet Protocol Suite) ou família de protocolos da internet, é dividido em quatro camadas, estruturadas de forma semelhante o modelo OSI, porém seus protocolos assumem diferentes camadas, isso pode ser visto na imagem 2

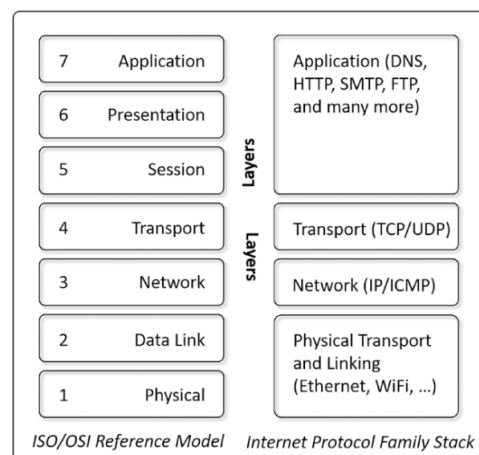


Figura 2 – Camadas do modelo OSI em comparação ao IPS

Krause[14]

## HTTP

A quarta camada do IPS é a camada mais próxima ao usuário, nela é determinada qual tipo de serviço de rede será utilizado, os principais protocolos utilizados nessa camada são: ftp, http, https, sftp, ssh, telnet, pop, smtp e imap. Para este projeto é importante ter conhecimento especificamente sobre o HTTP(Hypertext Transfer Protocol).

O HTTP é utilizado para comunicação de sistemas Web, ele é um protocolo de requisição-resposta, o servidor e o cliente se comunicam por meio de um processo que só se encerra no final de cada comando, ou seja, após o cliente receber uma resposta de sua requisição, sendo essa resposta de sucesso ou de erro [14].

Para Krause[14] em uma requisição que é feita do cliente para o servidor, o trabalho do servidor é analisar a requisição recebida e responder de acordo. Na requisição é necessário conter os elementos: método, URL, versão do protocolo HTTP, cabeçalhos e corpo. Os comandos são transferidos em forma de texto e a requisição possui a seguinte estrutura:

```
Método URL Versão
Cabeçalho: Valor
Cabeçalho: Valor
linha vazia
Corpo da requisição
```

Um exemplo de requisição seria:

```
GET http://google.com HTTP/1.0
Accept : text/html
If-Modified-Since : Saturday, 30-January-2018 14:37:11 GMT
User-Agent : Mozilla/52.0.1 (compatível; MSIE 5.0; Windows 10)
```

O método indica qual ação a requisição deve solicitar no servidor, a URL especifica onde deve-se solicitar a ação, a versão indica a versão do HTTP usada e o cabeçalho pode conter informações adicionais. Os métodos existentes podem ser vistos na tabela 2.

Uma resposta HTTP é um conjunto de linhas enviadas ao navegador do cliente pelo servidor. Ela compreende a versão do protocolo utilizado e o estado do processamento do pedido através de um código e de um texto explicativo, além do cabeçalho e do corpo.

Tabela 2 – Métodos HTTP Krause[14]

Método	O que faz
CONNECT	Inicia a conexão com os recursos TLS(Transport Layer Security)
DELETE	Exclui o recurso
GET	Solicita o recurso
HEAD	Solicita o cabeçalho do recurso
LINK	Vincula duas solicitações de recursos
OPTIONS	Informa os recursos do servidor da web
POST	Envia dados de formulário para um processo do servidor
PUT	Envio de dados ao URL especificado
TRACE	Envia de volta o comando
UNLINK	Exclui o link entre recursos

```

Versão HTTP Código de Status
Cabeçalho: Valor
Cabeçalho: Valor
Linha vazia
Corpo da Resposta

```

Um exemplo de resposta seria:

```

HTTP/1.0 200 OK
Date: Sat, 30 Jan 2000 14:37:12 GMT
Server: Microsoft-IIS/2.0
Content-Type: text/HTML
Content-Length : 1245
Last-Modified: Fri, 28 Jan 2000 08:25:13 GMT

```

O código de status é um número de três dígitos, o primeiro dígito mostra a alocação para um determinado grupo e cada código é responsável por identificar um tipo de resposta [14], eles estão listados e brevemente explicados na tabela 3.

A versão atual do HTTP é 2.0(chamada HTTP/2 no cabeçalho), que foi publicada em 15 de maio de 2015. Com o HTTP/2, a transmissão é acelerada e otimizada. O novo padrão é completamente compatível com HTTP/1.1 [14]. Nesta versão novos recursos importantes foram incluídos, por exemplo:

Tabela 3 – Código de Respostas HTTP Krause[14]

Grupo	Código	Nome	Significado
1	100	Continue	Continuar
1	101	Switching Protocols	Alteração de protocolo necessária, por ex. HTTP para WebSockets
1	102	Processing	Servidor trabalhando na requisição. Isso é evitado se o tempo limite necessário for maior que o tempo de processamento
2	200	OK	Comando bem sucedido (ocorre depois de GET/POST)
2	201	Created	Recurso criado (depois de PUT)
2	202	Accepted	Autenticação aceita (depois de GET)
2	204	No Content	Sem conteúdo ou não solicitado (GET)
3	301	Moved Permanently	O recurso está em outro lugar
3	302	Found Resource	Temporariamente em outro lugar (esta é um condição temporária)
3	304	Not Modified	Os recursos não foram alterados
4	400	Bad Request	Erro de sintaxe (todos os comandos)
4	401	Unauthorized	Sem autorização
4	403	Forbidden	Recurso não é público, pedido inadmissível
4	404	Not Found	Recurso não encontrados
5	500	Server Error	Erro no servidor, mau funcionamento do software do servidor ou aplicação
5	503	Service Unavailable	Serviço indisponível

- Resumo de várias solicitações;
- Melhores possibilidades de compressão;
- Transmissões binárias de conteúdo codificado;
- Transferência de dados iniciada pelo servidor (procedimentos de envio).

Segundo Krause[14], a aceleração resulta principalmente da nova possibilidade de resumir várias requisições para poder completá-las através de uma conexão. A compactação de dados agora também inclui os principais dados. O conteúdo pode ser codificado em binário. Para não ter que esperar pelas requisições subsequentes do cliente, a transferência de dados pode ser parcialmente iniciada pelo servidor. Os navegadores mais populares suportam HTTP/2. Isso inclui o Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer 11, Opera e Safari.

## REST

O HTTP é o principal e mais comum protocolo de comunicação para sistemas Web, Roy Fielding sugeriu, dentre outras coisas, o uso de novos métodos HTTP. Estes

métodos visavam resolver problemas relacionados a semântica, quando requisições HTTP eram feitas. Essa ideia foi nomeada como REST (*Representational State Transfer*) que é um modelo arquitetural que visa formalizar um conjunto de melhores praticas, de forma simples e incremental [14].

De acordo com [Moro, Dorneles e Rebonatto](#)[15] o termo REST pode ser usado para descrever uma interface que transmita dados de um domínio específico sobre HTTP sem uma camada adicional de mensagem. É possível desenvolver um sistema de software de acordo com as regras propostas pelo estilo arquitetural REST sem usar HTTP e sem interagir com a Web. Também se torna possível projetar interfaces com HTTP e XML(*Extensible Markup Language*) que não condizem com os princípios REST. A utilização do rest é dependente de um protocolo, não necessariamente precisa ser o HTTP, porem é o mais comum e utilizado.

Para [Nunes e David](#)[16] o REST representa um modelo de como a Web deve funcionar. Este modelo busca identificar aspectos em que os protocolos já existentes possuem falhas, e encontrar soluções alternativas que não viole os princípios da web e que contribuam para sua evolução. O REST não é uma norma nem uma especificação, mas sim um conjunto de restrições que induzem determinadas propriedades nos sistemas

Segundo [Krause](#)[14], REST trata-se de uma abstração da arquitetura WEB, ele consiste resumidamente em princípios e regras que, quando adotadas, permitem a criação de um projeto com interfaces bem definidas, que fornecem uma melhor comunicação entre diferentes aplicações. O termo REST e RESTful geralmente são confundidos sobre suas definições, de certa forma a diferença é apenas gramatical. o termo REST é usado para especificar um conjunto de princípios de arquitetura, já o RESTful é a capacidade de aplicar esses princípios em um sistema, ou seja, sistemas que usam REST, são chamados de RESTful.

Segundo as definições de [Krause](#)[14] as características importantes presentes no REST, estão listados a seguir e brevemente explicados.

- **Endereçabilidade** - Cada serviço REST tem um endereço específico, este endereço é a URL. REST também utiliza-se da URI (Uniform Resource Identifier) para designar recursos individuais. A diferença entre elas será citada a seguir.
- **Variável de representação** - Os serviços fornecidos por um endereço podem estar representados de diferentes formas, ou seja, o servidor pode fornecer HTML, JSON ou XML, contendo os dados ou descrições.
- **Conditionlessness** - As mensagens REST contém todas as informações necessárias para o servidor e o cliente entenderem a mensagem. O servidor e o cliente não armazenam informações de status, ou seja, *stateless*.

