



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

**ALEX KAZUMI YOSHITAKE**

**FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE BANCO  
DE QUESTÕES PARA APOIAR A APLICAÇÃO DA  
GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO**

Bandeirantes

2015

**ALEX KAZUMI YOSHITAKE**

**FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE BANCO  
DE QUESTÕES PARA APOIAR A APLICAÇÃO DA  
GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
como requisito parcial para a obtenção do  
grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. José Reinaldo Merlin

Bandeirantes

2015

**ALEX KAZUMI YOSHITAKE**

**FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE BANCO  
DE QUESTÕES PARA APOIAR A APLICAÇÃO DA  
GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
como requisito parcial para a obtenção do  
grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Me. José Reinaldo Merlin  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Daniela de Freitas. G. Trindade  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof. Me. Estevan Braz Brandt Costa  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, 11 de setembro de 2015

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela minha vida.

Agradeço aos meus pais Aristeu Hideki Yoshitake e Marinalva Alves Miranda Yoshitake e minha irmã Tyeny Miranda Yoshitake, por nunca deixarem de acreditar em mim e de me apoiar durante toda minha trajetória até aqui, isto foi e continua sendo essencial para mim.

Agradeço a todos os professores do Centro de Ciências Tecnológicas da UENP por terem contribuído com minha formação. Agradeço em especial ao Professor Me. José Reinaldo Merlin por ter me orientado sempre, não somente para a produção deste trabalho como também durante toda a minha trajetória nesta Universidade.

Agradeço a todos que me acompanharam durante esta caminhada em especial a XXI turma em que tive a honra de fazer parte. Nunca me esquecerei de vocês!

Agradeço a todos os amigos e companheiros de Empresa, juntos conseguimos fundar a primeira Empresa Júnior da UENP na qual tenho orgulho de ter feito parte. Fiz grandes amizades, além de ter aprendido muito dentro e fora dela.

Agradeço a todos meus amigos de República em que tive o prazer de conviver. Agradeço também a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha trajetória até aqui.

Muito obrigado!

“A mente que se abre a uma nova ideia  
jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

## RESUMO

As disciplinas iniciais de programação costumam ter altos índices de reprovação, levando muitas vezes a desistência dos alunos da área de computação. Por este motivo torna-se necessário introduzir novas ferramentas de ensino para diminuir este problema. Um dos recursos que tem sido utilizado é a gamificação que consiste na utilização de elementos presentes nos jogos em atividades cotidianas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta que proporcione um ambiente para apoiar a aplicação da gamificação na disciplina de programação. Diante disto, foi desenvolvida uma ferramenta que gerencia um banco de questões e permite a aplicação de atividades gamificadas para as disciplinas de programação. A ferramenta foi testada e avaliada positivamente por alunos e professores.

**Palavras chave:** Gamificação. Ensino de programação. Banco de questões.

## ABSTRACT

The initial subjects of programming usually have a high failure rate, and these student's failures generally lead to withdrawal of students. For this reason became necessary to introduce new teaching tools to reduce this problem. One of the resources that are used is the gamification that consists in use of elements presents in games in daily activities. The goal of this work was to develop a tool that provides an environment to support the application of gamification in the programming subject. Before that, it was developed a tool that manages a question bank that allows the application of gamification activities during the programming subjects. The tool was positively tested and evaluated by students and teachers.

**Keywords:** Gamification. Programming teaching. Question bank.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Situando a gamificação entre o jogo e a brincadeira, entre o jogo completo e seus elementos. ....	12
Figura 2 - Representação dos elementos dos jogos. ....	13
Figura 3 - Interface dos aplicativos <i>Swarm</i> e <i>Foursquare</i> . ....	19
Figura 4 - Página inicial do site <i>StackOverflow</i> . ....	20
Figura 5 - Escada de uma estação de metrô “transformada em piano”. ....	22
Figura 6 - Diagrama de casos de uso do sistema. ....	31
Figura 7 - Manter exercício (Interface do Professor). ....	32
Figura 8 - Corrigir exercício (Interface do Professor). ....	33
Figura 9 - Exercício (Interface do Aluno). ....	34

## LISTA DE SIGLAS

CSS	Cascading Style Sheets
HTML	HyperText Markup Language
PDO	PHP Data Objects
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	Structured Query Language
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	6
1.1	Problema .....	7
1.2	Justificativa .....	8
1.3	Hipótese .....	9
1.4	Objetivos .....	9
1.4.1	Objetivo Geral .....	9
1.4.2	Objetivos Específicos .....	9
1.5	Organização do trabalho .....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	11
2.1	Gamificação .....	11
2.1.1	Dinâmica .....	13
2.1.2	Mecânica .....	14
2.1.3	Componentes .....	15
2.2	A Aplicação da Gamificação na Modernidade .....	17
2.2.1	<i>Foursquare</i> .....	17
2.2.2	<i>StackOverflow</i> .....	19
2.2.3	<i>The Fun Theory</i> .....	21
2.3	A Gamificação no Processo de Ensino-Aprendizagem .....	22
3	MÉTODO .....	25
4	DESENVOLVIMENTO .....	26
4.1	Elementos da Gamificação .....	26
4.2	Implementação do Sistema .....	28
4.2.1	Banco de Dados .....	28
4.2.2	Linguagem de Programação .....	28
4.2.3	<i>Frameworks</i> .....	29
4.3	Funcionamento do Sistema .....	30
4.4	Resultados e Discussões .....	34
4.4.1	Opinião dos usuários .....	37
5	Conclusão .....	40
5.1	Trabalhos futuros .....	40
	REFERÊNCIAS .....	41
	APÊNDICE A - Casos de uso .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo voltado as áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) leva as pessoas a ingressarem em cursos de computação, que dentre as metas definidas nesses cursos está a capacidade de permitir que os alunos consigam desenvolver soluções que atendam às necessidades da sociedade. Esse objetivo é atingido por meio do ensino de programação, pois é através da programação que serão desenvolvidas soluções com o intuito de resolver os problemas levantados pela sociedade (PEREIRA e RAPKIEWICZ, 2004).

Segundo Gomes, Henrique e Mendes (2008) a programação pode ser considerada como uma “arte, porque existem muitas maneiras diferentes de codificar instruções, com alguma criatividade. É também uma ciência, porque é constituída por um conjunto de regras orientadoras, porque é necessário o uso da lógica e porque existem alguns métodos rigorosos de programação que asseguram a eficiência, a economia e utilidade dos programas gerados”.

As disciplinas iniciais de programação oferecidas nos cursos de computação procuram abordar os princípios de lógica de programação, com o objetivo de desenvolver no aluno a capacidade de análise e resolução de problemas que são descritos na forma de algoritmos, porém, tais disciplinas costumam ter altos índices de evasão e reprovação, levando muitas vezes a desistência dos alunos dos cursos de computação (RAPKIEWICZ *et al.*, 2006).

Os principais problemas encontrados em tais disciplinas são que muitas vezes os alunos acabam ficando desmotivados em aprender o conteúdo proposto pelas disciplinas de programação por terem dificuldade em entender a lógica de programação necessária para o desenvolvimento das atividades propostas pelo professor. Além disso os alunos estão acostumados a aprender por intermédio da leitura de textos, essa metodologia de estudo não consegue atender totalmente as exigências requeridas pelas disciplinas de programação, pois elas exigem que sejam realizados treinos intensivos para a resolução de problemas (GOMES, HENRIQUE e MENDES, 2008).

Diante disto, neste trabalho desenvolveu-se um sistema de banco de questões para possibilitar a aplicação da gamificação no ensino de programação,

com o intuito de estimular nos alunos o interesse no aprendizado do conteúdo ensinado pelas disciplinas de programação.

## 1.1 PROBLEMA

A cada novo período letivo, novos alunos ingressam nos cursos superiores da área tecnológica com a finalidade de, em um futuro próximo, atuarem na área profissional, porém, ao longo desta trajetória acabam se deparando com barreiras que às vezes podem comprometer o futuro do aluno, dificultando e até mesmo impedindo que consigam dar continuidade ao curso.

Pereira e Rapkiewicz (2004) relatam que a programação de computadores é uma disciplina que está presente em qualquer curso de computação e informática. Com finalidade introdutória, há uma preocupação em fornecer bases aos alunos para que desenvolvam a lógica de programação necessária e a representação de raciocínio de algoritmos de forma correta.

Os cursos que possuem introdução a programação normalmente iniciam com uma média de 60 alunos e em poucos meses estão com apenas 20, portanto, tais disciplinas provocam em média a desistência de 60% dos alunos (ROCHA, 1991). Sendo assim, pode-se afirmar que o índice de evasão e reprovação dos alunos nesta disciplina é alto, devido as dificuldades que são encontradas pelos mesmos.

De acordo com Borges (2000), o modo tradicionalista não consegue mais motivar o aluno a se interessar pelas disciplinas, por que não fica claro para eles a importância da aprendizagem de certos conteúdos necessários para a sua formação acadêmica, isso acontece tanto para aqueles alunos que estão no primeiro ano dos cursos de computação e informática quanto para aqueles que não possuem experiência profissional na área.

Desta forma, a desmotivação está diretamente ligada ao alto índice de evasão e desistência nos cursos de computação e informática o que acaba gerando preocupação por parte de professores de tais disciplinas. Segundo Rocha (1991, p.2), "São pesquisadores preocupados em entender o processo de aprender a programar, detectando falhas e dificuldades deste aprendizado e sugerindo

alternativas, de modo a facilitar o aprendizado de programação”. Sendo assim, é necessário investigar quais medidas venham a contribuir com a resolução deste problema.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A forma como adquirimos os conhecimentos expostos pelos professores estão diretamente ligados a postura dos mesmos perante os alunos, ou melhor, o modo como os mesmos lecionam suas aulas estão diretamente ligados a forma como os alunos aprendem. Com base nessa informação podemos seguir a ideia defendida por Borges (1998) que define a postura do professor como “modo tradicional”. Tal modo não consegue mais motivar o aluno a se interessar pela disciplina. A desmotivação leva os alunos da disciplina de programação à reprovação e à desistência, preocupando assim os professores da área.

Segundo Rodrigues (2004, p.2) a disciplina de programação “tem um dos maiores índices de reprovação em todas as instituições de ensino brasileiras, o que a torna ponto de reflexão por parte de professores preocupados com a melhoria da qualidade no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ratificando a necessidade de alterações didáticas e metodológicas de apresentação”.

Conforme mencionado, há uma necessidade em alterar o modo como a metodologia e didática das disciplinas de programação são utilizadas, com a finalidade de melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos. Desta forma, é proposta a utilização da gamificação para motivar o aluno a aprender e, conseqüentemente, para auxiliar o professor com um feedback em tempo real sobre o andamento da turma, dispondo de seu progresso e também de seus impedimentos.

Deste modo, usar a gamificação para a prática escolar pode trazer mudanças significativas. De acordo com Fardo (2013), atualmente a educação formal apresenta uma área bastante fértil para a utilização da gamificação, visto que nela pode-se encontrar indivíduos que cresceram e se desenvolveram paralelamente as aprendizagens adquiridas com a interação com os games.

Pode-se dizer também que a educação formal necessita de uma mudança, com atribuição de novas estratégias, levando em consideração o grande número de indivíduos que se encontram inseridos no contexto das mídias e das tecnologias

digitais, que demonstram desinteresse e desmotivação com os métodos passivos de ensino e aprendizagem utilizados na maioria das escolas.

### 1.3 HIPÓTESE

O desenvolvimento de uma ferramenta para gerenciar um banco de questões poderá auxiliar o professor na aplicação da gamificação no ensino de programação. A aplicação da gamificação poderia contribuir para aumentar a motivação dos estudantes.

### 1.4 OBJETIVOS

Nesta subseção serão mostrados os objetivos do trabalho.

#### 1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta para o gerenciamento de um banco de questões para utilização nas disciplinas de programação com vistas à aplicação de gamificação.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos deste trabalho, podem-se citar:

- a) Levantar os elementos da gamificação que podem ser aplicados no ensino de programação;
- b) Investigar se existem ambientes de apoio à gamificação;
- c) Desenvolver uma ferramenta de software para gerenciamento de um banco de questões para as disciplinas de programação;
- d) Aplicar a ferramenta desenvolvida na disciplina de Programação do curso de Ciência da Computação e Sistemas de Informação; e
- e) Analisar a ferramenta desenvolvida.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em seções como segue. Na seção 1 foi apresentado o problema, justificativa e os objetivos. Na seção 2 é apresentada a fundamentação teórica. Na seção 3 é apresentado o método que foi utilizado para a realização deste trabalho. Na seção 4 é apresentado o desenvolvimento já realizado. Na seção 5 é apresentada a conclusão do presente trabalho. No Apêndice A, são apresentados os casos de uso.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são apresentados os conceitos que embasam o desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1 GAMIFICAÇÃO

Os jogos sempre estiveram presentes na vida do homem, até mesmo antes que a sua cultura fosse criada, pois, os mecanismos dos jogos estão presentes na forma de viver e de se relacionar do ser humano, sua sobrevivência pode ser considerada uma forma de jogar com a vida, deste modo a gamificação não pode ser considerada como algo novo na sociedade (NAVARRO, 2013).

