



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII - GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**JOSINALDO DIAS MACENA**

**AVALIAÇÃO DO USO DE LEADERBOARDS EM UMA PLATAFORMA  
GAMIFICADA PARA O APRENDIZADO ACADÊMICO**

**PATOS-PB  
2019**

**JOSINALDO DIAS MACENA**

**AVALIAÇÃO DO USO DE LEADERBOARDS EM UMA PLATAFORMA  
GAMIFICADA PARA O APRENDIZADO ACADÊMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

**Área de concentração:** Computação e Educação

**Orientadora:** Prof. Me. Aislânia Alves de Araújo

**PATOS-PB  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M141a Macena, Josinaldo Dias.  
Avaliação do uso de leaderboards em uma plataforma gamificada para o aprendizado acadêmico [manuscrito] / Josinaldo Dias Macena. - 2019.  
81 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas , 2019.  
"Orientação : Profa. Ma. Aislânia Alves de Araújo , Coordenação do Curso de Computação - CCEA."  
1. Gamificação. 2. Leaderboards. 3. Aprendizado. I. Título  
21. ed. CDD 004

Josinaldo Dias Macena

**AVALIAÇÃO DO USO DE LEADERBOARDS EM UMA PLATAFORMA  
GAMIFICADA PARA O APRENDIZADO ACADÊMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Bacharelado em Ciências da  
Computação da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência para  
obtenção do grau de Bacharel em Ciência da  
Computação.

Aprovado em 25/11/2019


BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Aislânia Alves de Araújo  
(Orientador)



Prof. Me. Angélica Felix Medeiros  
(Examinadora)



Prof. Me. Rômulo Rodrigues de Moraes Bezerra  
(Examinador)

A Deus pelas graças concedidas e a minha  
mãe Josinalva Dias Vieira pelo apoio e  
amor incondicional, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pelas bênçãos em minha vida.

A Jannayna Domingues Barros Filgueira e Rodrigo Alves Costa, coordenadores do curso de Ciência da Computação de Patos- PB pela dedicação na profissão e comprometimento em ajudar os estudantes.

A minha orientadora Aislânia Alves de Araújo pelas contribuições, apoio e incentivo para conclusão desta pesquisa.

A Jucelio Soares dos Santos pela grande colaboração e ajuda com o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos membros Angélica Felix Medeiros e Rômulo Rodrigues de Moraes Bezerra que compõem a banca examinadora.

A toda equipe que compõem a UEPB Campus VII, pelo excelente trabalho prestado durante todo este tempo, todos me ajudaram direta e indiretamente para minha formação.

A minha mãe Josinalva Dias Vieira, meu avô José de Araújo Vieira, minha avó Irani Dias de Oliveira e todos os familiares agradeço profundamente pelo apoio e carinho nesta caminhada tão difícil.

A minha namorada Dayane Gomes de Azevedo que sempre me incentivou e ajudou nos momentos difíceis durante este período acadêmico.

A todos os meus amigos, que apesar de muitas vezes eu não poder estar presente devido a fatores acadêmicos me entendiam e apoiavam, vocês estão em meu coração.

Aos colegas de classe pelos momentos compartilhados e amizades feitas, a Marcelo Henrique um colega que se tornou um grande amigo e juntos fazíamos trabalhos e pesquisas compartilhando sempre o conhecimento para vencemos esta batalha.

## RESUMO

Os estudantes universitários enfrentam dificuldades no aprendizado, muitas vezes decorrente da falta de estímulos e interação do aluno em sala de aula. Portanto tentar entender e criar mecanismos de incentivo e participação em sala de aula tornam-se fator primordial para melhorar o desempenho e as habilidades dos acadêmicos. Esta pesquisa busca através da gamificação utilizando o componente *leaderboard*, a criação de uma aplicação denominada Camaleão contendo este componente, para buscar o incentivo dos alunos a participarem das atividades propostas pelo professor em sala de aula. A aplicação auxilia estudantes na resolução de perguntas dando *feedback* automático dos erros e acertos nos exercícios aplicados pelo professor. Para verificar se os *leaderboards* influenciaram diretamente na quantidade de acertos dos estudantes, um experimento foi aplicado no laboratório do Campus VII da UEPB na turma de contabilidade de custos do curso de Administração, sendo a mesma separada em dois grupos denominados grupo de controle onde não sofreria interferência dos *leaderboards* e o grupo experimental que sofreria interferência dos *leaderboards*, e avaliado se houve diferença significativa na quantidade de acertos. Como também foi aplicado um *survey* para avaliar a usabilidade da ferramenta, com quatro critérios: Utilidade, Facilidade de usar, Facilidade de aprender e Satisfação. Após aplicado o experimento e o *survey* avaliativo, os resultados foram analisados e foi constatado que não houve diferença significativa na quantidade de acertos entre os grupos no experimento, portanto os *leaderboards* não influenciaram diretamente na quantidade de acertos. Em relação a usabilidade, os estudantes avaliaram e reconheceram em todos os aspectos analisados que a ferramenta possui clara utilidade, é fácil de usar, é fácil de aprender e que satisfaz os usuários com uma interface que facilita seu manuseio e utilização. Como conclusão tem-se a importância de avaliar a usabilidade da aplicação e validá-la como um todo, e de utilizar ferramentas que auxiliem os professores em sala de aula, apesar dos *leaderboards* não influenciarem na quantidade de acertos, cabe sempre buscar aprimorar a aplicação melhorando cada vez mais seus aspectos engajadores para que os alunos venham a se sentir motivados e atuantes dentro de sala de aula.

**Palavras-Chave:** Gamificação. *Leaderboards*. Engajamento. Aprendizado.

## ABSTRACT

College students face learning disabilities, often due to lack of stimulation and student interaction in the classroom. Therefore, trying to understand and create mechanisms of encouragement and participation in the classroom becomes a key factor in improving academic performance and skills. This research seeks through gamification using the leaderboard component, the creation of an application called Chameleon containing this component, to seek the encouragement of students to participate in activities proposed by the teacher in the classroom. The application assists students in solving questions by giving automatic feedback on errors and successes in exercises applied by the teacher. In order to verify if the leaderboards directly influenced the number of students' hits, an experiment was applied in the UEPB Campus VII laboratory in the cost accounting class of the Administration course, being separated into two groups called control group where it would not suffer interference from leaderboards and the experimental group that would suffer from interference from leaderboards, and evaluated if there was significant difference in the number of hits. As a survey was also applied to evaluate the usability of the tool, with four criteria: Utility, Ease of use, Ease of learning and Satisfaction. After applying the experiment and the evaluative survey, the results were analyzed and it was found that there was no significant difference in the number of hits between the groups in the experiment, so the leaderboards did not directly influence the number of hits. Regarding usability, students evaluated and recognized in all aspects analyzed that the tool has clear utility, is easy to use, is easy to learn and satisfies users with an interface that facilitates its handling and use. In conclusion, it is important to evaluate the usability of the application and validate it as a whole, and to use tools that help teachers in the classroom, although leaderboards do not influence the number of hits, it is always necessary to improve the application. improving their engagement aspects more and more so that students will feel motivated and active in the classroom.