- **Escalabilidade** - A falta de condição favorece a escalabilidade de um serviço. Não há necessidade de manter o estado das solicitações, isso permite que o servidor aloque momentaneamente os recursos.
- **Expansível** - Alterações realizadas como: funções adicionais, mais dados, outras representações ou outras medidas de dimensionamento que ocorrerem posteriormente não afetarão os clientes existentes.

Em conformidade com [Nunes e David\[16\]](#) o modelo REST pode ser visto como um conjunto de interfaces genéricas que busca remover interações sem estado através de representações de recursos, em vez de operar diretamente sobre esses recursos. O conceito de recurso é a principal abstração deste modelo.

Ele resume as técnicas e os protocolos já usados com frequência para transferência de dados. A URI é utilizada para endereçar recursos, o HTTP para transmissão de comandos, MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) para codificar recursos, JSON e XML para formatação. Uma outra característica do REST é a descrição dos recursos. Os elementos serão incluídos ou deixados de lado de acordo com a necessidade do cliente, se existirem relações entre os dados, isso deve ser reconhecido na resposta [14]. Um exemplo de consulta simples usando o comando GET pode ser vista abaixo.

```
GET /book/2605
HTTP/1.1 200 OK Content-Type: text/xml
<?xml version="1.0"?>
<book xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
<cat xlink:href="http://shop.texxtoor.de/cat/122">122</cat>
<author xlink:href="http://shop.texxtoor.de/author/1">1</author>
<author xlink:href="http://shop.texxtoor.de/author/2">2</author>
<title>Pug</title>
<desc>The Template-Engine Pug</desc>
<price>2,99</price>
<type>Paperback</type>
</book>
```

O URI é frequentemente confundido com URL (*Uniform Resource Locator*), URI significa *Uniform Resource Identifier*, é o procedimento para projetar os endereços já o URL é uma forma especial de URI. URLs servem para o endereçamento de páginas da web no navegador, já os URIs podem abordar páginas da web entre outros serviços ou

requisições. A implementação de recursos REST requer que o URI esteja construído de forma simples e bem estruturada, de modo que o final dele fique como os exemplos a seguir.

```
/recurso/id
/recurso/id/ação
```

Exemplo prático de URL bem construída.

```
/admin/livro/2605
/livro/2605
/livro/2605/view
```

Para a criação das URIs [Krause\[14\]](#) cita algumas regras que podem ser seguidas.

- Curto: URIs mais curtos são melhores, mais simples e de fácil interpretação.
- Estrutura de árvore: Manter uma estrutura de árvore onde o recurso redirecione para varias ações, ou para vários ids, que podem redirecionar para outras ações, mantendo o URI inicial como raiz.
- Previsível: A ação solicitada do servidor deve fazer sentido com base no nome do URI.
- Substantivos: Os URIs tratam de algo, portanto, deve-se atribuir o nome da ação que ele irá executar.
- Querystring I: Você pode usá-los, mas apenas como consultas, por exemplo:  
/livros/search?filter = título e valor = JADE
- Querystring II: Não use se parâmetros forem necessários, por exemplo:  
/livros/select/Volume = 2; ano = 2016
- Determinístico: Os mesmos recursos devem sempre mostram o mesmo URI, não deve haver ambiguidade entre URIs.

Outras características importantes que também podem ser adotadas, também citadas por [Krause\[14\]](#), são:

- Usar apenas letras minúsculas: o *CamelCase* e similares pode ocasionar problemas.
- Use hifens e não sublinhados: livro-critica é melhor que livro\_critica para a realização de pesquisas.

- Use plural, se aplicável (livros, se forem vários) se ocorrer uma chamada para coleções, esta deve ser visível: /livros/livro/4. Entretanto, a chamada deve ser tecnicamente possível, como /livros, fornecer todos os livros e caso a coleção não possa ser fornecida, /livro/3 será suficiente.
- Evitar espaços em branco: um espaço é branco é representando pelo texto "%20%" nos URI, o que certamente ocupa mais espaço que um caractere.

O REST usa métodos HTTP específicos para liberar ações no servidor, os métodos são: GET, POST, PUT, DELETE, PATCH, HEAD, OPTIONS.

## JSON

Para comunicação entre um cliente e um servidor, o JSON é usado. JSON (*JavaScript Object Notation*) é um formato compacto em forma de texto legível para fins de troca de dados entre aplicativos. Embora o nome aponte para um uso exclusivo em JavaScript, o JSON é um formato independente e pode ser usado em qualquer linguagem de programação [14].

Na definição de Krause[14] a maior diferença entre JSON e XML é a codificação de estruturas de dados um pouco mais compacta, na qual, ao contrário do XML, menos dados administrativos são produzidos, além disso, o JSON pode ser convertido em JavaScript ou diretamente em um objeto JavaScript. No entanto, o XML é mais versátil e aplicável que o JSON, que não é uma linguagem de marcação mas sim um formato de troca de dados. Ambos os formatos não são necessários para representar grandes dados binários. JSON reconhece objetos, matrizes, cadeias de caracteres, números, valores booleanos e zero. Os dados podem ser interligados à vontade, por exemplo, uma matriz de objetos é possível de se construir. JSON usa UTF-8 como sua codificação de indicação.

Um objeto JSON é cercado por chaves {}, ele pode conter uma lista desordenada de caracteres, dividida por vírgulas. é basicamente formado por uma chave e um valor, separados por dois pontos, a chave é uma cadeia de caracteres e o valor é um objeto, uma matriz, um caractere, uma *string*, um número ou uma das expressões *true*, *false* ou zero. A representação de um *array* começa e termina com colchetes [], no *array* pode conter uma lista de valores regulamentares divididos por vírgulas. Uma cadeia de caracteres começa e termina entre aspas (“), pode conter Unicode, caracteres e sequências de escape. Um valor booleano é representado pelas expressões *true* ou *false* sem aspas. Um número está no intervalo de 0 a 9 e pode incluir um sinal de negativo(-) por meio de introdução e um ponto decimal. Ele também reconhece caracteres de espaço vazio arbitrariamente. Um exemplo de dados em formato JSON:



```
{
  "CartaoCredito" : "Visa",
  "Numero" : "1234-5678-9012-3456",
  "Dono" :
  {
    "Sobrenome" : "Krause",
    "Nome" : "Jörg",
    "Genero" : masculino",
    "Preferencias" :
    [
      "Futebol",
      "Basquete"
    ],
    "Idade" : null
  },
  "Limite" : 10000,
  "Moeda" : "Real"
}
```



## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste projeto foi efetuado uma pesquisa sobre ambientes de aprendizagem e segundo [Ribeiro, Mendonça e Mendonça](#); [Nardin, Fruet e Bastos](#)[5, 10] devido aos avanços tecnológicos identificou-se que, ambientes virtuais para aprendizagem é uma área do ensino que está em constante crescimento, inovação e buscando melhorar a qualidade do ensino fornecido aos alunos.

### 3.1 Etapas do Trabalho

As principais etapas para o desenvolvimento deste trabalho foram: o estudo bibliográfico sobre os conceitos de AVA, a integração da gamificação e seus principais conceitos, e por ser um ambiente aberto, foi estudado o padrão arquitetural REST para a troca de dados entre sistemas. Foi então realizado a análise de requisitos e modelagem do projeto. Iniciou-se a implementação do ambiente de aprendizagem e a integração dos elementos de gamificação, por fim foi realizado a conclusão geral do trabalho. As etapas e suas relações são:

1. Levantamento bibliográfico: nesta etapa foi realizada uma pesquisa em bases de dados nacionais e internacionais, com o intuito de elencar bibliografias sobre ambientes de aprendizagem, gamificação e a aplicação da gamificação em ambientes de aprendizagem.
2. Estudo sobre gamificação: identificou-se as características de gamificação que foram utilizadas na ferramenta.
3. Comunicação WEB: nesta etapa foi definida a forma como é realizada a transferência de informações com a ferramenta.
4. Análise dos conteúdos e modelagem dos requisitos: foi realizado uma análise do projeto, definindo requisitos que foram identificados importantes durante a fase de pesquisa e criação da documentação do projeto.
5. Desenvolvimento da ferramenta: codificação da ambiente de ensino, seguindo a documentação realizada na etapa anterior
6. Integração de conceitos da gamificação: aplicação dos métodos de gamificação que foram identificados.
7. Conclusão: nesta etapa apresentou o que foi desenvolvido e os resultados alcançados.