A gamificação também conhecida no Brasil como gameficação ou lúdificação tem origem do inglês *gamification* e é referenciado por estas três formas, porém o mais utilizado é o termo gamificação (MARTINS *et al.*, 2014).

De acordo com a literatura, o termo gamificação possui algumas divergências quanto a sua origem, pois segundo Vianna *et al.* (2013) foi um programador de computadores e pesquisador britânico chamado Nick Pelling, quem cunhou pela primeira vez em 2002 o termo gamificação. Já Deterding *et al.* (2011) relata que o termo gamificação originou-se na indústria de mídia digital com o surgimento da primeira documentação em meados de 2008, mas o termo não teve adoção generalizada antes do segundo semestre de 2010, assim como relata Groh (2012, p.45, tradução nossa) alegando que “a grande discussão sobre gamificação começou no fim de 2010”. Com base nesses três autores, pode-se concluir que o termo gamificação não possui uma origem definida, pois não é possível determinar quem deu origem ao termo e quando isso ocorreu.

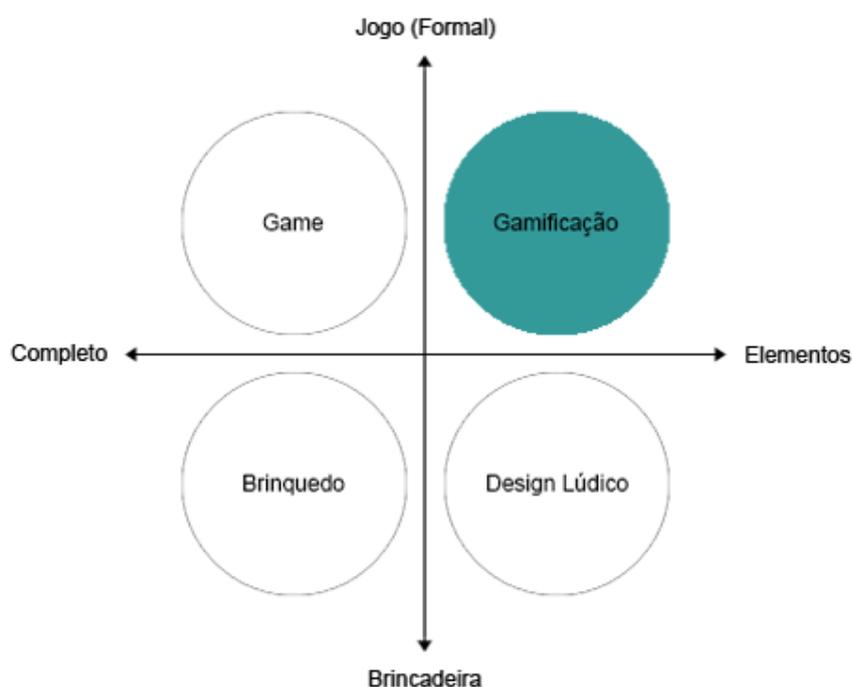
Em um dos primeiros livros relacionados ao assunto, a gamificação é definida como “o processo de jogos de pensamento e jogos mecânicos para envolver os usuários e resolver problemas” (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011, tradução nossa). Segundo Zichermann e Cunningham (2011), a gamificação pode parecer um termo novo, mas a ideia de usar o jogo de pensamento e mecânica de jogos para resolver problemas e envolver o público não é exatamente nova. De

acordo Max (2010) gamificação “É a tentativa de resgatar os sentimentos de produção por prazer, de otimismo, de relacionamentos sociais, de um sentimento épico e grandioso da realização de algo”.

A gamificação não implica em criar um jogo que aborde o problema do mundo real no mundo virtual, mas sim, utilizar das mesmas estratégias, métodos e pensamentos para resolver os problemas dos jogos no mundo real. Deste modo, a gamificação consiste em utilizar os elementos dos jogos, sem que isso resulte em um jogo completo. Na Figura 1 é mostrada a gamificação posicionada entre dois eixos, o horizontal que traz a ideia de um jogo completo até seus elementos e a vertical que vai da brincadeira para o jogo (formal), neste caso a gamificação encontra-se entre o jogo (formal) e os elementos dos jogos (FARDO, 2014).

Kevin Werbach produziu um modelo para definir esses elementos representando os mais comuns, porém, ele não determina qual elemento é essencial para a sua utilização ressaltando que não existe um elemento que seja melhor ou mais eficaz, mas sim, para quais finalidades este ou aquele elemento melhor se aplica para alcançar o objetivo esperado com o uso da gamificação (ALVES, 2014).

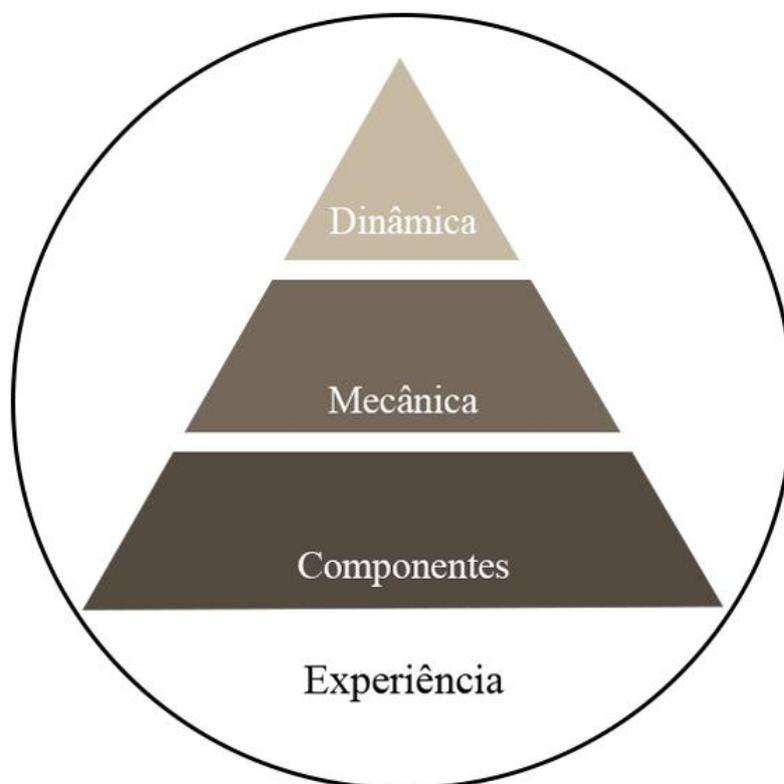
Figura 1 - Situando a gamificação entre o jogo e a brincadeira, entre o jogo completo e seus elementos.



Fonte: Adaptado de Deterding (2011).

Kevin Werbach distribui os elementos dos jogos na forma de uma pirâmide (Figura 2). Eles são divididos em três grandes grupos: dinâmica, mecânica e componentes. Ao seu redor existe a experiência, a qual transmite ao usuário a experiência do sistema gamificado. Sua principal problemática é oferecer um ambiente “verdadeiro”, gerando a credibilidade necessária para que a experiência aconteça da forma como se espera alcançar (ALVES, 2014).

Figura 2 - Representação dos elementos dos jogos.



Fonte: Adaptado de Alves (2014).

### 2.1.1 Dinâmica

No topo da pirâmide tem-se a dinâmica, que é constituída por elementos responsáveis por atribuir sentido e padrões regulares à experiência, produzindo uma sensação de prazer (ALVES, 2014), tais como:

- a) Restrição: responsável por incentivar o pensamento criativo e estratégico restringindo o alcance do objetivo pelo caminho mais obvio (ALVES, 2014).

- b) Emoção: responsável por despertar no indivíduo os sentimentos como: alegria, tristeza, curiosidade, competição, frustração, otimismo ou diversão. Esses sentimentos podem variar ao longo de sua experiência com o jogo, no caso da gamificação essas sensações são despertadas pelo feedback (FARDO, 2014).
- c) Narrativa: É responsável por fazer com que o sistema gamificado faça sentido para o indivíduo, para que não haja uma enorme quantidade de elementos que não tenham relação com o contexto (ALVES, 2014).
- d) Progressão: É responsável por transmitir ao indivíduo a sensação de que ele está progredindo em suas atividades, levando o mesmo a pensar que a contínua execução das atividades propostas o fará evoluir.
- e) Relacionamentos: É a característica do sistema gamificado de permitir que seus usuários se interajam, produzindo um ambiente social que possa gerar sentimentos de status, cooperação, competição, entre outros (FARDO, 2014).

### 2.1.2 Mecânica

No centro da pirâmide encontra-se a mecânica, ela é o núcleo do sistema gamificado onde são descritos os procedimentos e regras claras que regem o jogo, permitindo que o jogador consiga identificar quais são os objetivos que devem ser alcançados, com a realização de cada atividade (VIANNA *et al.*, 2013). Não há uma única mecânica que possa ser utilizada em um sistema gamificado, porém, as principais são:

- a) Desafios: São os objetivos que o usuário deve cumprir no sistema gamificado, permitindo com que ele possa evoluir e assim alcançar um estado de vitória por meio do seu esforço intelectual.
- b) Sorte: É a possibilidade do indivíduo de alcançar os objetivos propostos sem que exista uma ação específica para que o objetivo seja alcançado.
- c) Competição: Promover ao jogador o desejo de superar seu adversário para que o mesmo consiga atingir seu estado de vitória.
- d) Cooperação: Promover ao jogador o desejo de se unir a outros membros para facilitar o alcance de objetivos básicos.

- e) Feedback: É a possibilidade de permitir que o jogador consiga analisar as consequências de suas ações em tempo real, de modo a promover a aprendizagem sobre as ações tomadas possibilitando que as experiências obtidas influenciem em futuras decisões.
- f) Aquisição de recursos: É a possibilidade de oferecer aos jogadores recursos específicos que auxiliam na execução de tarefas, possibilitando que tais tarefas sejam realizadas com um menor grau de dificuldade.
- g) Recompensas: São elementos adquiridos pelo jogador quando ele atinge objetivos propostos pelo sistema gamificado, possibilitando que sua classificação seja diferente a de seus adversários, afetando assim, o emocional dos competidores.
- h) Estados de vitória: É a capacidade de o indivíduo concluir as missões propostas pelo sistema gamificado.

### 2.1.3 Componentes

Os componentes são estruturas que possibilitam que as características apresentadas pela mecânica e dinâmica sejam inseridas no sistema gamificado. Sem esses componentes não seria possível que tal sistema apresentasse todos os elementos necessários para possibilitar o processo de ensino e aprendizagem por meio de um jogo. Sendo assim, os componentes nada mais são que as funcionalidades presentes nos jogos completos (ALVES, 2014). Existem alguns componentes utilizados para este fim, tais como:

- a) Conquistas: É quando o jogador realiza os objetivos propostos pelo sistema gamificado.
- b) Avatares: É a representação visual do usuário em um ambiente gamificado.
- c) Insígnias: Com base em suas conquistas, são representações visuais fornecidas pelo sistema gamificado aos jogadores.
- d) Coleções: São conjuntos de insígnias fornecidos pelo sistema gamificado que representam as conquistas alcançadas pelo jogador.
- e) Combate: São disputas que serão realizadas pelos jogadores.

- f) Desbloqueio de conteúdo: É a liberação de conteúdos ofertados ao usuário somente quando o mesmo conclui determinada tarefa.
- g) Doar: Permite aos usuários compartilharem recursos próprios com outros jogadores.
- h) Placar ou ranking: Consiste em uma tabela na qual é possível que os jogadores encontrem sua posição classificatória em relação aos seus oponentes, permitindo que eles consigam identificar quais jogadores precisam superar.
- i) Níveis: São classificações adotadas pelo sistema gamificado com o intuito de fornecer ao usuário a possibilidade de progredir de um nível para outro, fornecendo em cada um deles diferentes graus de dificuldade.
- j) Pontos: São representações numéricas do progresso atingido pelo usuário no decorrer do jogo.
- k) Missões: São tarefas específicas predefinidas pelo sistema gamificado, que devem ser realizadas pelo jogador no decorrer de um período pré-determinado.
- l) Representação social: É a representação social dos indivíduos que se relacionam com outros jogadores, possibilitando que o mesmo consiga relacionar sua vida social real, com sua vida social virtual.
- m) Times: São grupos de jogadores que realizam determinada tarefa em busca de um bem comum.
- n) Bens virtuais: São representações virtuais não reais, no qual o usuário está disposto a pagar seja de forma virtual ou real, pelo bem oferecido no jogo.