**Keywords:** Gamification. Leaderboards. Engagement. Learning.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exibição dos <i>leaderboards</i> .....	26
Figura 2 – Fluxo do YP .....	27
Figura 3 – Fluxo do YPEduc .....	30
Figura 4 – Modelo MVC .....	42
Figura 5 – Arquitetura cliente-servidor .....	43
Figura 6 – .Modelagem de dados .....	44
Figura 7 – Página de <i>log-in</i> .....	49
Figura 8 – Página de cadastro .....	49
Figura 9 – <i>E-mail</i> para recuperação de senha .....	50
Figura 10 – Informações de recuperação de senha pelo <i>e-mail</i> .....	50
Figura 11 – Tela para recuperar senha do usuário .....	50
Figura 12 – Tela inicial .....	51
Figura 13 – Turma na visão do professor .....	52
Figura 14 – Turma na visão do aluno .....	52
Figura 15 – Página para criação de nova atividade .....	53
Figura 16 – Lista de todos os alunos da turma .....	53
Figura 17 – Tela para responder perguntas .....	54
Figura 18 – Tela de pergunta correta .....	55
Figura 19 – Tela de pergunta incorreta .....	55
Figura 20 – Tela de <i>rankings</i> .....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escopo do problema .....	32
Quadro 2 – Definições de papéis .....	33
Quadro 3 – Documento de visão .....	33
Quadro 4 – Requisitos funcionais .....	35
Quadro 5 – Requisitos não funcionais .....	37
Quadro 6 – Perfil do usuário .....	38
Quadro 7 – Objetivos de usabilidade .....	39
Quadro 8 – Modelagem da tarefa - Abrir sistema .....	40
Quadro 9 – Modelagem da tarefa - Relatório do ambiente .....	40
Quadro 10– Modelagem da tarefa - Estabelecimento de atividades .....	41

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Boxplot de desempenho dos grupos na disciplina.....	58
Gráfico 2 – Comparação do teste de Wilcoxon entre grupos.....	59
Gráfico 3 – Boxplot de desempenho dos grupos no experimento.....	61
Gráfico 4 – Comparação do teste de Wilcoxon no experimento .....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Componentes da gamificação .....	24
Tabela 2 – <i>User stories</i> e teste de aceitação .....	45
Tabela 3 – Desempenho entre grupos na disciplina .....	59
Tabela 4 – Desempenho entre grupos no experimento .....	61
Tabela 5 – Teste de proporção para as características da métrica utilidade .....	64
Tabela 6 – Teste de proporção para as características da métrica facilidade de usar.....	65
Tabela 7 – Teste de proporção para as características da métrica facilidade de aprender .....	66
Tabela 8 – Teste de proporção para as características da métrica satisfação.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	<i>Agile Modeling</i>
BTI	Bacharelado em Tecnologia da Informação
CRUD	<i>Create, Read, Update e Delete</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
JS	<i>JavaScript</i>
Kodesh	<i>Koding Shell</i>
MER	Modelo Entidade e Relacionamento
MVC	<i>Model, View e Controller</i>
MySQL	<i>My Structured Query Language</i>
PDO	<i>PHP Data Objects</i>
PHP	<i>PHP Hypertext Preprocessor</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
TCL	Teorema Central do Limite
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
XP	<i>Extreme Programming</i>
YP	<i>easYProcess</i>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	Cenário técnico científico .....	14
1.2	Problemática .....	14
1.3	Proposta de solução .....	16
1.4	Justificativa .....	17
1.5	Objetivos .....	18
1.5.1	<i>Objetivo geral</i> .....	18
1.5.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	18
1.6	Metodologia .....	18
1.7	Estrutura do trabalho .....	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS .....	22
2.1	Jogos e Educação .....	22
2.2	Gamificação .....	23
2.3	<i>Learderboards</i> .....	25
2.4	<i>EasYProcess (YP)</i> .....	27
2.4.1	<i>YPEduc</i> .....	28
2.5	Trabalhos relacionados .....	31
3	CONSTRUÇÃO DO CAMALEÃO .....	32
3.1	Definições dos papéis .....	32
3.2	Descrição do sistema .....	33
3.3	Definição de requisitos .....	34
3.3.1	<i>Requisitos funcionais</i> .....	34
3.3.2	<i>Requisitos não funcionais</i> .....	37
3.4	Perfil do usuário .....	38
3.5	Objetivos de usabilidade .....	39
3.6	Modelagem da tarefa .....	40
3.7	Projeto arquitetural .....	41
3.8	Modelo lógico de dados .....	43
3.9	<i>User stories</i> e testes de aceitação .....	44
3.10	Interface da aplicação Camaleão .....	48
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	57

4.1	Descrições dos processos para realização do experimento .....	57
4.2	Resultados do experimento utilizando a aplicação .....	60
4.3	Resultados da usabilidade sobre a ferramenta .....	62
4.3.1	<i>Análise da utilidade</i> .....	63
4.3.2	<i>Análise da facilidade de usar</i> .....	65
4.3.3	<i>Análise da facilidade de aprender</i> .....	66
4.3.4	<i>Análise da satisfação</i> .....	67
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	69
5.1	Conclusões finais .....	69
5.2	Contribuições da pesquisa .....	70
5.3	Limitações da pesquisa .....	70
5.4	Trabalho futuros .....	70
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	72
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO</b> .....	76
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	78
	<b>APÊNDICE C - QUESTÕES APLICADAS A TURMA DE CONTABILIDADE DE CUSTOS</b> .....	79

## 1 INTRODUÇÃO

Neste Capítulo é abordado uma perspectiva geral do trabalho, descrevendo o cenário técnico científico, problemática, proposta de solução, justificativa, juntamente com os objetivos gerais e específicos e finalizando com a estrutura do trabalho.

### 1.1 Cenário Técnico Científico

Prata-Linhares, Pimenta e Gonçallo (2017) explica que um dos grandes desafios dos professores da educação superior é conseguir atrair a atenção do estudante em sala de aula. Este cenário traz consigo dificuldades, mas também a possibilidade de inovar na maneira de ensinar e interagir com os alunos. Segundo Borghetti *et al.* (2017) este novo tempo requer ligação entre professor e aluno, elaborando novos ambientes que auxiliem não somente na aprendizagem, mas também no compartilhamento do saber a fim de construir conhecimento.

Aprimorar a maneira de executar novas práticas e estratégias para o ensino, buscar por novos meios didáticos, vem da necessidade de instigar a curiosidade e aumentar o interesse dos estudantes. Com a utilização de tecnologias em sala de aula pode-se adquirir um auxílio bastante eficaz no processo de ensino aprendizagem.

Na mesma linha, Soares *et al.* (2015) considera que, para o estudante aprimorar suas habilidades, é fundamental um componente curricular ajustado às suas necessidades juntamente com o processo didático e metodológico adaptado, abrindo possibilidades para o docente orientar e desenvolver seu aluno gradualmente ampliando suas competências. Partindo deste princípio, unificar tecnologia com o componente curricular seguido de uma didática intuitiva é o ponto chave para o desenvolvimento do estudante e conseqüentemente o aperfeiçoamento docente de suas práticas disciplinares.

### 1.2 Problemática

Gomes (2012) compreende que uma das dificuldades que interferem na aprendizagem do discente no meio acadêmico é a desmotivação para o estudo, devido às sucessivas repetências contribuindo para o desinteresse no estudo. Segundo um estudo realizado por Blando (2015) sobre as dificuldades enfrentadas



por alunos no aprendizado de disciplinas da área de exatas, indica que a desmotivação foi considerada pelos estudantes uma das causas pelo mau desempenho acadêmico juntamente com dificuldades no aprendizado e falta de conhecimentos prévios em alguns conteúdos matemáticos. Seguindo com a mesma linha a pesquisa de Blando (2015) apresenta que essa desmotivação está ligada na insuficiência da interação entre alunos e professores em sala de aula, mas vale salientar que essa é apenas uma das causas do baixo rendimento dos estudantes, pois são um conjunto de fatores que unidos levam o aluno a passar por dificuldades no aprendizado.

Para tornar próximo esta realidade, uma pesquisa feita por Camboim (2017) no curso de Computação do Campus VII da UEPB que investiga o perfil dos alunos evadidos da disciplina Matemática Discreta, aponta que existem várias causas para reprovação da disciplina, e um dos fatores que os alunos encontram é a dificuldade em assimilar o conteúdo.

Um estudo feito Sampaio, Polydoro e Rosário (2012) com 663 universitários de 8 universidades diferentes, indica que os estudantes universitários autorregulam sua aprendizagem constantemente de forma inadequada chegando ao ponto de deixar para depois a execução e envolvimento de tarefas acadêmicas, muitas vezes devido a alguns fatores como o ambiente que não contribui para o estímulo dos alunos.