## 3.2 Método proposto

Em conformidade com [Nardin, Fruet e Bastos\[10\]](#), a inclusão de um AVA no contexto da educação não resulta em melhorias se o conteúdo que é transmitido em sala for transposto da mesma forma para uma ferramenta. É importante que os professores procurem diversificar sua forma de ensino e a ferramenta proporcionar formas de auxiliar o professor nesse processo. Segundo [Busarello, Ulbricht e Fadel\[4\]](#), a gamificação realiza esse papel de auxiliador no processo de aprendizagem do aluno, pois fornece mecanismos para isso, citados na seção 2.2. Devido a isso, foram encontradas na gamificação características que fornecem engajamento para o indivíduo ao se relacionar com um ambiente de aprendizagem [1].

A partir deste ponto, foi realizada uma pesquisa sobre gamificação, em seu âmbito geral, com foco no contexto educacional e encontrou-se conceitos relevantes que podem ser aplicados em um ambiente de aprendizagem. Tais características, como: Rankings, Pontos, *Feedback* e Destaque, foram utilizadas na ferramenta e estão descritas nos tópicos a seguir.

- O ranking está dividido em Ranking geral, que abrange todos os alunos, e Rankings específicos que são gerados para cada turma. Esses rankings estão diretamente relacionados as atividades que o aluno resolve, tendo assim, ranking pela soma de pontos obtidos e o ranking de quantidade de exercícios resolvidos em relação ao total de exercícios disponíveis para o aluno resolver. Segundo [McGonigal\[12\]](#), o ranking atua como *feedback* para o usuário, ele o deixa ciente de sua situação em relação aos outros jogadores, essa busca por pontos gera a competitividade e os motiva a superar os outros ou a si próprio.
- Os pontos são obtidos por meio da realização de tarefas propostas pelos professores, que são os líderes das turmas. As tarefas terão de ser respondidas no módulo e a pontuação pode ser recebida de duas diferentes maneira, (1) a resposta pode ser corrigida automaticamente(aspecto que está explicado no capítulo 4) e obtido o ponto no ato do envio da resposta, ou (2) corrigida e pontuada manualmente pelo professor. Em conformidade com [Tanaka et al.\[11\]](#), os pontos estão relacionados aos brindes ou *giftings*, é uma forma de recompensar os alunos por suas ações.
- O *feedback* é fornecido positivamente ao usuário após a realização de suas tarefas. O *feedback* de acertos será como uma recompensa para o usuário, um exemplo são os pontos descritos anteriormente. Já o *feedback* para erros será motivador, estimulando o aluno e tentar novamente, isso vale para casos de respostas parcialmente certas, ele poderá ter uma recompensa parcial. O *feedback* é importante, pois ele engloba todas as outras características citadas e é a principal forma de motivação e engajamento.

Esta característica está intrinsecamente nas demais, pois toda ação deve gerar uma reação, ou seja o ato de responder uma questão, gera pontos ao aluno e pode gerar modificação no elemento ranking [12].

- O destaque é fornecido aos usuários que se mostrarem capazes de evoluir, não é apenas voltado para os melhores, que estão nos topos das tabelas, também há destaques parciais, buscando mostrar os alunos que estão evoluindo consideravelmente em um determinado período de tempo, como mês ou semana. Para [Tanaka et al.\[11\]](#), o destaque é outra forma de recompensa motivadora, pois ela transmite ao usuário a sensação de realização ou alcance de uma meta.



## 4 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Este capítulo aborda o projeto da ferramenta, que foi realizado com o apoio dos diagramas presentes na UML [17]. Será apresentado os requisitos, a modelagem e arquitetura utilizada, assim como as etapas seguidas para o desenvolvimento do projeto. Os diagramas apresentados neste trabalho são: o diagrama de caso de uso, o diagrama de comunicação, o diagrama de classes de negócio e diagrama de atividades.

### 4.1 Tecnologias utilizadas

Este projeto foi desenvolvido para a plataforma web, seu desenvolvimento foi feito utilizando a ferramenta Visual Studio [18] com a tecnologia DOTNET CORE 1.0 [19], a linguagem de programação C# [20] serviu para a criação das classes e manipulação de dados. Os diagramas apresentados neste projeto foram desenvolvidos com a ferramenta Astah [21].

Para auxiliar a persistência foi utilizado o Entity Framework Core [22], para manipulação e retenção de dados. Já a transferência de informações entre a ferramenta e outros serviços ou sites, foi feita utilizando os princípios REST [23] com o framework ASP.Net CORE 1.0 [19]. Por fim a interface do usuário foi criada com o auxílio do Razor [19] e o framework Bulma [24].

### 4.2 Requisitos

Em conformidade com Anjos[9], na seção 2.1 é apresentado características importantes que um AVA deve conter e com a aplicação dos conceitos de gamificação citados por McGonigal[12], foi desenvolvido uma série de requisitos do qual esta proposta de ambiente deve conter. Sendo assim esta seção descreve os requisitos que foram identificados como essenciais.

Os requisitos funcionais estão definidos por tipos de usuário, sendo eles Docente, Discente e Coordenador, além de possuir os requisitos não funcionais. Estes requisitos estão brevemente descritos nesta seção e é possível visualizar o caso de uso referente a tais requisitos na imagem 3.

A ferramenta proposta gerencia contas de usuários do tipo aluno ou professor, de modo que o professor pode realizar a criação e manutenção de turmas, onde é possível a inclusão de alunos e também a inclusão de conteúdos, para que possam ficar disponíveis ao acesso dos alunos. O aluno é capaz de ingressar em diferentes turmas, responder questões propostas pelo professor, além de obter pontos em relação ao seu desempenho na realização

das atividades. O coordenador é responsável pelo controle geral da ferramenta, tendo acesso a todos os principais recursos.

Em relação aos requisitos não funcionais, os usuários necessitam ter acesso a internet e acesso a um navegador. Já o sistema deve executar as funções relacionadas (1) ao gerenciamento da interface de comunicação com os módulos, de modo que, fornece suporte para os servidores externos se comunicarem com a ferramenta, e junto (2) ao gerenciamento de sistema de gamificação, receberá o progresso do aluno nas turmas e juntamente com seu desempenho no conteúdo e realizará a análise e pontuação dos Discentes.

### 4.3 Modelagem

Esta seção apresentará todos os diagramas utilizados para a criação do projeto, iniciando com a apresentação do diagrama de caso de uso presente na imagem 3 e uma breve explicação nos tópicos abaixo.

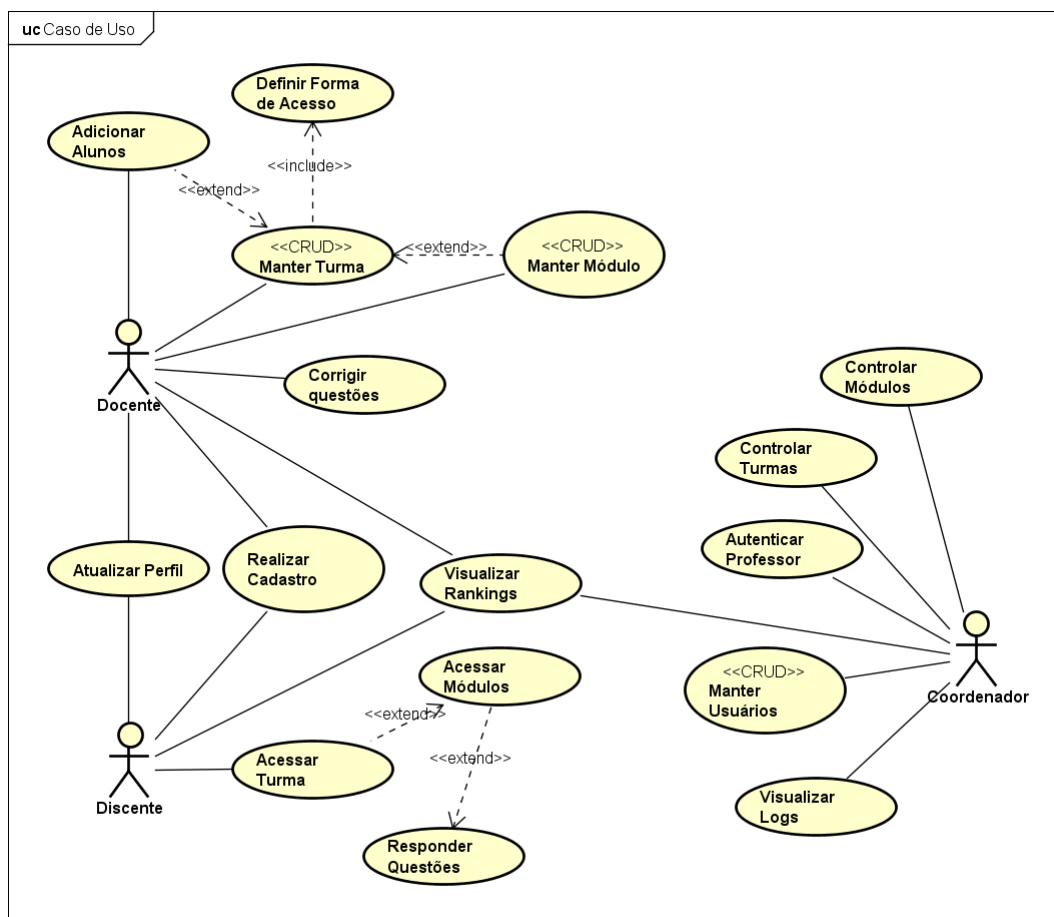


Figura 3 – Caso de Uso da ferramenta

- Coordenador:
  - Autenticar professor:** este caso de uso trata da autenticação de um usuário,



definindo-o como professor e assim tendo acesso a funções de tal cargo.