Os elementos presentes nos componentes colocam em prática as características apresentadas pela mecânica e dinâmica e podem ser associados de diferentes formas, a combinação destes elementos geram experiências distintas que devem ser levadas em consideração pelo game design para que o sistema gamificado cumpra seu objetivo (ALVES, 2014). A experiência que circunda a pirâmide é gerada pelo sistema gamificado, oriundo da combinação dos elementos presentes nos jogos. Ela é a sensação gerada durante a interação com o game,

produzindo fatores que consigam motivar o indivíduo a resolver “problemas” no mundo real.

Um sistema gamificado funcional necessita que os componentes, mecânica e dinâmica trabalhem juntos, outra questão importante é a presença da narrativa também conhecida como *storytelling*, pois ela é responsável por dar sentido a ação tomada pelo jogador durante as interações realizadas com o sistema gamificado. Sem ela o sistema fica sem credibilidade, reduzindo a motivação do indivíduo (ALVES, 2014).

## 2.2 A APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO NA MODERNIDADE

O uso da gamificação vem ganhando espaço ao longo dos anos, muitas pessoas utilizam deste contexto ao longo da realização de tarefas corriqueiras, mas, nem sempre sabem que estão utilizando tais conceitos. Atualmente várias empresas ligadas principalmente ao setor de mídias sociais, fazem do uso da gamificação como forma de motivar seus usuários na utilização de seus serviços.

Segundo Pellikka (2014), há diversos sites que oferecem serviços à população e que utilizam da gamificação como forma de engajar tais indivíduos, dentre eles estão: *Blogger, Facebook, Fitocracy, Flickr, Google+, HeiaHeia, Instagram, LinkedIn, Pinterest, Reddit, StackOverflow, Steam, Twitch.tv, Twitter, Wikia, Wikipédia, Yelp, YouTube, Foursquare*, dentre outros.

Cada site utiliza diferentes elementos da gamificação com o objetivo de propor um ambiente agradável para seus usuários. Adiante será relatada a abordagem utilizada pelo *Foursquare* e *StackOverflow*, os quais possuem inúmeros usuários. Além destes, será destacado um exemplo de utilização da gamificação que envolve o cotidiano das pessoas por meio de atividades comuns.

### 2.2.1 *Foursquare*

Com o surgimento dos dispositivos móveis vislumbrou-se uma nova possibilidade para as pessoas oferecer a seus conhecidos sua localização em tempo real. O *Foursquare* é um exemplo disso, lançado em 2009, é uma rede social móvel baseada em geolocalização (ALVES, 2012).

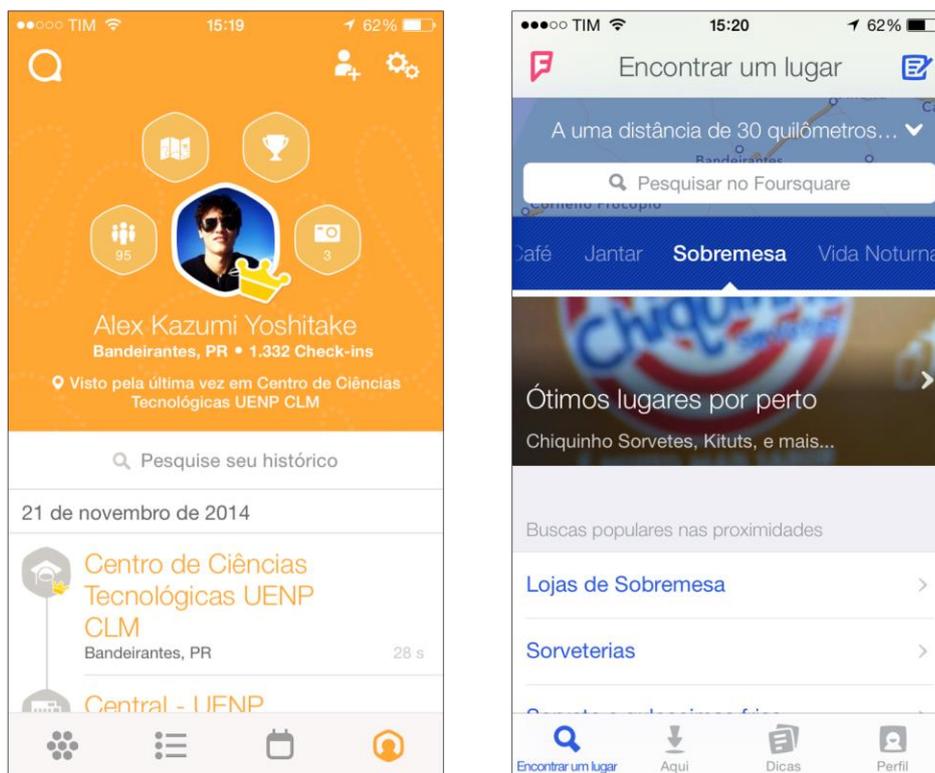
O *Foursquare* permite que os usuários da rede possam compartilhar, por meio de check-ins, os lugares os quais frequentam, quando um usuário deseja compartilhar sua localização ele acessa o aplicativo que busca a sua localização permitindo que ele compartilhe com seus conhecidos o local onde o mesmo se encontra em um determinado momento.

É por meio dos check-ins, *badges*, rankings e feedback que a gamificação se manifesta no *Foursquare* (ALVES *et al.*, 2012), pois ao realizar o maior número de check-ins em um local o usuário ganha o título de *Mayor* (Prefeito), o que instiga os usuários a realizarem o maior número de check-ins para ganhar *Mayorship* (Prefeitura) de um determinado local, o que muitas vezes gerava um sentimento de competição entre amigos da rede, com isso os usuários passavam a frequentar mais vezes aquele local como bares, restaurantes, lanchonetes, dentre outros.

Segundo Alves *et al.* (2012) o fato de ganhar *Mayorship* (Prefeitura) de um local causa a sensação de alegria, vitória, satisfação, vingança, entusiasmo e felicidade, instigando cada vez mais a realização de check-ins para que o mesmo se destaque de seus amigos da rede.

Além disso o aplicativo permite fornecer ao usuário um feedback quanto a tudo que envolve sua atuação na plataforma, possibilitando saber por exemplo se ele ainda é *Mayor* (Prefeito) de um determinado local ou se perdeu *Mayorship* (Prefeitura) para alguém da rede, aumentando assim a competitividade.

Com o objetivo de ampliar seu mercado, a equipe do *Foursquare* migrou suas funcionalidades para seu novo aplicativo chamado *Swarm*, redefinindo os conceitos que sua rede possuía devido à popularidade de tal aplicativo, os dois aplicativos estão sincronizados, porém, para realizar check-ins utiliza-se agora o *Swarm* deixando a nova funcionalidade de busca por estabelecimentos por conta do *Foursquare* (RONCOLATO, 2014) (Figura 3).

Figura 3 - Interface dos aplicativos *Swarm* e *Foursquare*.

Fonte: Aplicativos *Swarm* e *Foursquare*.

### 2.2.2 StackOverflow

O *StackOverflow* (Figura 4) é um site de perguntas e respostas dedicada a área de Tecnologia da Informação (TI), no qual seus usuários realizam discussões sobre a solução de um determinado problema, permitindo que a experiência de um determinado usuário possa ser compartilhada com outros membros da rede (PELLIKKA, 2014).

Figura 4 - Página inicial do site *StackOverflow*.

StackExchange sign up log in tour help stack overflow careers

**stackoverflow** Questions Tags Users Badges Unanswered Ask Question

Stack Overflow is a question and answer site for professional and enthusiast programmers. It's 100% free, no registration required.

[Take the 2-minute tour](#)

**Here's how it works:**

- Anybody can ask a question
- Anybody can answer
- The best answers are voted up and rise to the top

**Top Questions** interesting 406 featured hot week month

votes	answers	views	tags	asked	author
0	0	2	html5 image figure	asked 1m ago	thelolcat 651
0	0	8	python-3.x	modified 1m ago	chipChocolate.py 3,325
0	0	3	razor umbraco page-title	asked 1m ago	Dante 1
0	0	2	c++ c++11 c++14	asked 1m ago	Mr Almighty 271
0	0	8	vb.net	modified 1m ago	DeanOC 2,226

**Olá, Mundo.**

**stackoverflow beta**  
em Português  
Aberto ao público

**Looking for a job?**

Remote Full Stack Coder With an Appetite for Innovation  
resin.io  
London, UK / remote  
node.js angularjs

Fonte: Site *StackOverflow*.

O *StackOverflow* utiliza alguns elementos presentes em ambientes de gamificação, tais como: pontos, recompensas e *badges*. O sistema de pontuação não visa criar um ranking entre os usuários, mas sim permitir que ele possa ser visto como um usuário com boa reputação por possuir uma pontuação elevada. Visando recompensar os usuários que contribuem com o fornecimento de informações relevantes existe o sistema de recompensas, que nada mais é que pontuar o indivíduo seja por sua colaboração positiva ou negativa no site (PELLIKKA, 2014).

O sistema de pontuação do *StackOverflow*, funciona de modo que o usuário utilize seus pontos ao realizar uma pergunta e adquire novos pontos ao responder alguma delas, recebendo pontos extras caso sua resposta seja classificada como sendo a correta (PELLIKKA, 2014).

As *badges* ou insígnias podem ser conquistadas por usuários do *StackOverflow* quando é realizada alguma atividade significativa, elas são divididas

em três categorias: as de bronze que são obtidas geralmente quando o usuário realiza atividade iniciais no sistema, incentivando a utilizar novos recursos oferecidos pela plataforma; as de prata são medalhas menos comuns e que precisam de planejamento para serem obtidas; já as de ouro são adquiridas com o intuito de homenagear o usuário por uma contribuição considerada importante pelos membros da rede, neste caso, são raramente concedidas (STACKOVERFLOW, 2014).

O *StackOverflow* é um excelente exemplo do uso da gamificação com o intuito de promover a aprendizagem de forma espontânea, pois os elementos incorporados pela ferramenta motivam os usuários a colaborarem com a comunidade na qual participam.

### 2.2.3 *The Fun Theory*

A *Volkswagen* realizou uma ação promocional que utiliza elementos da gamificação para promover a reeducação da população quanto a hábitos saudáveis, que realizados durante o cotidiano contribuem para a melhoria da qualidade de vida das pessoas (MAX, 2010).

Nesta ação, foi utilizado como cenário uma estação de metrô (Figura 5). Lá havia escadas tradicionais e escadas rolantes, porém, notava-se que boa parte da população preferia utilizar-se das escadas rolantes para subir ou descer de um andar a outro. Tentando modificar os hábitos da população a escada tradicional passou a emitir notas musicais a cada degrau, simulando um piano, seja em sua aparência ou nos tons emitidos (MAX, 2010).

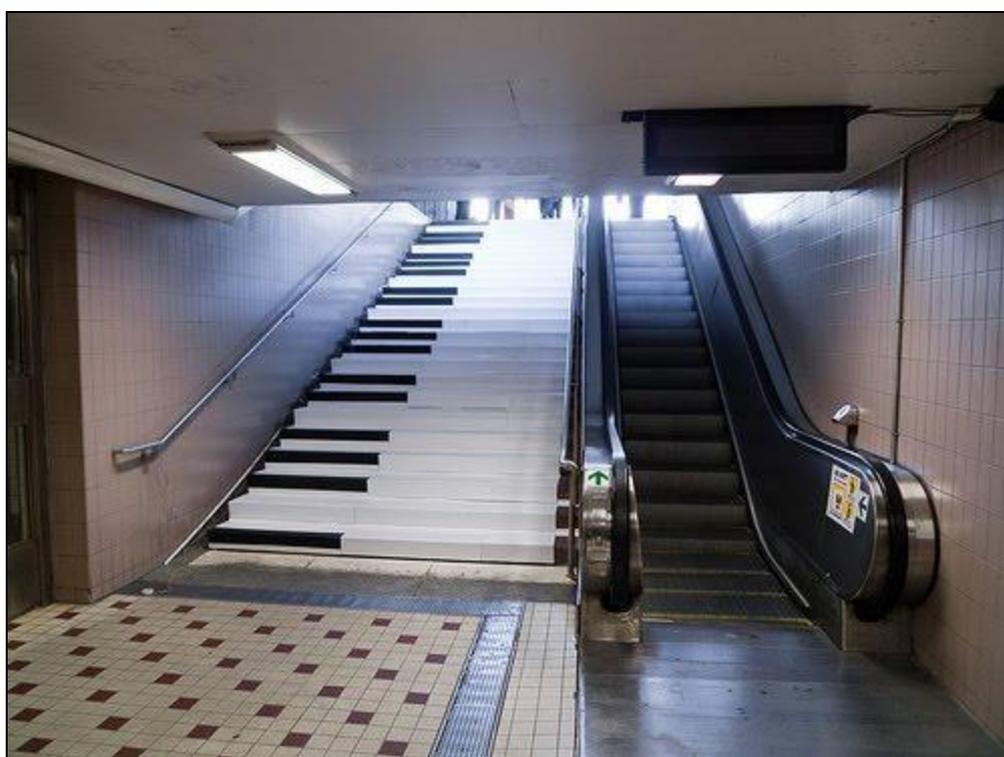
Segundo Max (2010), o experimento passou a demonstrar um novo sentido para a escada, pois um status lúdico fez com que as pessoas tivessem um fascínio maior, desenvolvendo mais prazer em se locomover de um lugar a outro utilizando as escadas consideradas tradicionais, levando a um aumento de 66% a mais de pessoas que preferiram utilizar as escadas durante o período em que o experimento foi realizado.