Uma avaliação da aprendizagem no ensino superior feita por Souza (2012) sobre a maneira de como as práticas de ensino e avaliação nas universidades tem feito com que estudantes tornem-se mais limitados no aproveitamento do seu aprendizado, na perspectiva de que os alunos contém um bom potencial mas que a maneira de como são avaliados e instruídos não são aproveitados diretamente seus potenciais. Portanto implantar novas políticas formativas unificadas com práticas pedagógicas mais lúdicas poderão melhorar o ensino dos alunos.

Diante de tais aspectos, percebe-se que os alunos necessitam de estímulos para continuarem aprendendo, principalmente atribuindo técnicas de aprendizagem para instigar a curiosidade e competitividade dos acadêmicos em realizações de tarefas em sala de aula. Obviamente não existe solução única e imutável para isto, é necessário sempre uma avaliação e implantação de estratégias a incentivar o estudo. É possível através de um ambiente gamificado, utilizando *leaderboards*, estimular a participação em tarefas e influenciar na quantidade de acertos dos estudantes?

A falta de estímulo e dificuldades encontradas por estudantes acadêmicos em aprender o conteúdo de disciplinas envolvem vários problemas, seja na falta de didática do professor, no fato do aluno adiar ou não querer participar de atividades, como também pouco base de conhecimentos adquiridos em assuntos estudados anteriormente por eles. Todos estes fatores corroboram, mas é necessário encontrar maneiras de reforçar o estudo juntamente com estímulos ao aluno, a fim de minimizar desistências e reprovações.

### 1.3 Proposta de Solução

Hoppe e Kroeff (2014) aborda a perspectiva de que utilizar estratégias lúdicas podem motivar e atrair os estudantes de uma maneira bastante eficaz para o aprendizado acadêmico e que potenciam as interações entre os alunos e professores. Dentro do contexto de estratégias lúdicas está a gamificação que utilizam artifícios de jogos não somente para diversão, mas para aprendizagem e interação. Para Brazil e Baruque (2015, p. 678), " o intuito da gamificação é o de fazer uso de técnicas e elementos disponíveis em jogos para transformar tarefas reais em atividades mais atrativas e lúdicas e, desta forma, aumentar a motivação e engajar as pessoas na execução dessas tarefas ".

Na gamificação são utilizados mecânicas para manter o indivíduo motivado, segundo Duggan e Shoup (2013) uma dessas mecânicas é a utilização dos *leaderboards* que é formada por uma sistemática de *ranking*, ou seja, sua finalidade é induzir o sujeito a se esforçar em determinada tarefa, pois é através das pontuações que o mesmo consegue observar seu desempenho por meio de tabelas pontuadas. Mas sempre utilizando métodos de encorajamento para que o aluno não se sinta inferiorizado no meio da competição, seja através de mensagens de incentivo e também a não punição com perdas de pontos em caso de respostas incorretas.

Em meio a esse quadro, um estudo foi realizado por Pereira (2018) que aborda uma proposta de concepção de ambiente gamificado que auxilia no aprendizado acadêmico, segundo esse estudo aplicar a gamificação utilizando os *leaderboards* estimulam e motivam os estudantes a participarem de tarefas em sala de aula e contribui diretamente na aprendizagem dos alunos. Partindo desse princípio Pereira (2018) constata a carência de plataformas gamificadas que dão base para o

aprendizado de qualquer disciplina acadêmica, desta maneira vê-se a importância de desenvolver um sistema que auxilie nesse processo.

Portanto este trabalho se propõe a desenvolver uma plataforma de ambiente gamificado utilizando os *leaderboards*, e avaliar o resultado do uso desta plataforma na quantidade de acertos dos estudantes em atividades acadêmicas, a plataforma pode ser utilizada em todas as áreas acadêmicas e em qualquer disciplina, mas para este estudo foi selecionada a disciplina de contabilidade de custos do curso de Administração.

Como também avaliar a usabilidade da ferramenta e verificar se os usuários conseguem utilizar e manusear a aplicação com facilidade, pois Nielsen e Loranger (2007, p. 60) afirmam que "A diretriz de usabilidade mais antiga para qualquer tipo de design navegacional é ajudar os usuários a entender onde eles estavam, onde eles estão e aonde eles podem ir – o passado, futuro e o presente on-line". Portanto avaliar a usabilidade é de extrema importância para uma aplicação, pois é através dela que é desenvolvido uma ferramenta intuitiva com facilidade de navegar.

#### **1.4 Justificativa**

Para buscar o estímulo no aprendizado e participação dos estudantes em atividades aplicadas pelo professor na disciplina de contabilidade de custos da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) do Campus VII através da gamificação utilizando como tática de motivação os *leaderboards*, este trabalho se motiva a proporcionar uma forma de assimilar conteúdo de maneira lúdica, atribuindo elementos que ofereçam uma dinâmica personalizada e intuitiva desenvolvendo uma plataforma gamificada utilizando *leaderboards*.

Desse modo o desenvolvimento e a aplicação desta plataforma utilizando métodos de incentivo a aprendizagem requer uma avaliação de sua eficácia, para que de maneira científica possa ser demonstrado se a utilização de *leaderboards* favorece ou não uma melhor quantidade de acertos de perguntas aos alunos que utilizam deste componente. Desta forma, este trabalho se justifica por demonstrar de forma prática a utilização dos *leaderboards* em sala de aula, sendo utilizados por alunos na disciplina de contabilidade de custos.

## **1.5 Objetivos**

Esta seção aborda o objetivo geral e objetivos específicos que integram esta pesquisa.

### **1.5.1 Objetivo Geral**

Avaliar uma plataforma gamificada que utiliza os *leaderboards* como componente colaborador na quantidade de acertos durante a resolução de exercícios para auxiliar estudantes da disciplina de contabilidade de custos do curso de Administração.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Foram discriminados objetivos específicos para cumprir o objetivo geral:

- Desenvolver uma plataforma de ambiente gamificado utilizando *leaderboards*.
- Aplicar a plataforma gamificada utilizando *leaderboards* em sala de aula.
- Aplicar aos alunos questionário sobre a usabilidade da aplicação gamificada, para validar se a ferramenta aborda os quesitos básicos de usabilidade como: utilidade, facilidade de usar, facilidade de aprender e satisfação.
- Analisar dados coletados dos questionários utilizados por alunos em sala de aula, a fim de que baseado na análise dos dados seja possível verificar se é perceptível de usabilidade.

## **1.6 Metodologia**

Este tópico abordará a metodologia necessária utilizada para construção da pesquisa juntamente com sua natureza e classificação. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a metodologia é a base da pesquisa científica, é através dela que são descritos os métodos e técnicas que serão utilizados na pesquisa, a fim de que mediante procedimentos os dados sejam coletados para análise e avaliação, transformando esses dados em conhecimento.

O objetivo é elaborar um produto com finalidade prática, definindo a natureza da pesquisa como aplicada, que segundo Wazlawick (2014) caracteriza em basear-se nos conhecimentos obtidos antecipadamente, a partir daí elaborar um produto que deverá de imediato ser aplicado ao cenário estudado, para obter resultados. Sua utilização em sala seguirá o procedimento experimental que segundo Gil (2008) baseia-se em controlar todo o experimento, através de termos preestabelecidos pelo controlador, cabendo ao observador analisar os resultados que os termos trazem ao objeto fiscalizado.

Para finalizar, será necessário coletar e interpretar os dados gerados após todo o experimento finalizado, para esta tarefa será utilizada a abordagem qualitativa, que Elias (2014) indica como sendo o modelo de abordagem em que o observador amplia a percepção sobre o objeto de estudo obtendo informações e analisa estatisticamente para tentar compreender e esclarecer o efeito causado sobre o objeto estudado. A seguir serão apresentados todos os processos e etapas utilizados para conclusão deste trabalho.