**Gerenciar usuários (CRUD):** este caso de uso possibilita manter os usuários, permitindo criação, visualização, atualização e remoção dos usuários.

**Visualizar logs:** permite visualizar o histórico de ações que são realizadas no sistema.

**Controlar turmas:** este caso de uso permite que o coordenador possa visualizar as turmas, tendo acesso aos alunos, conteúdos e módulos. O coordenador pode realizar alterações nos conteúdos inseridos pelos professores, em casos de necessidade.

**Controlar módulos:** possui acesso aos módulos, podendo visualizá-los e modificá-los se necessário.

- **Discente:**

**Realizar cadastro:** o discente pode realizar seu cadastro como aluno.

**Atualizar perfil:** o usuário pode alterar seus dados pessoais do perfil.

**Acessar turma:** este caso de uso permite que o aluno possa ingressar em novas turmas, é necessário que seja informada a chave de acesso.

**Acessar módulos:** permite o aluno acessar os módulos das turmas que ele está matriculado.

**Responder questão:** este caso de uso possibilita que o aluno possa responder questões presentes nos módulos.

**Visualizar rankings:** este caso de uso permite que o usuário visualize o ranking geral e de turmas específicas das quais ele esta matriculado.

- **Docente:**

**Realizar cadastro de professor:** o docente pode realizar seu cadastro de professor, depois de realizado deve aguardar pela confirmação do coordenador.

**Gerenciar turma (CRUD):** este caso de uso possibilita que o professor crie turmas e as altere conforme sua necessidade, estas alterações estão relacionados a conteúdos e módulos que podem ser inseridos e atualizados. Após criar a turma é recomendado definir uma chave de acesso, caso não seja designada a turma é definida como livre.

**Adicionar alunos:** após a turma criada, o professor pode inserir os alunos manualmente, escolhendo-os entre os usuários da ferramenta ou divulgar a chave de acesso para que os mesmos possam acessar.

**Gerenciar módulo:** após a criação da turma o professor pode adicionar módulos, que podem conter conteúdos de textos, arquivos ou links, além de incluir módulos de pergunta e resposta para avaliar os alunos.

**Corrigir questões:** o professor pode visualizar as respostas enviadas pelos alunos e atribuir uma nota a elas.

Os casos de uso de Atualizar Perfil e Visualizar rankings, são similares ao descrito anteriormente para os discentes.

O diagrama de classes apresentado na Figura 4, representa as principais classes de negócios presentes na ferramenta e suas relações.

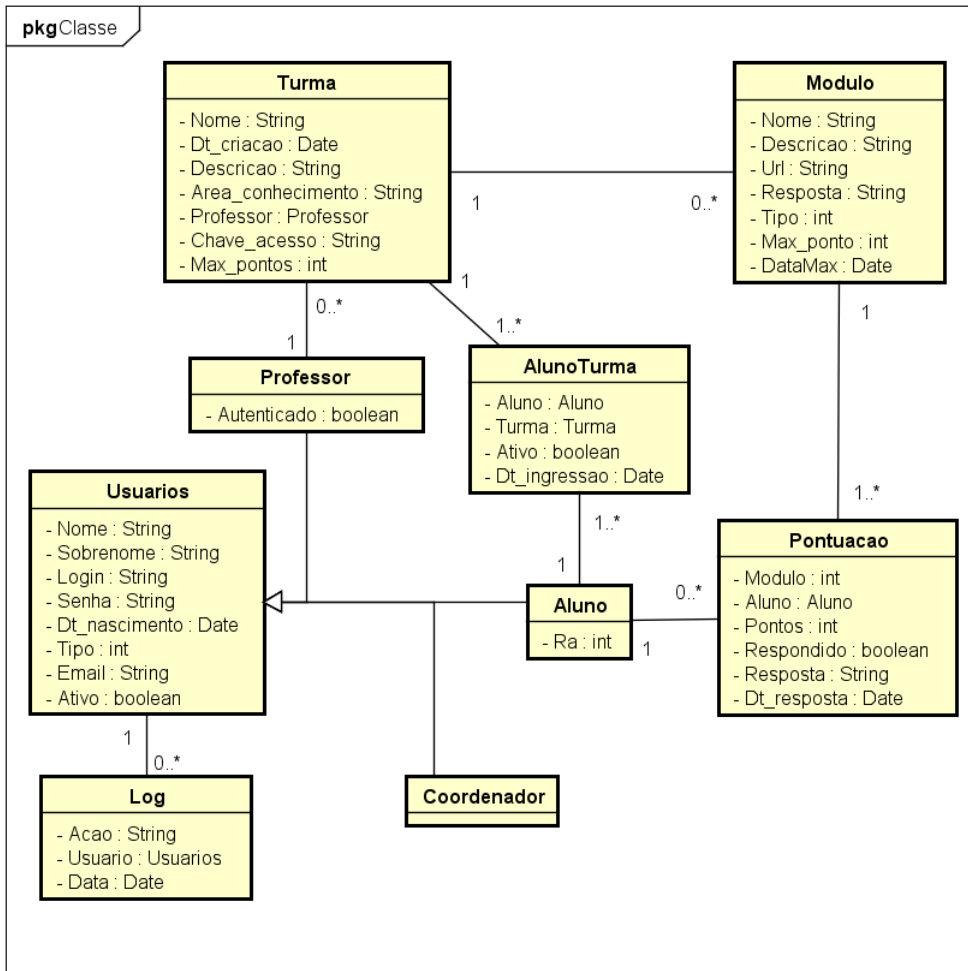


Figura 4 – Diagrama de Classe de negócio

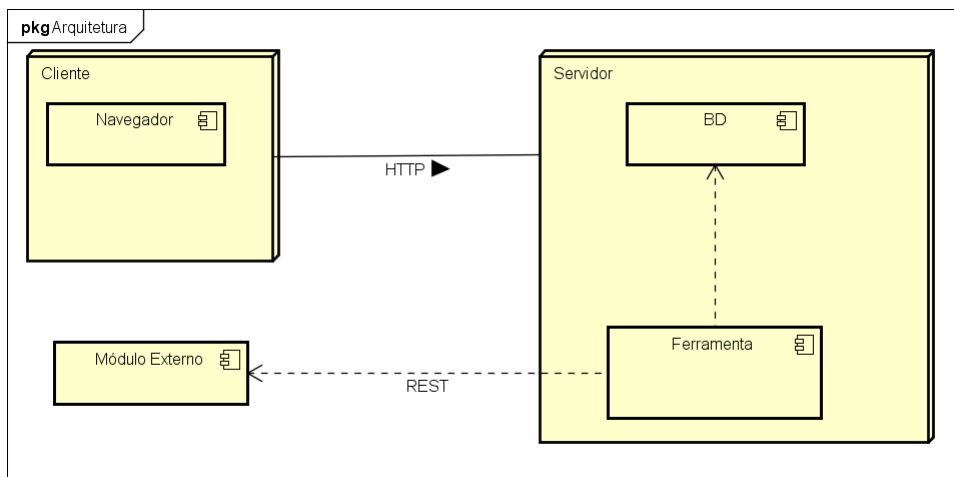


Figura 5 – Diagrama de Arquitetura

Na Figura 5, está representado o diagrama de arquitetura da ferramenta que especifica sua comunicação. O acesso do cliente com a ferramenta será realizado através do navegador, as requisições feita pelos usuários serão executadas pelo protocolo HTTP, e será retornado a página web especificada. A troca de informações realizada entra a ferramenta e os servidores externos será feita por meio de requisições, seguindo o padrão REST [23].