Dentre os elementos da gamificação que podem ser destacados neste experimento, estão: o feedback obtido ao subir cada degrau; a cooperação entre os

usuários da escada com o objetivo de produzir um som agradável; e a emoção sentida pelo feedback fornecido.

O experimento promoveu para as pessoas e principalmente para as crianças, estímulos que armazenaram em seu subconsciente lembranças positivas que irão estimular à vontade por se locomover de um lugar a outro utilizando escadas tradicionais, mesmo que elas não possuam os elementos da gamificação (MAX, 2010).

Figura 5 - Escada de uma estação de metrô “transformada em piano”.



Fonte: (CORREIA, 2009).

### 2.3 A GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A gamificação pode ser identificada no sistema tradicional de ensino pois possui alguns de seus elementos. Quando os alunos completam tarefas corretamente eles recebem pontos, esses pontos nada mais são do que as notas obtidas por eles a cada bimestre. Quando os professores corrigem algum exercício em sala de aula, os alunos recebem o feedback referente ao exercício corrigido e quando os alunos executam algum comportamento indesejado eles são “penalizados”, além disso, a

cada ano letivo os alunos podem avançar para o nível seguinte caso atinjam os pontos necessários (LEE e HAMMER, 2011).

Segundo Lee e Hammer (2011), a escola tradicional já aparenta utilizar os elementos da gamificação para promover o ensino, porém o grande problema encontrado nessa forma de “gamificação” é que o ambiente não consegue envolver os alunos, ao contrário do que ocorre nos ambientes de videogame e mundos virtuais.

Os resultados obtidos pelo ambiente padrão de ensino são indesejáveis pois a existência de elementos da gamificação não conseguem engajar os alunos, gerando desânimo no aprendizado e altos índices de evasão causados por atividades que não conseguem fornecer experiências lúdicas (LEE e HAMMER, 2011).

Segundo Fardo (2013) “a gamificação é um fenômeno emergente e, por isso, existem poucos relatos de experiências empíricas em processos educacionais, devido ao fato de que os educadores precisam dominar bem essa linguagem antes de serem capazes de utilizá-la em seus projetos, o que normalmente ainda não ocorre em nossa realidade. Sem um conhecimento aprofundado sobre a gamificação, aplicá-la na educação pode impactar de forma não esperada os processos de ensino e aprendizagem”.

Mesmo a gamificação não estando amplamente difundida, existem casos de sucesso de sua aplicação no ensino de disciplinas como: Língua portuguesa e Lógica formal.

No caso do ensino de língua portuguesa, foi utilizado um jogo chamado “Fábula”, que de acordo com Zanello (2013) “O jogo traz diversos tabuleiros com cenários irreverentes, fichas com personagens e objetos que devem estar presentes em uma história que os alunos deverão contar”, nele é possível encontrar elementos que possuem relação com a gamificação, tais como: narrativa, regras, emoção e cooperação (ZANELLO, 2013).

Levando em consideração o aprendizado de lógica formal, foi utilizada uma ferramenta chamada “Elementar”, na qual possibilita que os usuários solucionem problemas relacionados a lógica proposital e de predicados. Como estratégia adotada pelo sistema estão alguns elementos da gamificação, tais como: feedback, relacionamentos, competição, rankings, insígnias, pontuação, desafios e coleções.

Os resultados obtidos com essa ferramenta não puderam comprovar que a gamificação esteve diretamente ligada com o baixo índice de desistência e a melhora na aprendizagem (ANDRADE e CANESE, 2013).

A utilização da gamificação no processo de ensino e aprendizagem demonstra produzir melhoras na motivação e engajamento dos alunos, principalmente em disciplinas com alto índice de reprovação, porém, seu uso requer uma análise detalhada para que se consiga obter melhores resultados.

### 3 MÉTODO

A natureza do presente trabalho é exploratória, a qual, segundo Gil (2008), “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. As técnicas utilizadas para o desenvolvimento são pesquisas bibliográficas e simulações para validação da ferramenta proposta.

Com relação à abordagem do problema, o trabalho é de natureza qualitativa, uma vez que não serão efetuados estudos empíricos suficientes para uma validação quantitativa.

Para alcançar os objetivos, os seguintes passos metodológicos serão seguidos:

- a) Fundamentação teórica: estudo sobre os conceitos de gamificação para embasar a construção da ferramenta;
- b) Desenvolvimento de uma ferramenta de software: para aplicar alguns conceitos de gamificação no ensino de programação, será desenvolvido um software para gerenciar um banco de questões, as quais serão utilizadas no desenvolvimento de atividades gamificadas;
- c) Realização de simulações: o software desenvolvido será submetido a simulações com alunos e professores das disciplinas de programação para análise empírica de sua viabilidade; e
- d) Análise de resultados: será aplicada uma pesquisa de opinião entre os participantes da simulação para análise.

## 4 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção são descritos os passos que levaram ao desenvolvimento do software proposto, inicialmente são apresentados os elementos da gamificação que compõem o software desenvolvido, em seguida é apresentado a implementação do sistema e ao final é apresentado o funcionamento do sistema desenvolvido.

### 4.1 ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO

Este ambiente permite que sejam utilizados elementos da gamificação. Os elementos analisados e selecionados para esta versão do software foram: pontuação, ranking, recompensa, feedback, desafio, progresso, competição, conquista, estado de vitória e emoção.

Cada um dos elementos selecionados, possuem características particulares que levaram a ser implementados nesta versão do software, tais como:

- a) Pontuação: Os participantes querem uma medida tangível de suas realizações para a satisfação pessoal e para fazer comparações com outros concorrentes (CRUMLISH e MALONE, 2009). Os pontos são importantes independentemente se eles são compartilhados ou não com o jogador, ou mesmo entre o designer e o jogador (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011);
- b) Ranking: Segundo Martins *et al.* (2014), a pontuação do jogador deve estar visível para todos os demais participantes e deve servir não só como uma questão de transparência, mas também, como um elemento motivador para alcançar objetivos. Assim, caracteriza-se tanto com o intuito de alcançar ou de se manter à frente de seus oponentes, como também para superar suas próprias limitações e dificuldades em um processo de motivação constante;
- c) Restrição: De acordo com Alves (2014, p.40), “as regras desempenham um papel de extrema importância no jogo”. Através das regras podemos limitar a forma de se alcançar o objetivo (ALVES, 2014).

Outros elementos são apresentados no sistema de forma indireta, tais elementos são descritos a seguir:

- d) Recompensa: De acordo com Martins *et al.* (2014), todo jogador joga sempre pelo prazer. Prazer em ganhar algo, por mais simples que seja, algo que represente o seu esforço e sua capacidade de superar desafios, seja através de emblemas, pontuações ou outras formas de recompensas.
- e) Feedback: É um elemento destinado a informação, retornado do sistema para o usuário. É uma boa prática humano computador e também uma importante métrica de satisfação e engajamento em um ambiente gamificado (ANDRADE e CANESE, 2013). Segundo Fardo (2013), nas escolas os alunos só conseguem visualizar seus resultados depois de um certo tempo, que normalmente é muito maior do que nos games, e acelerar esse feedback, estimula o aluno a procurar novos caminhos para atingir seu objetivo;
- f) Desafio: De acordo com Borges (2013, p. 237), “sistemas gamificados que implementam atividades desafiadoras podem contribuir para a melhoria da aprendizagem”;
- g) Progresso: Segundo Glover (2013), o progresso é um elemento importante dentro dos jogos, pois sem ele, seria impossível identificar as tarefas e metas restantes para atingir o objetivo. O monitoramento do progresso pode ser realizado através dos mecanismos de recompensas (Pontos). Esse método de rastreamento de progresso é semelhante ao feedback dentro da educação, pois é através dele que define qual o resultado do usuário, e se o método está atingindo o objetivo central, no caso, a aprendizagem.

A maioria dos elementos dos jogos aplicados na gamificação estão diretamente ligados aos desejos humanos, tais como: pontos estão ligados a necessidade de recompensa; desafios permitem concluir realizações; rankings estimulam a competição; dentre outros (KLOCK *et al.*, 2014).

Os demais elementos que existem na gamificação, tais como: avatares, insígnias, combates, entre outros, poderão ser analisados, selecionados e desenvolvidos em versões posteriores do software. Pretende-se que a ferramenta possa implementar elementos de forma incremental.

## 4.2 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Nesta seção são abordadas as ferramentas e linguagens de programação web que foram utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta proposta.

### 4.2.1 Banco de Dados

O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) utilizado neste sistema foi o MySQL, atualmente é um dos bancos de dados Structured Query Language (SQL) Open Source mais populares. O banco de dados MySQL é rápido, confiável, de fácil uso, possui bom desempenho e estabilidade, além de ser compatível com grande maioria das linguagens de programações atuais (MYSQL, 2010). Por estes motivos descritos o SGBD MySQL foi escolhido para ser utilizado neste sistema.

### 4.2.2 Linguagem de Programação

Para a implementação do sistema foi utilizada a linguagem de programação PHP complementada com a linguagem *JavaScript*.

*PHP: Hypertext Preprocessor*, mais conhecido como PHP, é uma linguagem de programação gratuita de código-fonte aberto, muito utilizada e ideal para web. O código PHP é executado no servidor manipulando principalmente páginas HTML. O PHP possui suporte a maioria dos sistemas operacionais existentes, incluindo Linux, Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS, entre outros. Suporta conexões com uma grande variedade de banco de dados, tais como o MySQL, PostgreSQL, Oracle e muitos outros (PHP, 2015).

A utilização da linguagem de programação PHP se deu pelo fato de a linguagem ser simples, rápida e eficiente, além de oferecer suporte a uma grande variedade de banco de dados e sistemas operacionais.

*JavaScript* é uma linguagem de programação criada em 1995 por Brendan Eich da Netscape em parceria com a Sun Microsystems. Esta linguagem foi desenvolvida com o intuito de adicionar uma maior interatividade em páginas web, levando em conta que o HTML é apenas a estrutura de uma página, na qual não é possível fazer operações ou processar dados. Sendo assim, para realizar estas tarefas é necessário a utilização de outras linguagens de programação, tais como, PHP, Java, ASP, entre outros.

A linguagem PHP citada anteriormente foi desenvolvida para ser executada no lado do servidor, necessitando de uma máquina remota capaz de interpretar e realizar as operações desejadas. Por outro lado, a linguagem *JavaScript* obteve um grande sucesso por se tratar não somente, mas principalmente, de uma linguagem *client-side*, capaz de executar operações e processar dados no lado do cliente por meio de um interpretador *JavaScript* hospedado no navegador (SILVA, 2010), tais características levaram a necessidade de sua utilização no desenvolvimento desta ferramenta.

#### 4.2.3 Frameworks

Neste trabalho foram utilizados os *frameworks Bootstrap* e PDO.

##### *Bootstrap*

O *Twitter Bootstrap* é um *framework front-end* desenvolvido pelo *Twitter* em meados de 2010, seu objetivo era servir como um guia de estilo para apoiar as ferramentas internas da empresa. Em 19 de agosto de 2011, após um ano do seu lançamento e utilização o *Twitter Bootstrap* tornou-se um *framework* de código aberto passando a ser chamado de *Bootstrap* (BOOTSTRAP, 2015).

O *Bootstrap* é uma ferramenta que pode ser utilizada para padronização da interface e nas melhores práticas de desenvolvimento com HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) e *JavaScript*. Além de possuir um design bastante intuitiva, suas dimensões e proporções são calculadas de forma a manter a proporção das larguras, em outras palavras, o *framework* pode ser fluido ou responsivo (MAGNO, 2012).