- **Revisão Bibliográfica:** Por meio da revisão bibliográfica será obtido o conhecimento necessário para compreensão sobre o conceito de gamificação e a utilização dos *leaderboards* como incentivo no aprendizado dos estudantes. Para que a partir do conhecimento necessário adquirido desses conteúdos possa ser iniciado o procedimento de desenvolvimento da aplicação gamificada.
- **Desenvolvimento da Aplicação:** Baseado na revisão bibliográfica e na pesquisa de Pereira (2018) sobre proposta de ambientes gamificados, a pesquisa desenvolverá uma aplicação gamificada utilizando os *leaderboards* em uma plataforma web. O intuito da aplicação é fazer com que os alunos se sintam mais desafiados e motivados a participar na resolução de atividades em sala, ou seja, tentar instigar o estudante a aprender utilizando pontuações e *ranking*. A aplicação irá exibir questões a turma, para que os alunos respondam as perguntas, ao responder a aplicação mostrará uma mensagem informando se o estudante respondeu correta ou incorretamente a questão, fornecendo *feedback* automático para o aluno e mostrando um botão com a função de exibir o *ranking* com a pontuação da turma. Para construção do software será utilizado a metodologia de desenvolvimento de software ágil adaptada para a criação de *softwares* educativos o YPEduc elaborado por Medeiros (2012).

- **Aplicação da plataforma:** A aplicação será utilizada em sala de aula por professores do Campus VII da Universidade Estadual da Paraíba na cidade de Patos - PB. Os professores irão manusear e aplicar aos seus alunos com o assunto desejado e da maneira que melhor encontrar para elaborar suas atividades. Os preceitos do procedimento experimental têm como base que sejam utilizados um grupo de teste e outro de controle, para ter melhor domínio do experimento. O grupo de teste é aquele no qual haverá interferência, ou seja, é onde serão utilizados os *leaderboards*. O grupo de controle será aquele que não haverá interferência alguma, ou seja, onde não serão aplicados os *leaderboards*. Ao final serão comparados e analisados os dois grupos para coletar os dados.
- **Coleta e Análise da Dados:** Para a coleta de dados sobre a usabilidade da aplicação será utilizado questionário (*survey*) para os alunos participantes da pesquisa. A utilização de *survey* servirá como fonte inicial de dados para que em sequência possam ser analisados e transformados em informação fomentando os resultados do trabalho. O *survey* foi baseado no modelo USE de Davis (1989) e de Lund (2001) que é utilizado para mensurar a usabilidade em algumas propriedades como: utilidade, facilidade de usar, facilidade de aprender e satisfação. Como também serão comparados estatisticamente os dados das perguntas respondidas e acertadas dos dois grupos participantes do experimento através do teste de Wilcoxon. Para que o *survey* fosse aplicado juntamente com o experimento, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 1.7 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho apresenta seis seções, sendo estruturado da seguinte forma: o Capítulo 1 apresenta uma introdução do que trata-se este trabalho, com subseções explicando o cenário técnico científico, problemática, proposta de solução, justificativa e metodologia; no Capítulo 2 são apresentados o referencial teórico e trabalhos relacionados; o Capítulo 3 é explicado a construção da aplicação Camaleão; o Capítulo 4 são apresentados a análise e resultados dos dados coletados; no Capítulo 5 as considerações finais com subseções mostrando as conclusões finais,

contribuições da pesquisa, limitações da pesquisa e trabalhos futuros; e finalizando as referências bibliográficas e apêndices.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo será abordado todo o embasamento teórico da pesquisa, como também trabalhos relacionados que formam a base da pesquisa. A fundamentação teórica vem abordar o uso de gamificação utilizando *leaderboards* no aprendizado acadêmico.

### 2.1 Jogos e a Educação

Para Alves (2014) um jogo é definido por um conjunto de regras que forma um objetivo, esse objetivo fará com que o jogador participante compita com outros jogadores, a competição fará com que o jogo seja interativo, ao final de cada interação da partida os jogadores receberão o resultado (*feedback*) podendo esse ser bom ou ruim para o jogador. Contudo os jogos trazem consigo pontos positivos que vão além do entretenimento, como por exemplo estimulam a aprendizagem dos jogadores como também despertam engajamento e satisfação em realização de tarefas

Os jogos e a educação vêm tornando-se cada vez mais interligados no âmbito de sala de aula, sendo utilizados para uma abordagem mais didática, a união dessas duas áreas traz consigo novas maneiras de promover aprendizado de maneira lúdica e interativa nas aulas. Além disso, é importante destacar que:

[...] a validade do jogo como instrumento que promova aprendizagem deve considerar que jogos no ensino são atividades controladas pelo professor, tornando-se atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem. Isso não significa dizer que o jogo no ensino perde o seu caráter lúdico e a sua liberdade característica. (CUNHA, 2012, p. 95).

Inicialmente para que um jogo seja didático é necessário que ele esteja fortemente associado aos conteúdos e atividades da sala de aula, para que se mantenha equilibrado todas as partes que envolvam a ludicidade e educabilidade que o jogo educativo proporciona. Cunha (2012) considera os jogos didáticos um recurso com alto potencial, levando em consideração sua boa utilização em sala de aula. Para ele o professor é o ponto chave da didática posta em sala e quem faz as regras do jogo, utilizando essas regras para estimular o aprendizado dos alunos de maneira lúdica.



A utilização de elementos lúdicos de jogos na educação traz consigo enormes benefícios para a aprendizagem dos alunos e contribuem para uma melhor didática dentro da sala de aula. Segundo Covos *et al.* (2018) aplicar atividades através de jogos estimulam os alunos e fazem com que tenham satisfação e motivação para aprender, auxiliando bastante o seu desenvolvimento cognitivo.

Um trabalho realizado por Oliveira (2016) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) demonstra esta afirmação, no qual foram utilizados em aulas práticas de lógica de programação e aplicada para alunos do ensino superior e médio a ferramenta lúdica *Scratch* com auxílio do Visualg para depuração de código. Como resultado os alunos tiveram maior satisfação, confiança e facilidade em assimilar o conteúdo ministrado.

Portanto partindo destes pressupostos fica evidente que há um grande potencial em utilizar jogos como um artifício na prática educacional, evidentemente essa prática deve ser bem planejada para que sua eficácia seja efetivamente válida. Logo, aplicar jogos educacionais não é uma tarefa trivial, exige um grande esforço pelas partes envolvidas nesta prática, para que os jogos educacionais não percam o seu fator lúdico como também não venham interferir de maneira negativa no aprendizado dos alunos.

## 2.2 Gamificação

Segundo Vianna *et al.* (2013) o termo gamificação é a utilização de elementos e técnicas de jogos em cenários não relacionados a jogos, com propósito de solucionar problemas ou incentivar o engajamento para um público próprio pré-selecionado. Continuando a linha de pensamento o autor compreende que a gamificação está sendo utilizada em diferentes áreas devido ao fator motivacional que desperta nas pessoas, contribuindo para melhores interações e desenvolvimento no aprendizado de maneira agradável.

Busarello (2016, p. 18) define conceitualmente *gamification*:

*Gamification* é um sistema utilizado para resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e

exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos.

Zichermann e Cunningham (2011) aborda alguns componentes principais que são utilizadas em ambientes gamificados como mostra o Tabela 1.

**Tabela 1-** Componentes da gamificação

<b>ELEMENTO</b>	<b>DESCRIÇÃO BÁSICA</b>
Pontos ( <i>points</i> )	Utilizado para representar os ganhos do usuário em uma fase.
Níveis ( <i>level</i> )	Indica o progresso do usuário.
Tabelas de classificação ( <i>leaderboards</i> )	Lista com pontos de todos os usuários participantes.
Desafios e Missões ( <i>challenges/quests</i> )	Pequenos objetivos que os usuários devem cumprir.
Medalhas/Conquistas ( <i>badges</i> )	Representam conquistas dos participantes.
Integração ( <i>onboarding</i> )	Facilitar a inclusão de novos participantes.
Ciclo de engajamento ( <i>engagement loops</i> )	Elaboração de conteúdo ou técnicas que motivam os membros.