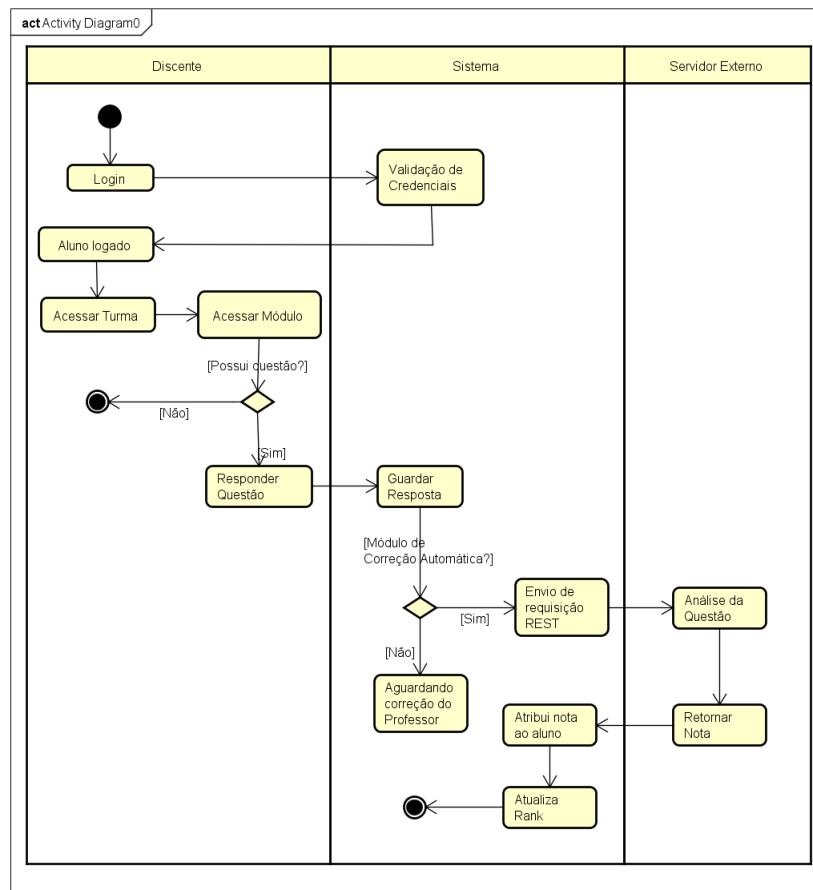


Figura 6 – Diagrama de Atividade: Responder questão

Uma das principais tarefas que pode ser realizada no sistema é o envio e resposta e correção de questões, esta atividade pode ser observada no diagrama de atividades presentes nas imagens 6 e 7, onde estão representados os passos que o aluno deve seguir para responder uma questão, juntamente com os passos que o professor deve seguir para avaliá-la, caso seja uma questão de correção manual.

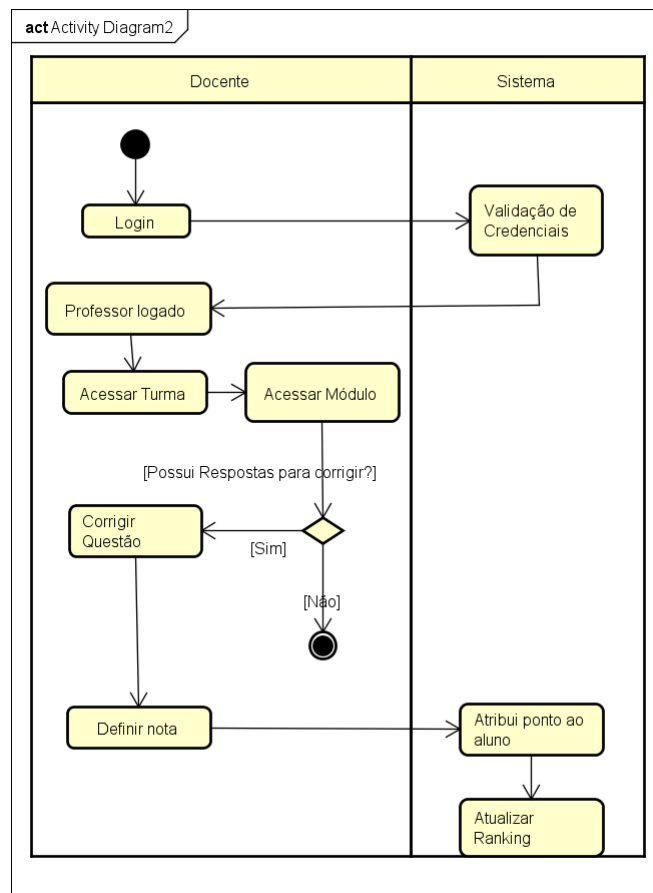


Figura 7 – Diagrama de Atividade: Atribuir nota

## 5 IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo estão apresentadas e detalhadas as funcionalidades da ferramenta e a forma como elas interagem entre si. Em seguida está apresentado as técnicas de gamificação que foram aplicadas e a forma de comunicação da ferramenta.

### 5.1 Funcionalidades

Primeiramente, partindo do ponto de vista de um usuário que nunca acessou a ferramenta, ele poderá acessar a página principal e visualizar informações comuns sobre a ferramenta e ele terá acesso a funcionalidade primária da ferramenta, Realizar cadastro. Partindo do princípio que todas as demais funcionalidades, além da tela de login e das citadas anteriormente, necessitam da autenticação do usuário para serem realizadas.

Sendo assim, para o usuário ter acesso as funcionalidades do sistema, ele primeiramente deverá criar uma conta. Usuários do tipo Aluno podem realizar o cadastro de aluno e já terá acesso aos recursos disponíveis para esse perfil, para usuários do tipo Professor, após a realização do cadastro, é necessário a aprovação do Coordenador da ferramenta, para o usuário ter acesso as funcionalidades de professor, como criação de turmas e módulos. Os campos obrigatórios são: Email, Senha, Nome, Sobrenome e Data de nascimento, pode ser visto na imagem 8.

A imagem mostra a interface de usuário para o registro de uma nova conta. O formulário é intitulado "Crie sua conta" e contém os seguintes campos de entrada:

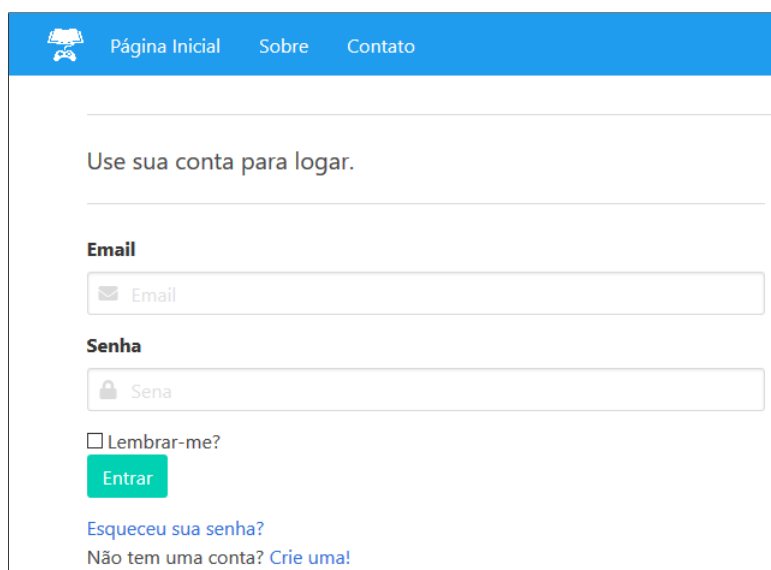
- Email:** Campo para inserir o endereço de e-mail.
- Senha:** Campo para inserir a senha, com ícone de olho para alternar visibilidade.
- Confirme sua senha:** Campo para confirmar a senha inserida.
- Nome:** Campo para inserir o nome.
- Sobrenome:** Campo para inserir o sobrenome.
- Data de Nascimento:** Campo com máscara "dd/mm/aaaa" para inserir a data de nascimento.

Um botão verde "Registrar" está localizado na base do formulário. No topo da página, há um menu de navegação com links para "Página Inicial", "Sobre" e "Contato". À direita, há opções para "Registrar" (com um menu suspenso contendo "Registrar Aluno" e "Registrar Professor") e "Entrar".

Figura 8 – Tela de cadastro de usuário

Após a conta criada, é possível acessar a tela de login, pela opção **Entrar** no menu superior, o usuário será redirecionado para uma tela de login, Figura 9, lá deve ser

informado o email e a senha para realizar o login na ferramenta, sendo então redirecionado para a tela inicial do usuário.



O formulário de login apresenta uma barra de navegação superior azul com ícones e links para 'Página Inicial', 'Sobre' e 'Contato'. O conteúdo principal contém o texto 'Use sua conta para logar.' seguido por dois campos de entrada: 'Email' com um ícone de envelope e 'Senha' com um ícone de cadeado. Abaixo dos campos, há uma opção 'Lembrar-me?' com uma caixa de seleção vazia e um botão verde 'Entrar'. Na base do formulário, há links para 'Esqueceu sua senha?' e 'Não tem uma conta? Crie uma!'.

Figura 9 – Formulário da tela de Login

As principais funções da ferramenta podem ser acessadas pela barra de navegação superior. O menu do aluno fornece acesso ao seu perfil, onde é possível editar suas informações pessoais, é possível acessar a lista de turmas disponíveis para ingressar ou acessar a lista de turma na qual ele já está matriculado, também consegue acessar o ranking de pontuação e visualizar sua pontuação, apresentado na Figura 10.