Neste sistema foi utilizado o Globo *Bootstrap*, que é uma versão do *Twitter Bootstrap* da globo.com mantido por Alexandre Magno. Este *framework* foi utilizado pois possui uma interface amigável e de boa usabilidade, proporcionando maior interação do usuário com o sistema, além de possuir um design responsivo compatível com uma grande variedade de dispositivos com os mais variados tipos de resoluções.

## PDO

*PHP Data Objects*, mais conhecido como PDO é uma extensão do PHP5 que fornece suporte a vários SGBD's, tais como: MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, IBM, entre outros. Antes da utilização do PDO, a comunicação com tais bancos de dados era realizada por meio das extensões nativas de cada SGBD's, implicando com que a aplicação fique atrelada a um banco de dados em específico (POPEL, 2007).

O surgimento e utilização do PDO possibilitou que a manutenção ocorra de forma mais fácil e que, independente do banco de dados utilizado pela aplicação, possa usar as mesmas funções para executar diferentes *queries* e consulta de dados. Sendo assim, futuramente possa ser migrado do atual banco de dados MySQL para qualquer outro banco de dados que o PDO tenha suporte.

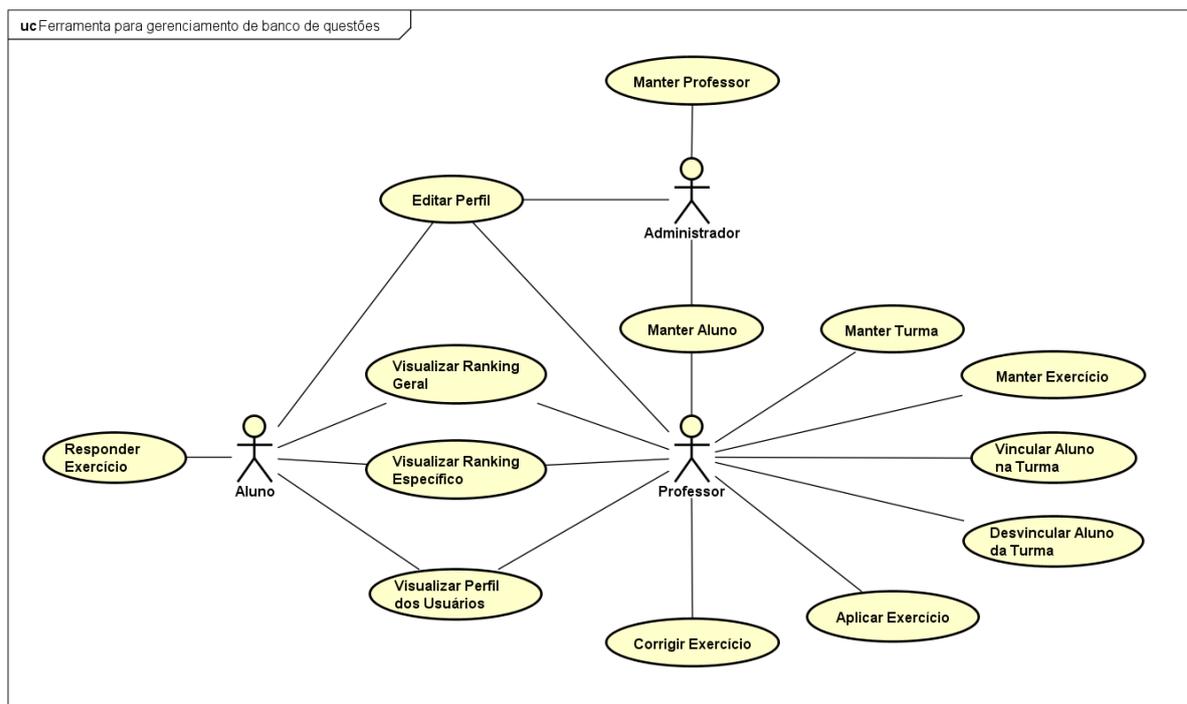
## 4.3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Como objeto de estudo deste trabalho foi desenvolvido um sistema de apoio a gamificação. Nesta seção será apresentado seu funcionamento e suas principais funcionalidades.

O sistema foi desenvolvido com o foco principalmente na matéria de Programação dos cursos de Sistemas de Informação e Ciência da Computação da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). O sistema constitui-se em um gerenciador de banco de questões em que os professores podem manter questões e gerenciar turmas. Os alunos participantes por sua vez, resolvem as questões em um ambiente gamificado.

Na Figura 6, estão representados por meio de diagrama, os casos de uso do sistema desenvolvido.

Figura 6 - Diagrama de casos de uso do sistema.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os casos de usos apresentados na Figura 6, estão descritos no APÊNDICE A – Casos de uso. A seguir estão descritas as funcionalidades básicas do sistema e como ela interage com o usuário.

- a) Manter professor: esta página tem como finalidade “manter professor” no sistema, permitindo cadastrar, alterar e excluir professores. Esta função só está disponível para o administrador do sistema. Após o cadastro de um novo professor, o sistema envia um e-mail referente ao cadastro, solicitando que seja cadastrada uma senha referente ao seu login no sistema.
- b) Manter aluno: esta página tem como finalidade “manter alunos” no sistema, permitindo cadastrar, editar e excluir alunos. Esta função está disponível para o administrador do sistema e para os professores cadastrados. Após o cadastro de um novo aluno, o sistema libera o primeiro acesso ao usuário, permitindo que após o primeiro acesso, seja solicitado o preenchimento completo do cadastro, isso inclui o cadastro de uma nova senha.

- c) Manter turma: esta página tem como finalidade “manter turmas” no sistema, permitindo cadastrar, editar e excluir turmas. Esta função só está disponível para os professores cadastrados no sistema. Após o cadastro de uma nova turma, o sistema permite que sejam vinculados os alunos nesta turma.
- d) Manter exercício: esta página como mostrado na Figura 7, tem como finalidade “manter exercício” no sistema, permitindo cadastrar, editar e excluir exercícios. Esta função só está disponível para os professores cadastrados no sistema. O exercício poderá ser cadastrado como dissertativo, múltipla-escolha ou algoritmo (Linguagem C/C++).

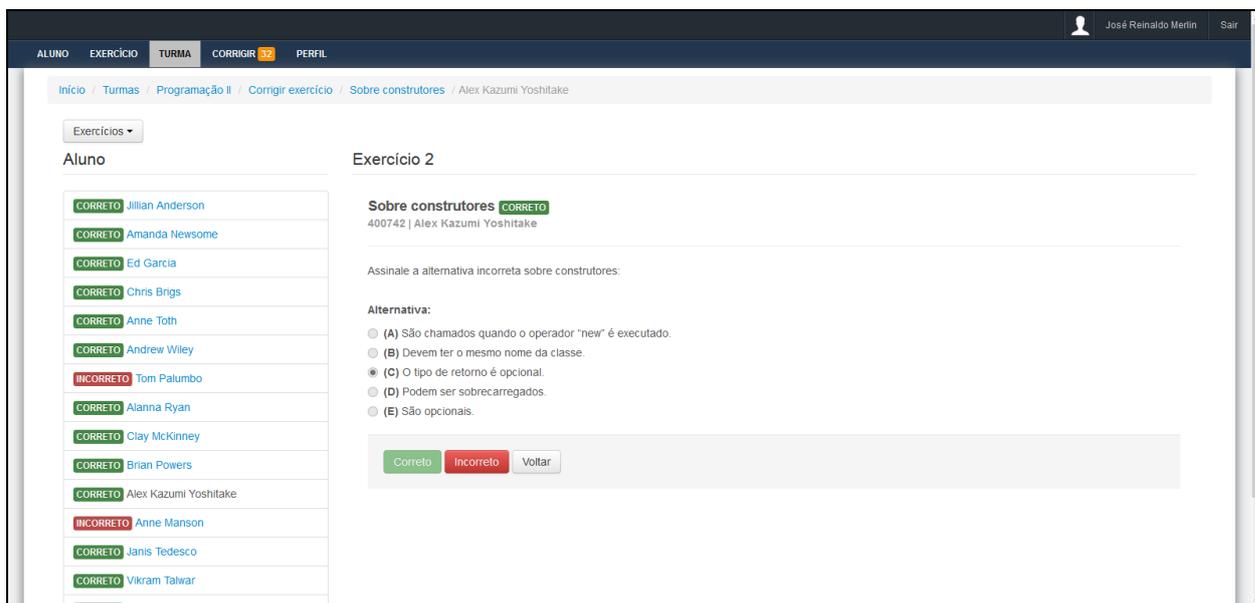
Figura 7 - Manter exercício (Interface do Professor).

#	Nome	Nível	Puntução	Tipo	Categoria	Autor	Novo
1	Sobre programação orientada a objetos	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Orientado a objetos	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
2	Sobre construtores	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Construtores	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
3	Sobre métodos	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Métodos	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
4	Sobre classes e objetos	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Classes e objetos	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
5	Lâmpada	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Verdadeiro ou Falso	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
6	Alternativa correta sobre método	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Linha de código	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
7	Alternativa correta sobre um construtor padrão	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Construtores	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
8	Alternativa correta sobre arrays	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Arrays	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
9	Alternativa correta sobre "estado do objeto"	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Estado do Objeto	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
10	Alternativa correta sobre construtores	Fácil	10 pontos	Múltipla-escolha	Construtores	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
21	X, Y, números ímpares	Médio	10 pontos	Dissertativa	Comparação	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
22	Cálculo de Salário	Difícil	30 pontos	Dissertativa	Laço de Repetição; Estrutura de Decisão	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
23	Agência bancária, total investido e juros pagos	Médio	10 pontos	Dissertativa	Cálculo; Laço de Repetição; Estrutura de Decisão.	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
24	Eleição Presidencial	Difícil	30 pontos	Dissertativa	Estrutura de Decisão	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
25	Cálculo de Média Aritmética e Ponderada	Médio	10 pontos	Dissertativa	Laço de Repetição; Estrutura de Decisão	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
26	Pesquisa entre habitantes de uma região	Médio	10 pontos	Dissertativa	Laço de Repetição; Estrutura de Decisão	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir
27	Calculo de idade e peso	Médio	10 pontos	Dissertativa	Laço de Repetição	José Reinaldo Merlin	Visualizar Editar Excluir

Fonte: Elaborada pelo autor.

- e) Aplicar exercício: esta página tem como finalidade aplicar ou cancelar os exercícios que foram gerenciados no item anterior, em alguma das turmas cadastradas pelo professor. Esta função só está disponível para os professores cadastrados no sistema.
- f) Corrigir exercício: esta página como mostrado na Figura 8, tem como finalidade possibilitar que o professor julgue o exercício respondido pelo aluno como “Correto” ou “Incorreto”. Esta função só está disponível para os professores cadastrados no sistema.

Figura 8 - Corrigir exercício (Interface do Professor).



Fonte: Elaborada pelo autor.

- g) Listar turmas: esta página tem como finalidade listar as turmas em que o aluno em questão está cadastrado. Esta função só está disponível para os alunos cadastrados no sistema. Ao clicar sobre a turma, uma nova página é carregada contendo as listas de exercícios aplicados pelo professor. Nesta interface, além de listar as turmas, é mostrado um ranking geral de todos os alunos cadastrados no sistema, independentemente se são de turmas diferentes.
- h) Turmas: esta página tem como finalidade carregar a lista de exercícios aplicados pelo professor para aquela determinada turma. Esta função só está disponível para os alunos cadastrados no sistema. Ao clicar sobre o exercício, uma nova página é carregada contendo a descrição do exercício e uma área para resolução do mesmo. Nesta interface, além de listar os exercícios aplicados, é mostrado um ranking dos alunos cadastrados naquela turma.
- i) Exercício: esta página, como mostrado na Figura 9, tem como finalidade permitir que o aluno responda à questão selecionada, podendo sua resposta ser caracterizada como dissertativa, múltipla-escolha ou algoritmo (Linguagem C/C++), dependendo de como foi cadastrado pelo professor. Ao responder o exercício corretamente o aluno receberá a

quantidade de pontos que o professor atribuiu para aquela questão. Caso responda de forma incorreta, o aluno terá mais uma chance (duas chances) para responder corretamente, se ainda assim, não acertar o exercício, o sistema não permitirá mais tentativas.

Figura 9 - Exercício (Interface do Aluno).