**Fonte:** Traduzido e Adaptado de Zichermann e Cunningham (2011).

Todos estes componentes citados na Tabela 1, demonstram apenas algumas partes mais utilizadas e que juntas ganham uma força maior na prática e aplicação da gamificação para cativar o interesse das pessoas, seja para comprimento de funções de maneira mais agradáveis e até mesmo para aprendizado de alunos em sala de aula.

Deterding (2012) complementa informando que utilizar gamificação tem seu lado positivo como fortalecimento na participação de tarefas e também seu lado

negativo como o fator de inferiorização onde o participante pode sentir-se com potencial baixo em relação aos demais, saber planejar e moldar o projeto baseando-se através de estudo, analisando sempre os riscos e ajustar bem tudo ao projeto é essencial para o sucesso do mesmo, mas todos que utilizarem deste meio de maneira incorreta está destinado a falhar, pois utilizar componentes e técnicas de maneira aleatória e vazia não traz nenhum benefício.

Utilizar gamificação no contexto educacional traz consigo benefícios na aprendizagem dos estudantes, Glover (2013) trata a gamificação na educação como uma forma de tornar atrativo o aprendizado, mas que deve ser aplicado o conceito de gamificação de maneira correta, sendo bem analisado e estudado para que possa trazer experiências benéficas e significativas ao aprendizado do aluno.

Glover (2013) afirma que utilizar gamificação na educação é uma forma frequente para motivar e incentivar alunos, pois influenciam no comportamento, promovendo encorajamento e atenção em participações dentro de sala de aula, mas que deve ter seu uso intensificado a longo prazo para dar resultados precisos e favoráveis.

Um estudo feito por Borges (2014) faz um mapeamento sobre a frequente utilização da gamificação na educação e mostra em quais níveis educacionais este mecanismo tem sido mais empregado para melhorar a qualidade do ensino. Na qual indica que 46% apresentam abordagens gamificadas apoiando a prática no ensino superior, 23% não apresentam em qual nível educacional específico deve ser utilizado a gamificação, 12% em treinamentos e tutoriais, 8% no ensino de línguas, 8% no ensino fundamental e 3% em apoio a abordagens educacionais continuadas.

Portanto aproveitar a gamificação e seus componentes para auxiliar na prática educacional é uma forma de ampliar e promover aprendizado de maneira proveitosa e dinâmica, logo sua utilização pode ajudar bastante em quesitos como incentivo, atenção, aproximação e interação em sala de aula.

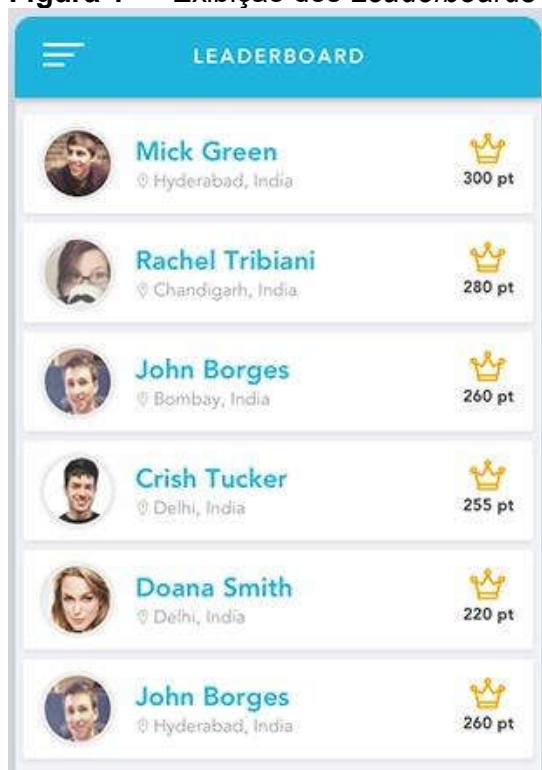
### **2.3 Leaderboards**

Como um dos componentes utilizados na gamificação, o *leaderboards* é uma parte importante dentro de um ambiente competitivo, devido sua finalidade de exibição dos pontos gerados pelos participantes em uma lista muitas vezes ordenadas de maneira decrescente. Segundo Zichermann e Cunningham (2011) um dos objetivos

dos *leaderboards* é fazer comparações simples entre os membros que compõem a atividade no ambiente gamificado.

Christy e Fox (2014) explica o *leaderboard* como um recurso de design de jogo constituído de exibições visuais de pontos em formato de tabela equivalente aos acertos dos participantes, quando utilizado em um contexto educacional as tabelas de classificações auxiliam os estudantes na comparação de seu desempenho com os demais colegas. A Figura 1 exemplifica como os *leaderboards* são mostrados.

**Figura 1** — Exibição dos *Leaderboards*



Fonte: GUPTA (2017, com adaptações).

Partindo desta afirmativa, aplicar os *leaderboards* em sala de aula poderá trazer benefícios no estímulo aos estudantes, pois os participantes do *ranking* observarão seus desempenhos atuais, que às vezes poderá ser um pouco insatisfatório, mas que posteriormente empenhando-se mais o estudante possa estar melhorando sua performance.

Utilizar os *leaderboards* não é uma tarefa tão trivial, devido ao seu poder de engajar ou desanimar o participante, logo deve ser bem planejada e aplicada para que surja o efeito esperado. Zichermann e Cunningham (2011) informa que utilizar tabelas

de classificação tem seus pontos positivos e negativos, e que manusear de forma inteligente para que os participantes venham sentir-se motivados é essencial.

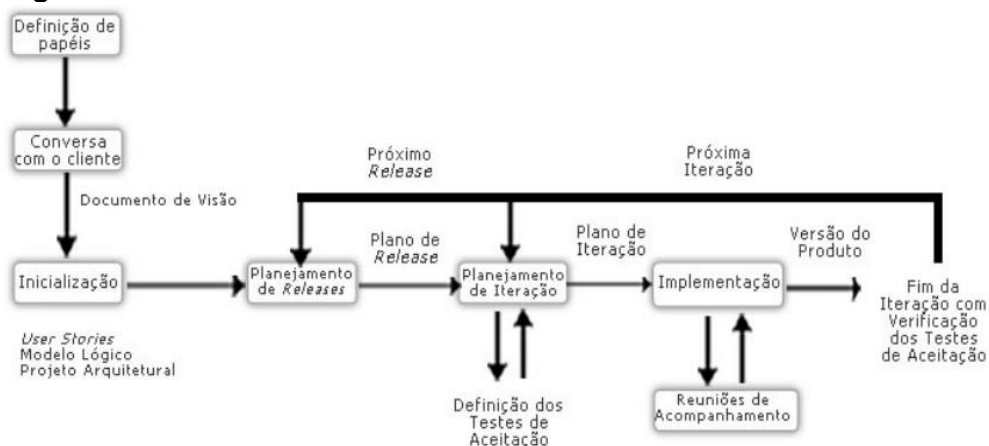
## 2.4 EasYProcess (YP)

Para desenvolvimento de um *Software* é necessário um conjunto de aspectos que juntos formam a estrutura básica e fundamental para sua produção. Com isso faz-se todo um planejamento prévio, elaborando todas as etapas que a produção de *software* necessita desde suas especificações com funcionalidades, implementação seguido dos testes até a sua validação, garantindo que o *software* desenvolvido para o cliente esteja da maneira correta suprindo todas as necessidades exigidas. Estas etapas em conjunto formam um processo de *software*, que Sommerville (2011, p. 18) define: "Um processo de software é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de *software*".