Figura 10 – Barra de navegação Aluno

Na tela de lista de turmas, Figura 11, é possível pesquisar a turma pelo nome ou pela área de conhecimento, o aluno através da opção Entrar na turma acessa a página confirmação onde é necessário informar a chave de acesso, que é fornecida pelo professor que criou a turma, caso não exista essa chave, ele pode deixar em branco e confirmar. Na tela de visualização de turmas matriculadas, Figura 12, o usuário pode selecionar a opção acessar a turma e ser redirecionado para a página da turma, na página de turmas serão exibidos os módulos, Figura 13.

Por meio da opção Acessar módulo, o aluno é redirecionado para a tela do módulo onde os dados serão exibidos de acordo com o tipo de módulo, os módulos do tipo pergunta/resposta, haverá o texto da pergunta e um campo para o usuário digitar a resposta, os módulos de aplicação/ferramenta é possível que o usuário interaja com a página que a aplicação que esta ali referenciada, os demais serão módulos de apenas leitura onde o

The screenshot shows a web interface for 'Turmas' (Classes). At the top, there is a navigation bar with 'Turmas' and 'Ranking' tabs, and a user greeting 'Bem vindo Aluno 1!' with a 'Sair' (Logout) link. Below the navigation, there is a search bar with the text 'Nome' and a 'Pesquisar' (Search) button. The main content is a table listing available classes. The table has three columns: 'Nome', 'Área de conhecimento', and 'Professor'. Each row represents a class and includes two buttons: 'Entrar na Turma' (Join Class) and 'Detalhes' (Details).

Nome	Área de conhecimento	Professor		
Turma 1	Inteligência Artificial	Professor 2	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 2	Estrutura de Dados	Professor 1	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 3	Programação WEB	Professor 1	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 4	Didática	Professor 1	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 5	Programação Java	Professor 1	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 6	Engenharia de Software	Professor 1	Entrar na Turma	Detalhes
Turma 7	Banco de dados	Professor 2	Entrar na Turma	Detalhes

At the bottom left, there are pagination controls showing '1' and '2'.

Figura 11 – Lista de turmas disponíveis

The screenshot shows a web interface for 'Minhas turmas' (My Classes). The top navigation bar is identical to Figure 11. The main heading is 'Minhas turmas'. Below it is a table listing the classes the student is enrolled in. The table has three columns: 'Nome', 'Área de Conhecimento', and 'Professor'. Each row includes a 'Acessar Turma' (Access Class) button.

Nome	Área de Conhecimento	Professor	
Turma 2	Estrutura de Dados	Professor 1	Acessar Turma
Turma 3	Programação WEB	Professor 1	Acessar Turma
Turma 5	Programação Java	Professor 1	Acessar Turma
Turma 6	Engenharia de Software	Professor 1	Acessar Turma
Turma 7	Banco de Dados	Professor 2	Acessar Turma

Figura 12 – Lista de turmas do Aluno

usuário pode acessar e visualizar o conteúdo, somente os módulos de pergunta e resposta são responsáveis por construir a nota do aluno.

Com relação a tela inicial do professor, ele possui acesso a seu perfil, semelhante ao descrito para o aluno, é possível acessar a tela de suas turmas, essa pode ser vista na imagem 14. Na tela de turmas, o professor pode utilizar a opção de criar uma nova turma, conforme sua necessidade, e será redirecionado para a tela de criação de turmas, la ele deverá informar obrigatoriamente o nome da turma e uma área de conhecimento, opcionalmente ele pode adicionar uma descrição a turma e uma chave de acesso. A definição e uma chave de acesso previne que qualquer aluno participe da turma, é importante para manter um controle sobre quem participara.

Retornado a tela de turmas, o professor pode selecionar a opção de adicionar alunos a turma, será exibido então uma tela com os alunos disponíveis para adicionar



Figura 13 – Tela da turma

a turma ou remover da turma, o professor seleciona quais alunos ele deseja adicionar ou e remover e seleciona a opção salvar. O professor pode ainda acessar a turma, onde estarão os módulos, ele terá a opção de criar um novo módulo a turma. Essa função o redirecionara para a página de criação de módulos, onde ele pode escolher qual tipo de módulo deseja criar e insere suas respectivas informações.



Figura 14 – Turmas do Professor

O Coordenador da ferramenta possui acesso total aos recursos, além da opção de alterar os cadastros de Alunos e Professores, de forma que somente ele pode Autenticar o professor com o cargo. Também possui a opção de visualização de histórico, onde são exibidos as ações importantes realizadas no sistema, a data e hora da ação e o usuário que realizou, as tarefas identificadas como importantes são as criações e alterações de turmas, módulos, respostas realizadas pelos alunos e as correções realizadas pelos professores, entre outros.



## 5.2 Estrutura das Turmas

A criação de turma é uma função do professor, onde ele cadastra a turma em seu nome, informa a área de conhecimento que o conteúdo da turma irá abranger, uma breve descrição e uma senha opcional. Essa turma é criada por padrão com um limite de 1000 pontos, onde fica a critério do professor dividi-los entre os módulos do tipo atividade(pergunta/resposta), a inclusão de alunos à turma poderá ser feita por meio de adição do professor ou o aluno pode ingressar a turma utilizando da senha pré definida pelo professor. Após criada a turma, o professor poderá adicionar módulos a turma, os módulos podem ser do tipo :

- **Conteúdo:** Módulos simples para inserção de conteúdos, link úteis, arquivos, vídeos.
- **Ferramenta:** Módulos para incluir um link que pode referenciar uma ferramenta externa para auxiliar o aluno em estudos ou treinamento de determinada atividade, está ferramenta deve estar em uma página web, será necessário o link desta página e que seja feita a liberação na página para ser acessada fora de seu domínio.
- **Atividade:** Módulos onde serão inseridas as questões a serem resolvidas pelos alunos, o professor deverá informar um título para o módulo, a questão a ser respondida e deve informar uma pontuação máxima que o aluno pode receber por responder este módulo. Este tipo de módulo ainda é dividido em duas vertentes, (1) podem ser atividades onde o professor irá corrigir posteriormente e aplicará como certo ou errado e atribuirá pontos de zero ao máximo definido para aquele módulo ou (2) também poderá ser usado para correção automática de atividades, onde o aluno responderá e essa resposta será enviada para um serviço online, o serviço deverá analisar a resposta do aluno e deve retornar os dados referente a resposta, acerto, pontos e aluno. Este serviço é algo que deverá ser feito pelo professor, é semelhante ao módulo da ferramenta, porém, esse deverá ser implementado as funções REST para realizar a comunicação.

## 5.3 Técnicas de gamificação

Partindo dos princípios de gamificação apresentados na seção 2.2, foram utilizados os conceitos de pontuação, ranking, *feedback* e meta.

As turmas possuem um valor máximo(1000) de pontos que o aluno pode adquirir, este valor é fixo para qualquer turma, fica a critério do professor a distribuição desses pontos dentro de seus módulos de atividade. Cada módulo também deve possuir um valor máximo para ser atribuído ao aluno e uma data máxima para o aluno responder, esse valor deve ser definido pelo professor durante a criação do módulo, respeitando a regra

da pontuação máxima da turma. Essas duas características definem as regras básicas do ambiente.

O *feedback* está presente nos pontos que o aluno pode receber ao responder uma questão e o professor corrigi-la, é possível afirmar que quanto mais turmas o aluno se matricular e mais questões ele responder mais pontos o aluno pode obter, os pontos obtidos estão diretamente relacionados ao ranking. O ranking está dividido em duas categorias: por pontuação e por aproveitamento. Os alunos com mais pontos terão uma posição melhor no ranking por ponto. No caso de de alunos que não estão em muitas turmas para acumular pontos, existe o ranking de aproveitamento que não se baseia somente na soma dos pontos, mas sim no seu aproveitamento em relação as tarefas disponíveis para ele resolver. Por exemplo, se o aluno possui 500 pontos, porém, ele só tem 750 pontos de atividades para obter incluindo os 500, ele terá um aproveitamento de 66 por cento.

Os rankings também serão divididos por rankings de turmas e ranking geral. O ranking de turma é individual para cada turma e compreende apenas os alunos da turma em questão. Já o ranking geral abrange todos os alunos da ferramenta.

## 5.4 Comunicação dos módulos

A comunicação do módulo com o servidor externo é realizada por meio requisições POST, contendo os dados em formato JSON, as informações que serão enviadas estão presentes na classe `EnvioResposta`, apresentado na Figura 15, o servidor deverá ler a resposta, analisar e retornar os dados necessários que estão presentes na segunda classe `RecebimentoResposta`, que deverá identificar o mesmo usuário e módulo, retornar uma variável booleana informado se foi respondido ou não e uma pontuação de acordo com a análise do servidor, o sistema só aceitará a nota informada se o campo respondido estiver como verdadeiro(*true*).