#	Nome	Pontuação
1º	Jillian Anderson	100 pontos
2º	Clay McKinney	100 pontos
3º	Janis Tedesco	100 pontos
4º	Edward Snow	100 pontos
5º	Vikram Talwar	100 pontos
6º	Anne Toth	100 pontos
7º	Brian Powers	100 pontos
8º	Ed Garcia	100 pontos
9º	Amanda Newsome	100 pontos
10º	Alex Kazumi Yoshitake	90 pontos
11º	Alanna Ryan	90 pontos
12º	Chris Briggs	80 pontos
13º	Joe Szwed	80 pontos
14º	Glenn Otto	70 pontos
15º	Tom Palumbo	60 pontos
16º	Andrew Wiley	60 pontos
17º	Anne Manson	40 pontos
18º	Debra Mandel	30 pontos
19º	Anna Jacobs	10 pontos

**Exercício 2**

**Sobre construtores** NOVO

Assinale a alternativa incorreta sobre construtores:

**Alternativa:**

- (A) São chamados quando o operador "new" é executado.
- (B) Devem ter o mesmo nome da classe.
- (C) O tipo de retorno é opcional.
- (D) Podem ser sobrecarregados.
- (E) São opcionais.

Número de tentativas: 0 de 2

Responder Cancelar

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ferramenta desenvolvida foi aplicada durante a matéria de Programação em duas turmas distintas, uma no curso de Ciência da Computação e a outra no curso de Sistemas de Informação da UENP.

No curso de Ciência da Computação, a ferramenta foi aplicada durante a matéria de Programação II, com um total de 18 alunos participantes. Nesta aula foram aplicados dez exercícios de múltipla-escolha, todos de nível considerado "Fácil", cada um valendo dez pontos, somando um total de 100 pontos.

Ao final desta aula, dos 18 alunos participantes, dez acertaram todos os exercícios, atingindo a somatória total de 100 pontos. Tais alunos estavam liderando a lista de ranking, que é ordenado por ordem de pontos e de "chegada". Se dois alunos possuírem pontuações iguais, o primeiro que responder estará liderando o ranking. Os demais alunos vêm logo a seguir com menos pontos.

A ferramenta foi aplicada nesta turma com o intuito de encontrar possíveis problemas que pudessem surgir durante a sua utilização. Tais problemas, a princípio, não foram encontrados, porém, foi observado que o número de tentativas para responder aos exercícios estava muito alto, com um total de três chances. Alterou-se o programa para que o número máximo de tentativas fosse reduzido para dois.

No curso de Sistemas de Informação, a ferramenta foi aplicada durante a matéria de Programação I, com um total de 26 alunos participantes. Nesta aula foram aplicados 17 exercícios dissertativos, dentre estes exercícios, dez de nível considerado “Fácil”, cinco de nível considerado “Médio” e dois de nível considerado “Difícil”. Os exercícios de nível “Fácil” tinham o valor de cinco pontos, os de nível “Médio” dez pontos e os de nível “Difícil” 30 pontos, somando um total de 160 pontos.

Ao final desta aula, dos 26 alunos participantes, somente um aluno atingiu 145 pontos respondendo 15 exercícios. Tal aluno atingiu o topo do ranking de sua turma e do ranking geral do sistema, seguido de outro aluno com 100 pontos. Os demais alunos de sua turma vieram logo em seguida com pontos abaixo de 90.

Com a utilização do software nesta turma, foi possível constatar alguns problemas existentes na versão utilizada que puderam ser resolvidos em uma nova versão. Por exemplo, o campo de resposta estava limitado a uma quantidade de 300 caracteres e as respostas possuíam mais que isto. Além dos problemas descobertos e corrigidos, foi implementada uma nova funcionalidade, decorrente da dificuldade relatada por um professor de encontrar os exercícios que deviam ser corrigidos por ele.

A ferramenta desenvolvida proporciona ao aluno um ambiente no qual é possível vivenciar os elementos da gamificação. Tais elementos possuem sua forma individual de interação com os alunos, tais como:

- a) Pontuação: a pontuação é obtida pelo aluno como uma forma de recompensa, pois o aluno só obterá pontos se acertar os exercícios aplicados na turma em que está cadastrado.

- b) Ranking: é apresentado no sistema através de uma lista com a classificação dos melhores alunos na plataforma gamificada. A ferramenta possui dois rankings, um deles apresenta a classificação de todos os alunos cadastrados no sistema de um modo geral, e o outro apresenta a classificação dos alunos em relação a sua turma, de forma mais específica.
- c) Restrições: são as regras que regem o sistema, é apresentado na ferramenta através da limitação de recursos. Esta regra limita o número de chances de um aluno na resolução do exercício, com limite de 2 chances por exercício.

Outros elementos são apresentados no sistema de forma indireta, a interação com tais elementos são descritos a seguir:

- a) Recompensa: é apresentada aos alunos como forma de pontos, caso o aluno responda corretamente os exercícios, ele adquire pontos.
- b) Feedback: é apresentado aos alunos através de mensagens e também através de pontos, assim a percepção de estar ou não progredindo é apresentada ao aluno por meio do feedback do sistema.
- c) Desafio: o desafio é proporcionado ao aluno por meio de atividades desafiadoras, tais atividades são apresentadas no sistema por meio dos exercícios.
- d) Progresso: conforme os alunos respondem aos exercícios de forma correta, os mesmos adquirem pontos, sendo assim, é realizada uma classificação conforme sua pontuação. Deste modo, ao responder corretamente aos exercícios seu progresso no sistema é apresentado por meio de pontos adquiridos e de sua classificação no sistema. Assim, o aluno observa que a contínua execução das atividades propostas o fará evoluir.
- e) Competição: como o próprio nome já diz, a competição está totalmente relacionada ao sentimento de competição entre os usuários, pelo desejo em superar seus adversários no sistema.
- f) Conquista: assim que um aluno atinge seu objetivo, ele obtém uma nova conquista.

- g) Estado de vitória: o desejo de ter conquistado seu objetivo, no fato de resolver corretamente o exercício ou no fato de ter superado seu adversário, desperta o estado de vitória por meio de sentimentos, como por exemplo a alegria e o entusiasmo.
- h) Emoção: muitos dos elementos da gamificação despertam emoções em seus usuários, tais emoções podem variar conforme o feedback recebido, proporcionando sentimentos como a alegria, tristeza, curiosidade, competição, frustração, otimismo ou diversão.

A ferramenta aqui desenvolvida proporciona um ambiente gamificado através da composição e interação dos elementos da gamificação. Cada elemento possui sua forma de interagir com os alunos, despertando emoções que possam contribuir de alguma forma em sua trajetória individual e acadêmica.

#### 4.4.1 Opinião dos usuários

Após a aplicação da ferramenta durante a matéria de programação, foram colhidas opiniões dos usuários do sistema.

De um modo geral, os alunos relataram que a exibição de um ranking online serve como um incentivo, pelo simples fato de se considerarem competitivos. Esta competitividade faz com que eles se sintam estimulados a responder corretamente aos exercícios, de modo que os mesmos alcancem uma melhor classificação em relação a seus colegas.

Neste sentido, um dos alunos relata que tal competitividade considerada “amigável”, faz com que os mesmos queiram responder corretamente os exercícios, com o intuito de conseguir uma maior pontuação e conseqüentemente superar seus colegas. Esta vontade de superar seus colegas em relação ao ranking, está ligada não só para a resolução correta do exercício, como também, com a velocidade de tal ação, pois o primeiro que acertar estará na “frente”. Deste modo, o aluno diz que a ferramenta além de tudo, ensina a lidar com a “pressão”.

Outros alunos relatam que além de estimulá-los a resolver corretamente os exercícios e superar seus colegas, a ferramenta incentiva-os a pensar mais rápido,

pois conforme relatado anteriormente, não basta responder corretamente o exercício, já que para superar seus colegas o aluno deve acertar primeiro que ele.

Os alunos relataram ainda que a ferramenta possui uma interface amigável e de fácil uso, não havendo dúvidas quanto a sua utilização, sendo totalmente intuitiva. Além disso, os alunos esperam que a ferramenta possa ser utilizada novamente durante as aulas, pois gostariam de resolver mais exercícios com o intuito de conquistar mais pontos e superar seus colegas

Segundo um dos professores que utilizou a aplicação, a ferramenta apresentada pode ser útil na disciplina pelo fato de possibilitar montar um conjunto de problemas a partir de questões previamente cadastradas. O professor observou que a ferramenta ainda necessita de melhorias tais como, a atribuição de medalhas e outros elementos da gamificação. O professor ainda relatou que, pelo que foi visto até o momento a utilização da gamificação nestas disciplinas contribui para motivar os alunos.

De acordo com a opinião de um segundo professor, o conceito da ferramenta é muito interessante. Ela possui uma base muito bem definida, porém os conceitos que tornam a ferramenta um ambiente de aprendizado não foram plenamente desenvolvidos, de certo modo, necessita de melhorias, como por exemplo, o sistema proporciona uma maior interação entre os usuários, sendo assim, faltou um aspecto mais social.

Além disso, este professor notou que mesmo após a utilização da ferramenta em sala de aula, os alunos continuaram respondendo aos exercícios. Não se sabe ao certo o que estes alunos buscavam na ferramenta, as vezes pode ter sido a questão do placar ou o simples desafio que fizeram com que mesmo após a aula, eles continuassem a responder as questões. Notou-se também, que os alunos se empenharam mais do que o normal, pois, geralmente quando é aplicada uma lista de exercício em que não vale pontos, os alunos nem resolvem as questões. Mas, como as questões permaneciam acessíveis em um ambiente que é possível obter pontos, tais alunos continuaram a resolvê-los.

Para finalizar, este mesmo professor relata que o sistema em si é ótimo e que a ferramenta será utilizada sim, talvez não do jeito que está, mas para ele, esta

ferramenta é um projeto que vale a pena investir tempo para poder lapidá-lo da melhor forma possível, até poder entender como realmente funciona, para que seja possível dar continuidade ao uso.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvida uma ferramenta de gerenciamento de banco de questões para aplicação da gamificação. Existe uma grande variedade de elementos da gamificação, porém, neste sistema foram implementados alguns elementos básicos, tais como: pontuação, ranking, limite de recursos. Além disso de forma indireta aparecem: recompensa, feedback, desafio, progresso, competição, conquista, estado de vitória e emoção.

A ferramenta foi submetida à aplicação em duas turmas de cursos distintos, porém, em ambas as turmas a ferramenta foi aplicada durante a matéria de programação. A aplicação da ferramenta nesta disciplina possibilitou a identificação e a correção de possíveis problemas, além de proporcionar melhorias no sistema através de novas implementações.

A utilização desta ferramenta visa apoiar a gamificação para motivar os alunos da disciplina de programação dos cursos de computação e informática de um modo geral, pois o alto índice de evasão e desistência tem preocupado professores destas disciplinas. Tal preocupação tem levado os professores a buscar novas medidas que contribuam para a solução deste problema.

Como a falta de motivação está diretamente ligada a este alto índice de evasão e desistência, a ferramenta aqui desenvolvida visa contribuir para a solução de tal problema buscando tornar a matéria mais atrativa aos alunos, buscando motivá-los por meio do uso da ferramenta em tais disciplinas.

### 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, poderá ser realizada uma análise de outros elementos da gamificação com o propósito de implementá-los na ferramenta aqui desenvolvida. Com a implementação dos novos elementos da gamificação, uma nova aplicação da ferramenta poderá ser realizada, com a finalidade de avaliar qualitativamente a viabilidade da ferramenta.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Fábio P. et al. **A rede social móvel Foursquare: uma análise dos elementos de gamificação sob a ótica dos usuários**. IV Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador na Web Social (WAHCWS'12), Cuiabá, Brasil, 2012. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-980/paper3.pdf>> Acesso em: 14 nov. 2014.

ALVES, Flora. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. Um guia completo: do conceito à prática. DVS Editora, 2014.

ANDRADE, Jefferson O.; CANESE, Marta. **Um Sistema Web Gamificado para a Aprendizagem de Lógica Formal**. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2013. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2521/2179>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

BOOTSTRAP. **About**. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/about/>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

BORGES, Marcos AF. **Uma nova abordagem para o ensino de banco de dados**. In: Anais do VI Workshop sobre Educação em Informática, XVIII CNSBC. 1998. p. 445-453.

BORGES, Marcos AF. **Avaliação de uma metodologia alternativa para a aprendizagem de programação**. VIII Workshop de Educação em Computação–WEI. 2000. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBC/2000/pdf/wei/relatos/selecionados/wei006.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

BORGES, Simone de S. et al. **Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático**. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2013. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Simone\\_Borges/publication/259194001\\_Gamificao\\_Aplicada\\_Educao\\_Um\\_Mapeamento\\_Sistemtico/links/0046352a5bb5c67f41000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Simone_Borges/publication/259194001_Gamificao_Aplicada_Educao_Um_Mapeamento_Sistemtico/links/0046352a5bb5c67f41000000.pdf)>. Acesso em: 6 jun. 2015.