Partindo deste ponto será essencial a escolha de um processo de *software* para elaboração da aplicação gamificada, então foi escolhido como base o *easYProcess* (YP) que segundo Garcia *et al.* (2004) é um "processo de *software* simplificado que se apoia em práticas do XP, RUP e *Agile Modeling* (AM)".

As fases do YP são: Definição de papéis, Conversa com o cliente, Inicialização, Planejamento de *release*, Planejamento de iteração, Implementação, Reunião de Acompanhamento. A seguir será apresentado na Figura 2 o fluxo básico do YP.

**Figura 2** — Fluxo do YP



Fonte: Garcia *et al.* (2004).

Garcia *et al.* (2004) descreve as fases do YP:

- **Definição de papéis:** Serão definidas as atividades que cada membro da equipe irá desempenhar, haverá casos em que um membro pode desempenhar mais de uma atividade.
- **Conversa com o Cliente:** Na conversa com o cliente serão obtidas todas as informações necessárias do problema.
- **Inicialização:** São definidas todas divisões das etapas seguintes das *User Stories*, juntamente com o projeto arquitetural.
- **Planejamento de release:** Define em qual ordem as *releases* serão feitas.
- **Planejamento de iteração:** Ao concluir todas as *releases* daquela iteração, é no processo de planejamento de iteração que serão definidos quais *User Stories* serão alocadas para serem quebradas em tarefas.
- **Implementação:** Onde ocorre o desenvolvimento propriamente dito, é nesta fase que os desenvolvedores produzirão partes do *software* que será testado por outra equipe e em seguida avaliado pelo cliente.
- **Reunião de acompanhamento:** O gerente deverá em cada reunião de acompanhamento todo o andamento do projeto, realizando correções e analisando sempre os riscos do projeto.

Todos as fases citadas acima são de extrema importância para um bom fluxo no andamento do projeto, levando sempre em consideração seus riscos. No entanto apesar do YP ser eficaz e simples deixa uma abertura no âmbito de desenvolvimento de *software* para educação, com isso baseado no YP foi criado o YPEduc que vem suprir toda esta carência, voltado para área educacional o YPEduc traz consigo toda uma melhoria para enriquecer o processo de desenvolvimento na área educacional.

#### **2.4.1 YPEduc**

O YPEduc foi criado por Medeiros (2019) sendo uma versão adaptada da metodologia ágil YP, voltada para desenvolvimento de *software* educacional. Esta adaptação se fez necessária devido a necessidades peculiares que um *software* educativo deve conter.

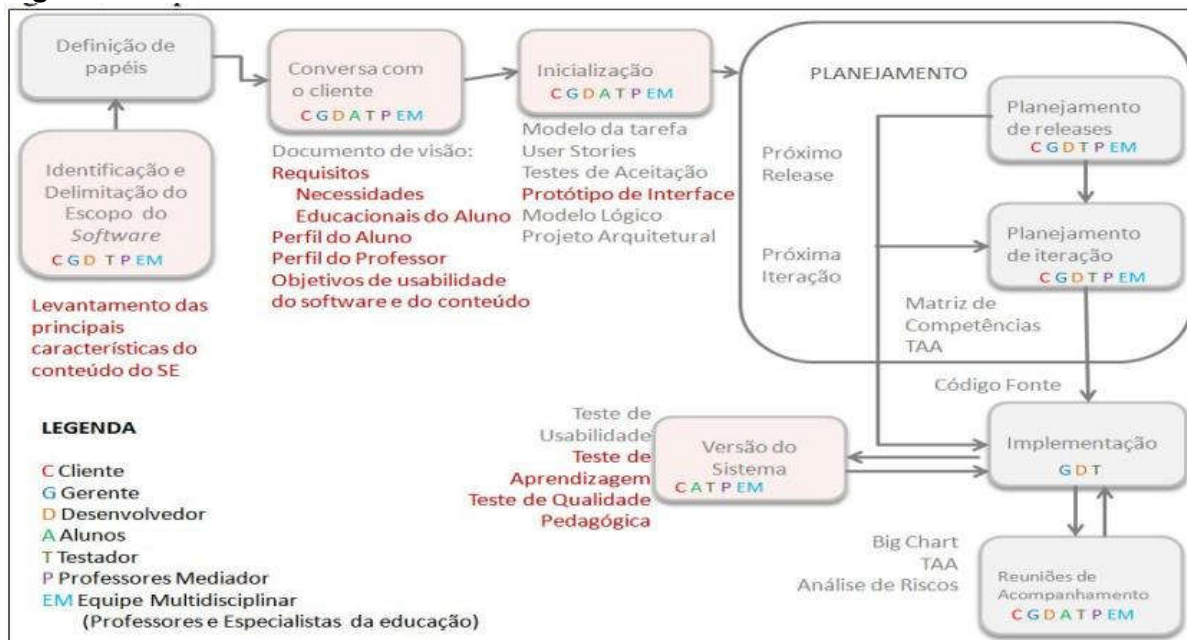
Algumas questões específicas foram levantadas como indispensáveis para que o software seja efetivamente educativo e por isso devem ser levadas em consideração no decorrer do projeto de desenvolvimento, dentre elas: o processo de ensino-aprendizagem deve ser um processo dinâmico e ativo; o próprio aluno precisa ser o construtor do seu conhecimento; o professor assume o papel de mediador do processo de aquisição do conhecimento do aluno. (MEDEIROS, 2019, p. 383).

Portanto algumas adaptações foram feitas por Medeiros (2019) para que as necessidades citadas acima na criação de um *software* educacional sejam amparadas, algumas mudanças foram:

- **Identificação e Delimitação do Escopo do Software:** Para que um projeto seja iniciado é necessária toda a identificação do problema para caracterizar as especificidades do *software*.
- **Definição de papéis:** Uma mudança bem característica no YPEduc são a inclusão de novos papéis unindo com papéis antigos, ao todo para participar do projeto é necessário um cliente, usuário (aluno), gerente, desenvolvedor, testador, professor (mediador) e equipe multidisciplinar (professores ou especialista da educação).
- **Conversa com o cliente:** Onde inicia-se toda a coleta de informações necessárias sobre o sistema. É nesta fase que se faz o documento de visão.
- **Inicialização:** Fase onde serão montados o modelo de tarefa, levantamento das *User Stories* e Testes de Aceitação, Geração de Protótipo de *Interface*, Elaboração do Projeto Arquitetural e a Geração do Modelo Lógico de Dados
- **Planejamento:** Após todas as fases anteriores sejam cumpridas, iniciasse o planejamento, parte fundamental na organização da produção do *software* para alocação de tarefas aos membros da equipe.
- **Implementação:** Os desenvolvedores baseados no documento de visão iniciarão a codificação do sistema, incluindo testes.
- **Versão do produto:** Ao finalizar todas as fases corretamente uma versão do produto está pronta, mas esta parte do produto deve passar por testes de usabilidade pelos usuários (alunos).

Em seguida segue a Figura 3, que demonstra o fluxo do YPEduc, destacando suas diferenças do YP em cada fase.

**Figura 3** — Fluxo do YPEduc



Fonte: Medeiros (2019).

No fluxo demonstrado na Figura 3 aborda as peculiaridades que o YPEduc contém, cada fase é composta por um conjunto de tarefas a serem cumpridas, como também pessoas específicas para cada papel a ser desempenhado no decorrer de todo processo de desenvolvimento de *software*, alguns desses papéis são: clientes, equipe multidisciplinar, gerentes, desenvolvedores, alunos, testador e professor mediador. Toda a equipe formada será sempre mediada por um professor que é o agente orientador do processo de aperfeiçoamento do *software* educacional.

Em cada versão do produto ocorrem os testes de usabilidade, teste de aprendizagem e teste de qualidade pedagógica. Para que através destes testes a usabilidade completa da ferramenta possa ser validada e posteriormente também aprimorada, levando sempre em consideração o *feedback* dos alunos participantes, pois são eles quem avaliam se realmente a aplicação está com usabilidade válida. A cada *feedback* dado, são feitas alterações e aprimoramentos, para que na versão final do produto esteja tudo de acordo com o especificado.