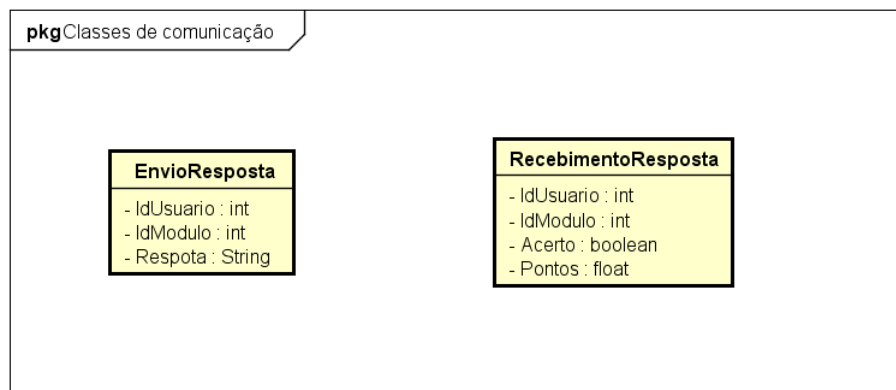


Figura 15 – Classes de comunicação

## 6 ESTUDO DE CASO

A validação do funcionamento da ferramenta se deu por meio de um caso de teste que está apresentado neste capítulo. A situação descrita tem por objetivo simular o uso da ferramenta do ponto de vista de um professor que deseja criar sua turma e inserir conteúdos para seus alunos.

Considere que um professor está acessando a ferramenta pela primeira vez. Esse professor já realizou seu cadastro e o coordenador o autenticou como professor. Agora é preciso criar uma turma que deverá conter atividades referentes ao conteúdo do bimestre, ao final do bimestre o professor precisará corrigir tais atividades e pontuar essas respostas. Note que cada turma possui 1000 pontos para utilizar em atividades. Sendo assim, o professor reservou 250 pontos para este bimestre.

O professor deve realizar o login no sistema, inserindo seu e-mail e senha, após autenticado será exibido a tela inicial do professor. Para cadastrar a Turma, é preciso acessar a barra de menu superior, a opção Minhas Turmas como na imagem 16. A partir desta opção, o usuário será redirecionado a página das turmas que ele possui. Ao criar uma nova turma, o professor deve informar um nome para a turma, uma breve descrição, qual a matéria e uma senha de acesso para sua turma, figura 18.

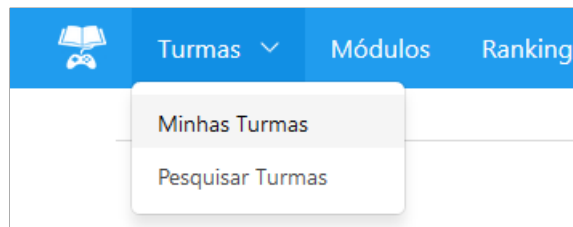


Figura 16 – Estudo de caso: Barra de navegação do professor

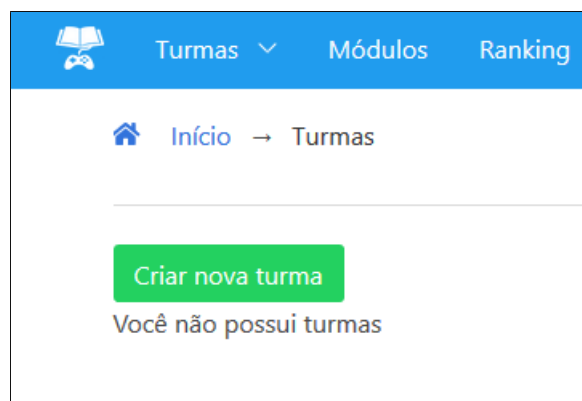


Figura 17 – Estudo de caso: Turmas do professor

🏠 Início → Turmas → Criar

**Nome**

Programação C# SI

**Descrição**

Matéria para o 3º ano de Sistemas de informação  
Aulas presenciais: Segunda e Quinta, 19:00 às 20:40

**Área de Conhecimento**

Programação

**Chave de Acesso**

Salvar Voltar

Figura 18 – Estudo de caso: Criação da turma

Ao retornar a tela de turmas, sua nova turma estará lá, imagem 19, ele deve acessar a opção acessar turma onde será redirecionado para a tela principal da turma, lá ele poderá ver os módulos presentes na turma, figura 20, no caso ainda não temos nenhum, então utiliza-se o botão Criar novo módulo para ir a tela de criação de módulos.

Turmas ▼ Módulos Ranking Bem vindo Alexandre! Sair

Programação C# SI foi criada

🏠 Início → Turmas

Criar nova turma

Nome	Data da Criação	Área de Conhecimento	Pontos
Programação C# SI	28/06/2018 19:51:12	Programação	1000

Editar Adicionar Alunos Detalhes Acessar Turma

Figura 19 – Estudo de caso: Turma criada

Na tela de criação de módulo ele deverá escolher o tipo do módulo, ele seleciona o de correção manual, informa um nome para o módulo, a descrição da atividade ou pergunta que será exibida ao aluno, a pontuação máxima que ele pode atribuir ao aluno para aquela questão e o prazo máximo de envio da resposta do aluno, veja a figura 21. Este passo é repetido para cada questão que será inserida na turma.

Se o professor acessar a tela principal de sua turma 22, verá o módulo lá e terá as opções de ocultá-lo da visualização dos alunos, acessá-lo para ver as respostas que os

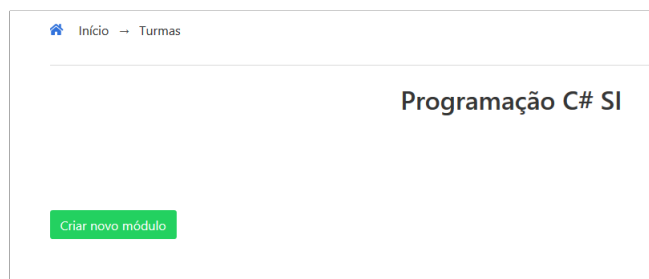


Figura 20 – Estudo de caso: Tela inicial da turma

A screenshot of a web form titled 'Módulo de correção manual'. The form has a navigation bar at the top with tabs: 'Link', 'Arquivo', 'Texto', 'Correção online', and 'Correção manual' (which is active). The form fields are: 'Nome' with the value 'Atividade 1'; 'Descrição' with the text 'Descreva o conceito de classe e objeto, de acordo com a explicação feita em sala.'; 'Turma' with a dropdown menu showing 'Programação C# SI'; 'Pontuação Máxima' with the value '50'; and 'Data Máxima para responder' with the date '06/07/2018'. At the bottom, there are two buttons: 'Salvar' (green) and 'Voltar' (red).

Figura 21 – Estudo de caso: Criação do módulo

alunos enviaram e terá a opção de Detalhes, que mostra os detalhes da turma e fornece o link do Widget para ser utilizado em seu site.

Os alunos tem até o prazo máximo para enviar as resposta, durante ou após esse prazo, o professor pode corrigir gradativamente as questões conforme os alunos respondem. Para analisar a resposta e atribuir os pontos, o professor acessa sua turma, acessa o módulo e lá será exibido todas as respostas dos alunos, cada qual identificada por quem respondeu, ele poderá então ler a resposta e atribuir pontos ao aluno, a quantidade de pontos é definida pelo professor, recomenda-se que deva avaliar todas as respostas e julgá-las da melhor forma possível.

Vale ressaltar que os pontos atribuídos devem ser igual ou inferior ao ponto máximo definido para o módulo, os alunos que responderem todas as questões de forma correta,