CORREIA, Roberto A. **A escada piano**, Roberto de Araújo Correia, 2009. Disponível em: <<http://robertodearaujocorreia.blogspot.com.br/2009/11/escada-piano.html>> Acesso em: 16 nov. 2014.

CRUMLISH, Christian; MALONE, Erin. **Designing social interfaces: Principles, patterns, and practices for improving the user experience**. " O'Reilly Media, Inc.", 2009.

DETERDING, Sebastian et al. **From game design elements to gamefulness: defining gamification**. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. ACM, 2011. Disponível em:

<[http://rolandhubscher.org/courses/hf765/readings/Deterding\\_2011.pdf](http://rolandhubscher.org/courses/hf765/readings/Deterding_2011.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2014.

FARDO, Marcelo L. **A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem**. RENOTE, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/41629/26409>> Acesso em: 21 jun. 2014.

FARDO, Marcelo L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/jspui/bitstream/11338/457/1/Dissertacao%20Marcelo%20Luis%20Fardo.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2014.

GIL, Antonio C. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOVER, Ian. **Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners**. 2013. Disponível em: <[http://shura.shu.ac.uk/7172/1/Glover\\_-\\_Play\\_As\\_You\\_Learn\\_-\\_proceeding\\_112246.pdf](http://shura.shu.ac.uk/7172/1/Glover_-_Play_As_You_Learn_-_proceeding_112246.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GOMES, Anabela; HENRIQUES, Joana; MENDES, António. **Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores**. Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X, v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

GROH, Fabian. **Gamification: State of the art definition and utilization**. Institute of Media Informatics Ulm University, v. 39, 2012. Disponível em: <[http://www.click4it.org/images/7/7c/Gamification\\_State\\_of\\_the\\_art\\_definition\\_and\\_utilization\\_Groh.pdf#page=39](http://www.click4it.org/images/7/7c/Gamification_State_of_the_art_definition_and_utilization_Groh.pdf#page=39)>. Acesso em: 10 nov. 2014.

KLOCK, Ana Carolina Tomé et al. **Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. RENOTE, v. 12, n. 2. 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/53496/33013>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

LEE, Joey J.; HAMMER, Jessica. **Gamification in Education: What, How, Why Bother?**. Academic Exchange Quarterly, 2011. Disponível em: <<http://www.gamifyingeducation.org/files/Lee-Hammer-AEQ-2011.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

MAGNO, Alexandre. **Globo Bootstrap**. 2012. Disponível em: <<http://blog.alexandremagno.net/2012/08/globo-bootstrap/>>. Acesso em: 03 jul. 2015.

MARTINS, Tatiane M. O. et al. **A Gamificação de conteúdos escolares: uma experiência a partir da diversidade cultural brasileira**. X Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, Salvador, 2014. Disponível em: <[http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/files/mod\\_seminary\\_submission/trabalho\\_87/trabalho.pdf](http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/files/mod_seminary_submission/trabalho_87/trabalho.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2014.

MAX, Cristiano. **A Gamificação: Monstros quadrados continuam invadindo nosso mundo**. Comunicologia-Revista de Comunicação e Epistemologia da Universidade Católica de Brasília, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RCEUCB/article/viewFile/1913/1226>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

MYSQL. **"Manual de Referência do Mysql 4.1"** Oracle, 2010. Disponível em: <<http://downloads.mysql.com/docs/refman-4.1-pt.a4.pdf>>. Acessado em: 04 jul. 2015.

NAVARRO, Gabrielle. **Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade**. Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <[http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/125459/mod\\_resource/content/1/gamificacao.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/125459/mod_resource/content/1/gamificacao.pdf)>. Acesso em: 8 nov. 2014.

PELLIKKA, Harri. **Gamification in Social Media**. 2014. Dissertação (Mestrado) - University of Oulu Department of Information Processing Science. Disponível em: <<http://herkules.oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201405281545.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2014.

PEREIRA, José C. R. P. Júnior; RAPKIEWICZ, Clevi E. **O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil**. Anais do XII Workshop sobre Educação em Computação (SBC). 2004. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/weirjes/2004/003.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

PHP. **Manual do PHP**. Disponível em: <[http://php.net/manual/pt\\_BR/index.php](http://php.net/manual/pt_BR/index.php)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

POPEL, Dennis. **Learning PHP Data Objects**. Birmingham:Packt Publishing, 2007.

RAPKIEWICZ, Clevi E. et al. **Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais**. RENOTE, v. 4, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14284/8203>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

ROCHA, Heloisa V. **Representações computacionais auxiliares ao entendimento de conceitos de programação**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (Tese de Doutorado), 1991. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/EDUCACAO\\_E\\_TECNOLOGIA/SEP16.PDF](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_E_TECNOLOGIA/SEP16.PDF)>. Acesso em: 18 jun. 2014.

RODRIGUES, Methanias C. R. Júnior. **Experiências Positivas para o Ensino de Algoritmos**. II Workshop de Educação em Computação e Informática Bahia-Sergipe. Feira de Santana: Brasil. 2004. Disponível em: <<http://www.uefs.br/erbase2004/documentos/weibase/Weibase2004Artigo001.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

RONCOLATO, Murilo. **Foursquare se torna app de recomendação e muda visual**. Estadão, 2014. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/foursquare-se-torna-app-de-recomendacao-e-muda-visual/>>. Acesso em: 15 out. 2014.

SILVA, Maurício Samy. **JavaScript: guia do programador**. São Paulo: Novatec, 2010.

STACKOVERFLOW. **Central de ajudas: Medalhas**. StackOverflow beta em Português, 2014. Disponível em: <<http://pt.stackoverflow.com/help/badges>>. Acesso em: 16 out. 2014.

VIANNA, Ysmar et al. Gamification, Inc. **Como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. Disponível em: <<http://www.livrogamification.com.br/2@425&&33/Gamification-Inc-MJV.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ZANELLO, Luiza R. **Sobre o fenômeno da gamificação: contribuições para o desenvolvimento de atividades lúdicas no ensino de língua portuguesa**. Universidade de Brasília - UnB, 2013.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps**. O'Reilly Media, Inc., 2011.

## APÊNDICE A - CASOS DE USO

### Editar Perfil

**Atores:** Administrador, Professor, Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo editar o perfil do usuário no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Perfil”;
2. O sistema carrega o perfil completo do usuário e as opções disponíveis para alteração;
3. O usuário clica na opção que deseja alterar;
4. O sistema carrega os campos de cadastro disponíveis para edição;
5. O usuário faz as alterações desejadas e clica no botão “Alterar”;
6. O sistema valida os dados informados; e
7. O sistema realiza a alteração do cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2.

**Fluxo Alternativo:**

- 5a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 5a.1 O sistema cancela a alteração do perfil; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2.
- 6a. Os dados informados não são válidos.
  - 6a.1 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos; e
  - 6a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 5.
- 7a. O sistema não consegue realizar a alteração do cadastro.
  - 7a.1 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro; e
  - 7a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 4.

### Visualizar Perfil dos Usuários

**Atores:** Professor, Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo visualizar o dos usuários cadastrados no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no nome dos usuários que aparecem na lista de rankings.
2. O sistema irá carregar o perfil do usuário no sistema.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no menu “Perfil”.
  - 1a.1 O sistema carrega o perfil do usuário logado.

### Listar Professor

**Atores:** Administrador.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo listar todos os professores cadastrados no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Professor”; e
2. O sistema irá listar os professores cadastrados no sistema.

**Fluxo Alternativo:**

- 2a. Não existem professores cadastrados no sistema.
  - 2a.1 O sistema informa que não existem professores cadastrados no sistema.

**Cadastrar Professor**

**Atores:** Administrador.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo cadastrar professores no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário informa os dados do professor;
2. O usuário clica no botão “Cadastrar”;
3. O sistema valida os dados informados; e
4. O sistema realiza o cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Alternativo:**

- 2a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 2a.1 O sistema cancela o cadastro; e
  - 2a.2 O sistema retorna ao passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.
- 3a. Os dados informados não são válidos.
  - 3a.1 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 1.
- 4a. O sistema não consegue realizar o cadastro.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

**Editar Professor**

**Atores:** Administrador.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo editar o cadastro de professores no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir professores cadastrados no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Editar” relacionado ao professor desejado;
2. O sistema carrega uma nova página com os campos disponíveis para edição;
3. O usuário faz as alterações desejadas e clica no botão “Alterar”;
4. O sistema solicita que o usuário confirme se realmente deseja alterar as informações do professor;
5. O usuário confirma a alteração do cadastro;
6. O sistema valida os dados informados; e

7. O sistema realiza a alteração do cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Editar” do professor incorreto.
  - 1a.1 O usuário clica no botão “Cancelar”;
  - 1a.2 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 1a.3 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.
- 3a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 3a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.
- 5a. O usuário não confirma a alteração do cadastro.
  - 5a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 3.
- 6a. Os dados informados não são válidos.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 7a. O sistema não consegue realizar a alteração do cadastro.
  - 7a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”; e
  - 7a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

**Excluir Professor**

**Atores:** Administrador.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo excluir o cadastro de professores do sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir professores cadastrados no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Excluir” relacionado ao professor desejado;
2. O sistema solicita uma confirmação de exclusão;
3. O usuário confirma a exclusão; e
4. O sistema exclui o usuário desejado e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Excluir” do professor incorreto.
  - 1a.1 O sistema solicita confirmação de exclusão;
  - 1a.2 O usuário cancela a exclusão do professor; e
  - 1a.3 O sistema aborta a ação e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.
- 3a. O usuário não confirma a exclusão do cadastro.
  - 3a.1 O sistema cancela a exclusão do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”.
- 4a. O sistema não consegue excluir o usuário desejado.

4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”; e

4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível excluir o cadastro do professor.

### **Listar Exercício**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo listar todos os exercícios cadastrados no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Exercício”; e
2. O sistema irá listar todos os exercícios cadastrados no sistema.

**Fluxo Alternativo:**

2a. Não existem exercícios cadastrados no sistema.

2a.1 O sistema informa que não existem exercícios cadastrados no sistema.

### **Cadastrar Exercício**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo cadastrar exercícios no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário informa os dados do exercício;
2. O usuário clica no botão “Cadastrar”;
3. O sistema valida os dados informados; e
4. O sistema realiza o cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Alternativo:**

2a. O usuário clica no botão “Cancelar”.

2a.1 O sistema cancela o cadastro; e

2a.2 O sistema retorna ao passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.

3a. Os dados informados não são válidos.

3a.1 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos; e

3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 1.

4a. O sistema não consegue realizar o cadastro.

4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”; e

4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

### **Editar Exercício**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo editar o cadastro de exercícios no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir exercícios cadastrados por este professor no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Editar” relacionado ao exercício desejado;
2. O sistema carrega uma nova página com os campos disponíveis para edição;
3. O usuário faz as alterações desejadas e clica no botão “Alterar”;
4. O sistema solicita que o usuário confirme se realmente deseja alterar as informações do exercício;
5. O usuário confirma a alteração do cadastro;
6. O sistema valida os dados informados; e
7. O sistema realiza a alteração do cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Editar” do exercício incorreto.
  - 1a.1 O usuário clica no botão “Cancelar”;
  - 1a.2 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 1a.3 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.
- 3a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 3a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.
- 5a. O usuário não confirma a alteração do cadastro.
  - 5a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 3.
- 6a. Os dados informados não são válidos.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 7a. O sistema não consegue realizar a alteração do cadastro.
  - 7a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”; e
  - 7a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

**Excluir Exercícios**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo excluir o cadastro de exercícios do sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir exercícios cadastrados por este professor no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Excluir” relacionado ao exercício desejado;
2. O sistema solicita uma confirmação de exclusão;
3. O usuário confirma a exclusão; e

4. O sistema exclui o usuário desejado e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Excluir” do exercício incorreto.
  - 1a.1 O sistema solicita confirmação de exclusão;
  - 1a.2 O usuário cancela a exclusão do professor; e
  - 1a.3 O sistema aborta a ação e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.
- 3a. O usuário não confirma a exclusão do cadastro.
  - 3a.1 O sistema cancela a exclusão do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”.
- 4a. O sistema não consegue excluir o usuário desejado.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível excluir o cadastro do professor.

### Listar Turma

**Atores:** Professor, Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo listar as turmas que possuam vínculo com este usuário no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Turma”; e
2. O sistema irá listar todas as turmas cadastradas por este professor no sistema.

**Fluxo Alternativo:**

- 2a. Não existem turmas cadastradas por este professor no sistema.
  - 2a.1 O sistema informa que não existem turmas cadastradas por este professor no sistema.