## 2.5 Trabalhos Relacionados

Brazil e Baruque (2015) apresenta um trabalho que avalia a aplicação da gamificação em sala de aula no curso de desenvolvimento de jogos virtuais pela IFRJ (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro), onde abordam o impacto da gamificação na aprendizagem, envolvimento e satisfação dos estudantes. Segundo o autor o trabalho aborda a utilização de elementos como pontuação, níveis de experiências, desafios e títulos. A abordagem trouxe resultados positivos, ao qual 82% dos alunos que utilizaram técnicas de gamificação informaram que são favoráveis ao uso de elementos gamificados em sala de aula, e 72% consideraram que esta técnica favoreceu o aprendizado do curso.

Campos, Gardiman e Madeira (2015) desenvolveram uma ferramenta gamificada denominada Kodesh (*Koding Shell*) com o intuito de auxiliar os estudantes na prática de aprendizado a programação. Sendo aplicado a uma turma de bacharelado em Tecnologia da informação (BTI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Com finalidade de engajar e motivar os alunos a realizarem atividades fora da sala de aula, instigar a prática de programação de forma online, através de uma aplicação que automatiza o *feedback* das submissões de atividades feitas pelos alunos. Resultando em uma perspectiva positiva pelos estudantes devido ao fato de que a ferramenta auxiliou em um melhor rendimento, facilitando o aprendizado e a participação em sala de aula.

Correia, Fook e Sá (2018) aborda um trabalho que tem como finalidade utilizar um aplicativo gamificado chamado *LodEasy++* sendo disponível de forma online e *offline*, que auxilia professores na aplicação de atividades e conteúdos sobre lógica proposicional. Envolvendo os alunos de maneira interativa sendo atribuídos dicas sobre os assuntos ministrados, perguntas e lições, ampliando o alcance dos estudantes aos conteúdos, podendo utilizar a ferramenta através de dispositivos móveis.

A partir da análise feita dos trabalhos relacionados a esta pesquisa, cria-se a perspectiva de que construir aplicações gamificadas para auxiliar estudantes no processo de ensino-aprendizagem é necessário, devido a fatores de incentivo ao estudo e engajamento que estas ferramentas podem trazer. Com isso este trabalho pretende contribuir para uma melhor aprendizagem dos alunos através da criação de uma aplicação gamificada denominada Camaleão.

### 3 CONSTRUÇÃO DO CAMALEÃO

Considerando o material estudado anteriormente para desenvolvimento do Projeto Educacional Camaleão, esta seção propõe-se a utilização da concepção do ambiente gamificado Camaleão criado pela estudante Pereira (2018) do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) do Campus VII da cidade de Patos - PB. Como também da metodologia ágil denominada YPEduc criada por Medeiros (2012) do curso de Ciência da Computação da UEPB do Campus VII na cidade de Patos - PB para construção da aplicação, sendo está metodologia criada no ano de 2012 e aprimorada em 2019. Será feito todo levantamento dos requisitos e peculiaridades do sistema para obtenção de um resultado apropriado no desenvolvimento do sistema.

Seguindo o fluxo da metodologia ágil YPEduc, será aplicada nesta pesquisa os seguintes passos: I- Identificação do escopo do problema, II- Especificação de papéis, III- Conversa com o Cliente, IV- Inicialização, V- Planejamento (*Release* e Iteração), VI- Implementação, VII- Versão do produto.

A primeira parte produzida no início do projeto Camaleão foi a elaboração do escopo do problema conforme o Quadro 1, onde a partir dele foram baseadas as características do sistema.

**Quadro 1** - Escopo do Problema

<b>IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DO PROBLEMA</b>
O sistema a ser desenvolvido tem como objetivo principal ser voltado para o âmbito educacional, que conecta alunos e professores no processo de ensino e aprendizado. O ambiente é destinado às jovens a partir de 16 anos de idade, de ambos os gêneros, indicado para estudantes de graduação em qualquer área.

Fonte: Pereira (2018)

#### 3.1 Definições de Papéis

Formar uma boa equipe é uma parte bastante importante e de difícil tarefa, pois requer uma responsabilidade e confiança entre os membros escolhidos para elaboração e desenvolvimento do projeto, no YPEduc Medeiros (2012, p.46) esclarece que “ao montar uma equipe de desenvolvimento de *software* sugere-se uma divisão de tarefas entre os membros da mesma, de forma que cada um assuma um

determinado papel no desenvolvimento”. Portanto, cada tarefa é de suma importância para uma boa construção da aplicação, sendo cada membro “independente” no cumprimento do seu papel, mas que é condicionado muitas vezes a continuação do seu avanço no projeto dependendo da participação do seu companheiro. O Quadro 2 mostra como foi feita a divisão da equipe.

**Quadro 2** - Definição de Papéis

<b>PAPÉIS NO PROCESSO YPEDUC</b>	
Aislânia Alves	Cliente, Professor Mediador
Josinaldo Dias	Gerente, Desenvolvedor
Jucelio Soares	Professor Mediador
Lucas Fernandes	Testador
Jordão Dantas	Aluno

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

### 3.2 Descrição do Sistema

Após a identificação do escopo do problema e feita a divisão dos papéis, o próximo passo é conversar com o cliente onde a partir daí ocorrerá a descrição do sistema através do documento de visão, o Quadro 3 mostra a descrição criada por Pereira (2018).

**Quadro 3** - Documento de visão

<b>VISÃO SOBRE A APLICAÇÃO CAMALEÃO</b>
<p>Nos últimos anos, a sociedade tem passado por grandes avanços tecnológicos. Tais avanços têm se refletido, continuamente, no âmbito educacional, ocasionando o uso de múltiplas e diferenciadas estratégias de ensino-aprendizagem. Tais estratégias não só despertam o interesse dos alunos e professores, mas também propiciam a construção do saber que surge como diferencial na atual sociedade.</p>

Tendo em vista as necessidades dos alunos em disciplinas de exatas que apresentam altos índices de reprovação tais como teoria dos gráficos, cálculo diferencial, e entre outras, assim são as mais complexas nos cursos superiores, sendo considerada por diversos deles as mais complicadas.

O *Software* a ser desenvolvido intitulado “Camaleão”. Trata-se de um ambiente educacional que conecta alunos e professores no processo de ensino e aprendizado, que objetiva facilitar o dia a dia dos estudantes e professores por meio do uso dos *leaderboards* que se fundamenta na sistematização de um *ranking*, pois os usuários podem ver seu desempenho por meio de uma tabela classificatória.

O Camaleão é um ambiente gamificado que utiliza recursos que captam atenção na prática de exercícios, o ambiente potencializará o aprendizado do aluno, fornecendo um *feedback* automaticamente ao aluno e professor. Nele é permitido a criação de questões personalizadas pelo professor, e o alunos terão acesso a um *ranking* diário, semanal e geral que permitirá a motivação de forma competitiva entre os mesmos, deixando assim o ensino motivador.

Partimos do pressuposto que elementos de jogos presentes neste ambiente possam encorajar comportamentos específicos, de tal forma que motive os alunos na resolução de exercícios.

Fonte: Pereira (2018)

### **3.3 Definição de Requisitos**

A seguir serão mostrados todos os requisitos funcionais e não funcionais necessários para desenvolvimento da aplicação camaleão.

#### **3.3.1 Requisitos Funcionais**

Os requisitos funcionais foram descritos no Quadro 4.