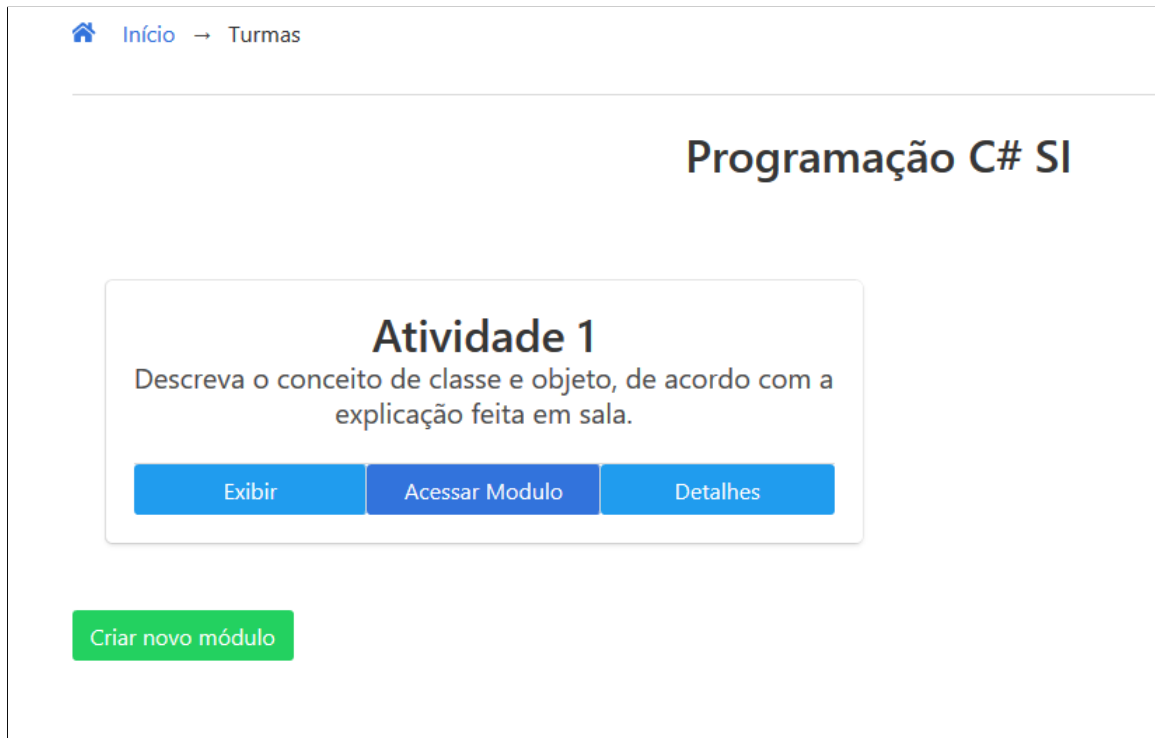


Figura 22 – Estudo de caso: Tela da turma com módulo

deverão ter o maior número de pontos e consequentemente terão seus nomes em destaque nos rankings 23.

The screenshot shows a ranking interface. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Início → Ranking'. Below this, there are three tabs: 'Rank Geral', 'Rank Semanal', and 'Rank do Mês'. To the right, there are two buttons: 'Ranking por aproveitamento' and 'Ranking por Turma'. Below the tabs, the word 'Ranking' is displayed. The main content is a table with the following data:




	Aluno	Pontos	Turmas
1	 Matheus	550	1
2	 João	300	2
3	 Renato	250	4
4	José	200	5
5	Luiz	200	6

Figura 23 – Estudo de caso: Tela de ranking

## 7 CONCLUSÃO

Os ambientes de aprendizagem surgiram como uma forma de apoio ao ensino, porém apresentam lacunas, que podem ser supridas em partes com o uso da gamificação. A gamificação proporciona engajamento e fornece motivação para o aluno continuar utilizando o ambiente. Assim, o presente trabalho apresentou os conceitos necessários para o entendimento deste assunto assim como as características mais utilizadas de gamificação.

A proposta principal deste trabalho foi o desenvolvimento de um ambiente modular que apresenta características de gamificação e visa auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, tanto para o aluno quanto para o professor. Em relação ao professor, propõe-se que ele gerencie suas turmas, insira conteúdos dinâmicos e desenvolva recursos adicionais para serem utilizados pela ferramenta. Para o aluno pretende-se que ele se sinta recompensando por utilizar a ferramenta, não somente pelo aprendizado que é o aspecto mais importante, mas que ele também se sinta engajado no ambiente o tornando um usuário ativo na ferramenta. No âmbito geral deseja-se que ela supra as necessidades dos usuários e proporcione uma experiência agradável.

Concluindo, a ferramenta foi desenvolvida para a plataforma web e pode ser utilizada por professores para auxiliar o ensino de seus alunos. Devido a ferramenta ter como base os conceitos de ambiente de aprendizagem ela se torna ideal para as necessidades do professor diante o controle de uma sala de aula, da mesma forma, por possuir características gamificadas a ferramenta pode se tornar mais atrativa ao aluno. A validação da ferramenta mostrou em um exemplo genérico, uma necessidade real do usuário e foi possível acompanhar como a ferramenta deve trabalhar.

Durante o desenvolvimento do projeto encontrou-se dificuldades no balanceamento dos elementos da gamificação, como ponto e ranking pois, deve se levar em conta os diferentes tipos de usuários que acessam a ferramenta, visando fornecer motivação para os usuários que não participam de inúmeras turmas buscando obter grandes pontuações, porém, possuem um desempenho exemplar nas turmas as quais ele está matriculado.

Como um dos objetivos do trabalho é a sua extensão e aplicação em situações práticas, o código fonte é disponibilizado no Github, podendo ser acessado através do endereço:

<https://github.com/AlexandreLaureano/ProjetoAVA>

Como trabalhos futuros pretende-se inserir novos recursos à ferramenta conforme citados (e brevemente descritos) a seguir.

- **Sistema de conquista:** a conquista deve ser uma outra forma de bonificação para o aluno, além da pontuação, que pode levar em conta aspectos do desempenho em determinadas atividades, e esse desempenho não fica apenas contando para pontos naquele determinado período de tempo, mas sim que se torne algo fixo em seu perfil, para que sempre possa ser lembrado da meta que ele pode alcançar;
- **Elementos de acessibilidade:** aplicar padrões de acessibilidade na plataforma, visando a inclusão de todos os tipos de alunos;
- **Desenvolvimento de módulos base:** trata da criação de módulos com a estrutura de questões múltipla escolha ou prova, a modo que, exista um *template* onde o professor pode informar a quantidade de questões ou alternativas, gerar um esqueleto da atividade, e o professor preencher com as perguntas e possíveis alternativas;
- **Suporte para arquivos de resposta:** fornecer suporte para o aluno responder as questões postando arquivos, seja para correção manual ou automática;
- **Aplicação da ferramenta em sala de aula:** para avaliar seu desempenho; e
- **Inclusão de *login* sociais:** visando simplificar o registro do aluno e fornecendo praticidade aos usuários.



## REFERÊNCIAS

- [1] PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. Ambientes virtuais de aprendizagem. *AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 4–22, 2007.
- [2] NETTO, M. Aprendizagem na ead, mundo digital e ‘gamification’. *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, p. 98–121, 2014.
- [3] FADEL, L. M. et al. *Gamificação na educação*. São Paulo, Brasil: Pimenta Cultural, 2014.
- [4] BUSARELLO, R.; ULBRICHT, V.; FADEL, L. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, p. 11–37, 2014.
- [5] RIBEIRO, E. N.; MENDONÇA, G. d. A.; MENDONÇA, A. F. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da ead. In: *Anais do 13º Congresso Internacional de Educação a Distância*. Curitiba, Brasil: [s.n.], 2007.
- [6] FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013.
- [7] WAZLAWICK, R. *Metodologia de pesquisa para ciência da computação*. Brasil: Elsevier, 2017. v. 2.
- [8] ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e pesquisa*, SciELO Brasil, v. 29, n. 2, p. 327–340, 2003.
- [9] ANJOS, A. M. dos. Tecnologias da informação e da comunicação, aprendizado eletrônico e ambientes virtuais de aprendizagem. *Ed UFMT*, p. 11, 2013.
- [10] NARDIN, A. C. de; FRUET, F. S. O.; BASTOS, F. d. P. de. Potencialidades tecnológicas e educacionais em ambiente virtual de ensino-aprendizagem livre. *RENOTE*, v. 7, n. 3, p. 401–410, 2009.
- [11] TANAKA, S. et al. *Gamification, inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. mjv Press, 2013.
- [12] MCGONIGAL, J. *A realidade em jogo*. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Best Seller, 2017.
- [13] FALCÃO, A. P.; LEITE, M. D.; TENÓRIO, M. M. Ferramenta de apoio ao ensino presencial utilizando gamificação e design de jogos. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. Brasil: [s.n.], 2014. v. 25, n. 1, p. 526.
- [14] KRAUSE, J. *Introducing Web Development*. [S.l.]: Apress, 2016. 89 p.

- [15] MORO, T. D.; DORNELES, C.; REBONATTO, M. T. Web services ws-\* versus web services rest. *Revista de Iniciação Científica*, v. 11, n. 1, 2009.
- [16] NUNES, S.; DAVID, G. Uma arquitetura web para serviços web. *XATA-2005*, 2005.
- [17] GUEDES, G. T. *UML: uma abordagem prática*. São Paulo: Novatec Editora, 2008.
- [18] MICROSOFT. *Microsoft Visual Studio Communi*. Acesso em: 27 de outubro de 2017. Disponível em: <<https://www.visualstudio.com>>.
- [19] MICROSOFT. *ASP.NET*. Acesso em: 27 de outubro de 2017. Disponível em: <<https://www.asp.net/>>.
- [20] MICROSOFT. *C#*. Acesso em: 27 de outubro de 2017. Disponível em: <[www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)>.
- [21] Change Vision. *Astah Community 7*. Acesso em: 27 de outubro de 2017. Disponível em: <<http://astah.net>>.
- [22] MICROSOFT. *Entity Framework Core*. Acesso em: 27 de outubro de 2017. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/ef/core/>>.
- [23] FIELDING, R. T. Architectural styles and the design of network-based software architectures. *Doctoral dissertation, University of California, Irvine*, 2000.
- [24] BULMA. Acesso em: 12 de Março de 2018. Disponível em: <<https://bulma.io/>>.