### Cadastrar Turma

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo cadastrar turmas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Novo”;
2. O sistema carrega uma nova página solicitando o nome da nova turma;
3. O usuário informa o nome da nova turma a ser cadastrada;
4. O usuário clica no botão “Cadastrar”;
5. O sistema valida os dados informados; e
6. O sistema realiza o cadastro da nova turma e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.

**Fluxo Alternativo:**

- 4a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 4a.1 O sistema cancela o cadastro de turma; e

- 4a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Turma".
- 5a.Os dados informados não são válidos.
  - 5a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Turma"; e
  - 5a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 6a. O sistema não consegue realizar o cadastro de turma.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 3 do caso de uso "Listar Turma"; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

### **Editar Turma**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo editar o cadastro de turmas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir turmas cadastradas no sistema; e ter realizado o caso de uso "Listar Turma".

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão "Editar" relacionado a turma desejada;
2. O sistema carrega uma nova página com os campos disponíveis para edição;
3. O usuário faz as alterações desejadas e clica no botão "Alterar";
4. O sistema solicita que o usuário confirme se realmente deseja alterar as informações da turma;
5. O usuário confirma a alteração do cadastro;
6. O sistema valida os dados informados; e
7. O sistema realiza a alteração do cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Turma".

#### **Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão "Editar" da turma incorreta.
  - 1a.1 O usuário clica no botão "Cancelar";
  - 1a.2 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 1a.3 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Turma".
- 3a. O usuário clica no botão "Cancelar".
  - 3a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Turma".
- 5a. O usuário não confirma a alteração do cadastro.
  - 5a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 3.
- 6a. Os dados informados não são válidos.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso "Listar Professor"; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 7a. O sistema não consegue realizar a alteração do cadastro.

7a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Professor”; e

7a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

### **Excluir Turma**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo excluir o cadastro de turmas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir turmas cadastradas no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Excluir” relacionado a turma desejada;
2. O sistema solicita uma confirmação de exclusão;
3. O usuário confirma a exclusão; e
4. O sistema exclui a turma desejada e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.

#### **Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Excluir” da turma incorreta.
  - 1a.1 O sistema solicita confirmação de exclusão;
  - 1a.2 O usuário cancela a exclusão da turma; e
  - 1a.3 O sistema aborta a ação e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.
- 3a. O usuário não confirma a exclusão do cadastro.
  - 3a.1 O sistema cancela a exclusão do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.
- 4a. O sistema não consegue excluir a turma desejada.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível excluir o cadastro da turma.

### **Listar Aluno**

**Atores:** Administrador, Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo listar os alunos cadastrados no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Aluno”; e
2. O sistema irá listar todos os alunos cadastrados no sistema.

#### **Fluxo Alternativo:**

- 2a. Não existem alunos cadastrados no sistema.
  - 2a.1 O sistema informa que não existem alunos cadastrados no sistema.

### **Cadastrar Aluno**

**Atores:** Administrador, Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo cadastrar alunos no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Aluno”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário informa os dados do aluno;
2. O usuário clica no botão “Cadastrar”;
3. O sistema valida os dados informados; e
4. O sistema realiza o cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.

**Fluxo Alternativo:**

- 2a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 2a.1 O sistema cancela o cadastro; e
  - 2a.2 O sistema retorna ao passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.
- 3a. Os dados informados não são válidos.
  - 3a.1 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 1.
- 4a. O sistema não consegue realizar o cadastro.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível excluir o cadastro da turma.

### Editar Aluno

**Atores:** Administrador, Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo editar o cadastro de aluno no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir alunos cadastrados no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Aluno”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Editar” relacionado ao aluno desejado;
2. O sistema carrega uma nova página com os campos disponíveis para edição;
3. O usuário faz as alterações desejadas e clica no botão “Alterar”;
4. O sistema solicita que o usuário confirme se realmente deseja alterar as informações do aluno;
5. O usuário confirma a alteração do cadastro;
6. O sistema valida os dados informados; e
7. O sistema realiza a alteração do cadastro e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Editar” do aluno incorreto.
  - 1a.1 O usuário clica no botão “Cancelar”;
  - 1a.2 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 1a.3 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.
- 3a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 3a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.

- 5a. O usuário não confirma a alteração do cadastro.
  - 5a.1 O sistema cancela a alteração do cadastro; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 3.
- 6a. Os dados informados não são válidos.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 7a. O sistema não consegue realizar a alteração do cadastro.
  - 7a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”; e
  - 7a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.

### **Excluir Aluno**

**Atores:** Administrador, Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo excluir o cadastro de aluno no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir alunos cadastrados no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Aluno”.

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no botão “Excluir” relacionado ao aluno desejado;
2. O sistema solicita uma confirmação de exclusão;
3. O usuário confirma a exclusão; e
4. O sistema exclui o usuário desejado e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.

#### **Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica no botão “Excluir” do aluno incorreto.
  - 1a.1 O sistema solicita confirmação de exclusão;
  - 1a.2 O usuário cancela a exclusão do aluno; e
  - 1a.3 O sistema aborta a ação e retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.
- 3a. O usuário não confirma a exclusão do cadastro.
  - 3a.1 O sistema cancela a exclusão do cadastro; e
  - 3a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”.
- 4a. O sistema não consegue excluir o usuário desejado.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Aluno”; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível excluir o cadastro do aluno.

### **Vincular Aluno na Turma**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo vincular/inscrever alunos em turmas cadastradas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir o aluno e a turma cadastrada no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma desejada;
2. O sistema irá carregar uma nova página contendo todos os alunos cadastrados nesta turma, e também a lista de ranking se houver;
3. O usuário deverá ao fim da página em “Inscrever aluno” digitar o RA do aluno desejado e clicar no botão “Inscrever”;
4. O sistema valida os dados informados; e
5. O sistema vincula/inscreve o aluno desejado e retorna ao fluxo principal no passo 2.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma incorreta.
  - 1a.1 O usuário clica no botão “Voltar” localizado no fim da página;
  - 1a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.
- 2a. Não existe alunos vinculados/inscritos nesta turma.
  - 2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe alunos cadastrados nesta turma e conseqüentemente não haverá lista de ranking.
- 4a. Os dados informados não são válidos.
  - 4a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2; e
  - 4a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 5a. O sistema não consegue vincular/inscrever o aluno na turma desejada.
  - 5a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2; e
  - 5a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível vincular/inscrever o aluno na turma.

**Desvincular Aluno da Turma**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo desvincular/cancelar inscrição de alunos vinculados/inscritos em turmas cadastradas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir o aluno vinculado/inscrito nesta turma; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma desejada;
2. O sistema irá carregar uma nova página contendo todos os alunos cadastrados nesta turma, e também a lista de ranking se houver;
3. O usuário clica no botão “Remover” relacionado ao aluno desejado;
4. O sistema solicita uma confirmação de remoção do aluno;
5. O usuário confirma a remoção; e
6. O sistema remove/desvincula o aluno desejado da turma e retorna ao fluxo principal no passo 2.

**Fluxo Alternativo:**

- 1a. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma incorreta.

- 1a.1 O usuário clica no botão “Voltar” localizado no fim da página;
- 1a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Turma”.
- 2a. Não existe alunos vinculados/inscritos nesta turma.
  - 2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe alunos cadastrados nesta turma e conseqüentemente não haverá lista de ranking.
- 3a. O usuário clica no botão “Remover” do aluno incorreto.
  - 3a.1 O sistema solicita confirmação de remoção;
  - 3a.2 O usuário cancela a remoção do aluno; e
  - 3a.3 O sistema aborta a ação e retorna ao fluxo principal no passo 2.
- 5a. O usuário não confirma a remoção do aluno.
  - 5a.1 O sistema cancela a remoção do aluno; e
  - 5a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2.
- 6a. O sistema não consegue remover/desvincular o aluno desejado.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível remover/desvincular o aluno.

### **Aplicar Exercício**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo aplicar exercícios nas turmas cadastradas no sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir exercícios e turmas cadastradas no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

#### **Fluxo Principal:**

1. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma desejada;
2. O sistema irá carregar uma nova página contendo todos os alunos cadastrados nesta turma, e também a lista de ranking se houver;
3. O usuário clica no botão drop down “Exercício” e depois em “Aplicar”;
4. O sistema carrega uma nova página contendo todos os exercícios cadastrados no sistema;
5. O usuário clica no botão “Aplicar” relacionado ao exercício que deseja aplicar; e
6. O sistema aplica o exercício na turma e retorna ao fluxo principal no passo 4.

#### **Fluxo Alternativo:**

- 2a. Não existe alunos vinculados/inscritos nesta turma.
  - 2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe alunos cadastrados nesta turma e conseqüentemente não haverá lista de ranking.
- 4a. Não existem exercícios cadastrados no sistema.
  - 4a.1 O sistema informa que não existem exercícios cadastrados no sistema.
- 5a. O usuário clica no botão “Aplicar” do exercício incorreto.

- 5a.1 O usuário clica no botão “Cancelar” relacionado ao exercício;
- 5a.2 O sistema remove a aplicação do exercício na turma.
- 5a.3 O sistema informa ao usuário que o exercício foi removido e retorna ao fluxo principal no passo 4.
- 6a. O sistema não consegue aplicar o exercício na turma.
  - 6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 4; e
  - 6a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível aplicar o exercício.

### **Corrigir Exercício**

**Atores:** Professor.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo corrigir os exercícios respondidos pelos alunos.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Corrigir”;
2. O sistema irá carregar uma nova página contendo todas as turmas que contenham exercícios para corrigir;
3. O usuário clica na turma desejada;
4. O sistema carrega uma nova página contendo todos os exercícios da turma que restam ser corrigidos;
5. O usuário clica no exercício em que deseja corrigir;
6. O sistema carrega o exercício contendo as informações do aluno a resposta do mesmo;
7. O usuário corrige o exercício e clica no botão “Correto” ou “Incorreto”.
8. O sistema realiza a correção do exercício e retorna ao fluxo principal no passo 4.

**Fluxo Alternativo:**

- 2a. Não existe exercícios para correção e conseqüentemente não haverá turmas.
  - 2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe exercício nas turmas que necessitem de correção.
- 7a. O usuário clica no botão “Cancelar”.
  - 7a.1 O sistema cancela a correção do exercício; e
  - 7a.2 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 4.
- 8a. O sistema não consegue aplicar o exercício na turma.
  - 8a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 4; e
  - 8a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível aplicar a correção do exercício.

### **Visualizar Ranking Geral**

**Atores:** Professor, Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo visualizar o ranking geral do sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no menu “Turma”;
2. O sistema irá carregar o ranking geral do sistema.

**Fluxo Alternativo:**

2a. Não existem exercícios respondido por algum aluno e considerado “Correto”.

2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe ranking no momento.

**Visualizar Ranking Específico**

**Atores:** Professor, Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo visualizar o ranking específico de alguma turma do sistema.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

**Fluxo Principal:**

3. O usuário clica na turma ou no botão “Abrir” relacionado a turma desejada;

4. O sistema irá carregar o ranking específico desta turma no sistema.

**Fluxo Alternativo:**

2a. Não existem exercícios respondido por algum aluno e considerado “Correto”.

2a.1 O sistema informa ao usuário que não existe ranking no momento.

**Responder Exercício**

**Atores:** Aluno.

**Descrição:** Este caso de uso tem como objetivo registrar as respostas do exercício respondido pelo aluno.

**Pré-condição:** O usuário deve estar logado no sistema; deverá existir exercícios cadastrados e aplicados na turma em que possui vínculo; e ter realizado o caso de uso “Listar Turma”.

**Fluxo Principal:**

1. O usuário clica no nome ou no botão “Abrir” relacionado a turma desejada;

2. O sistema carrega uma nova página todos os exercícios aplicados na turma, classificados entre “Novo”, “Correto”, “Incorreto” e “Em análise”;

3. O usuário clica no exercício desejado;

4. O sistema carrega o exercício e o campo para resposta conforme a modalidade do exercício;

5. O usuário responde o exercício e clica no botão “Responder”;

6. O sistema valida os dados informados; e

7. O sistema registra a resposta do usuário e retorna ao fluxo principal no passo 2.

**Fluxo Alternativo:**

5a. O usuário atingiu o número limite de tentativas para responder o exercício.

5a.1 O sistema bloqueia o campo de resposta; e

5a.2 O sistema informa o usuário que o número de tentativas atingiu seu limite.

6a. Os dados informados não são válidos.

6a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 4; e

- 6a.2 O sistema informa ao usuário que os dados informados não são válidos.
- 7a. O sistema não consegue registrar a resposta do usuário.
  - 7a.1 O sistema retorna ao fluxo principal no passo 2 do caso de uso “Listar Exercício”; e
  - 7a.2 O sistema informa ao usuário que não foi possível realizar o cadastro.