**Quadro 4 - Requisitos funcionais**

<b>REQUISITOS FUNCIONAIS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Disponibilizar as seguintes páginas de acesso público:<ul style="list-style-type: none"><li>- Página para cadastro no ambiente:<ul style="list-style-type: none"><li>- Para o professor:<ul style="list-style-type: none"><li>- Permitindo recolher os seguintes campos obrigatórios: e-mail, senha, nome, sobrenome.</li></ul></li><li>- Para o aluno:<ul style="list-style-type: none"><li>- Permitindo recolher os seguintes campos obrigatórios: nome, sobrenome, e-mail e senha.</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Disponibilizar as seguintes páginas de acesso pós-autenticação:<ul style="list-style-type: none"><li>- Para o professor:<ul style="list-style-type: none"><li>- Editar informações do professor, permitindo editar os seguintes campos: e-mail, senha, nome, sobrenome;</li><li>- Criar nova sala com os seguintes campos obrigatórios: disciplina, período, turno;</li><li>- Gerenciar salas criadas e selecionar entre as opções a sala que deseja entrar. Após recolher informação, novas funcionalidades são permitidas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Adicionar questão com os seguintes campos obrigatórios: <i>prompt</i> da questão, alternativa 'a', alternativa 'b', alternativa 'c', alternativa 'd', dentre elas selecionar a alternativa correta. Além disso, é possível adicionar outras questões ou excluir as</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>

mesmas;

- Exibir lista com alunos participante da turma;
- Visualizar *leaderboards* por turma: diário, semanal e geral;
- Configurar sala, permitindo editar os seguintes campos: disciplina, período, turno;
  - Excluir sala.
- Para o aluno:
  - Editar informações do aluno, permitindo editar os seguintes campos: e-mail, senha, nome, sobrenome ;
  - Campo para digitar código de participação da turma ;
  - Gerenciar salas criadas e selecionar entre as opções a sala que deseja entrar. Após recolher informação, novas funcionalidades são permitidas:
    - Responder questão, selecionando dentre as alternativas 'a', 'b', 'c' e 'd', a correta;
    - Visualizar *leaderboards* por turma: diário, semanal e geral.

- Estabelecer as seguintes regras para os *leaderboards*:

- Fornecer o *feedback* ao aluno sobre seu desempenho a partir da tabela de pontuação (*Leaderboards* diários, semanais e geral);
- O *Leaderboard* deve apresentar características motivacionais para os alunos, evitando desta forma o desinteresse devido à exposição de informação;

- O ambiente deve utilizar os *leaderboards* com objetivo de esforço pelo aluno e não com a capacidade e aptidões;
- Possibilitar mais chances de vitória para os alunos aumentando sua motivação.

Fonte: Adaptado de Pereira (2018)

### 3.3.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais foram descritos no Quadro 5.

**Quadro 5** - Requisitos não funcionais

<b>REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Usabilidade - este requisito deve oferecer ao usuário interface simples e de fácil utilização para uma boa compreensão do ambiente sob condições específicas para o processo de aprendizagem;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Confiabilidade - este requisito deve possibilitar ao usuário o nível de alta disponibilidade quando usado sob condições específicas;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eficiência - este requisito deve garantir ao usuário o desempenho requerido sob certas condições;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Feedback</i> - este requisito deve retornar ao usuário o resultado de sua participação no seu processo durante a aplicação;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Instruções claras - este requisito deve proporcionar ao usuário mecanismos para controlar o <i>software</i> de forma rápida;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Segurança - este requisito deve tratar todas as informações sensíveis, como por exemplo, a senha dos utilizadores, devem ser cifradas; controle de acesso; privacidade;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alta disponibilidade - o ambiente deve ter alta disponibilidade, para não haver interrupções durante a resolução das questões.</li> </ul>

Fonte: Pereira (2018)

### 3.4 Perfil do Usuário

O perfil do usuário do ambiente camaleão foi dado de acordo com a relevância das características dos professores e alunos, que está disponível no Quadro 6.

**Quadro 6** - Perfil do usuário

<b>PERFIL DO USUÁRIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Características gerais</b> - o ambiente é destinado aos jovens a partir de 16 anos de idade, de ambos os gêneros. O ambiente é indicado para estudantes de graduação em qualquer área, porém apenas não se restringindo a eles. O usuário deve ter noções básicas de informática para manusear o ambiente. O objetivo do ambiente é conectar alunos e professores por meio de uma proposta gamificada com recursos que captam a atenção na prática/resolução de exercícios, potencializando o aprendizado do aluno por meio de um feedback automaticamente ao aluno e professor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Conhecimento conceitual</b> - o nível de experiência do usuário para a função ao das tarefas e o uso de dispositivos móveis são considerados médio;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Estilo cognitivo</b> - espera-se que o ambiente seja capaz de reter informações, explorando características de competição saudáveis para</li> </ul>



reter um nível de emissividade no ambiente, permitindo o interesse do aluno na resolução de questões, de tal forma que os níveis de curiosidade e persistência dos indivíduos nas atividades serão considerados altos.

Fonte: Pereira (2018)

### 3.5 Objetivos de Usabilidade

Objetivos utilizados com intuito de conseguir alcançar a finalidade esperada pela aplicação, alguns destes objetivos inclui primeiramente a segurança, eficácia da aplicação, como informa o Quadro 7.

**Quadro 7.** Objetivos de Usabilidade

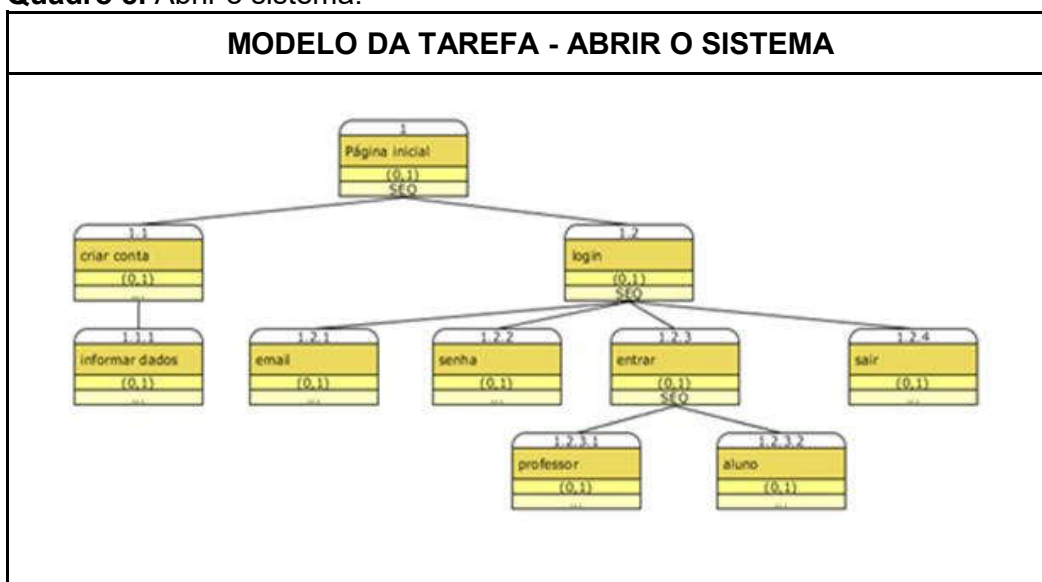
<b>Objetivos de Usabilidade do Ambiente Camaleão</b>	
<b>Objetivos</b>	<b>Mensuração/Descrição</b>
Facilitar a aprendizagem	Elementos que seja intuitivos
Reduzir erros	O usuário concluirá as tarefas realizadas sem falhas.
Ser Claro e Objetivo	Facilidade de encontrar as informações desejadas ao acessar o <i>software</i> .
Ser atrativo ao usuário	Sondar a satisfação subjetiva do usuário ao utilizar o sistema.
Reduzir a dificuldade de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo abordado	Exploração do conteúdo de forma simples e objetiva.
Interface simples	Deve ser constituído de simples Interface para a fácil compreensão.
Reduzir a dificuldade de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo abordado	Exploração do conteúdo de forma simples e objetiva.

Fonte: Pereira (2018)

### 3.6 Modelagem da Tarefa

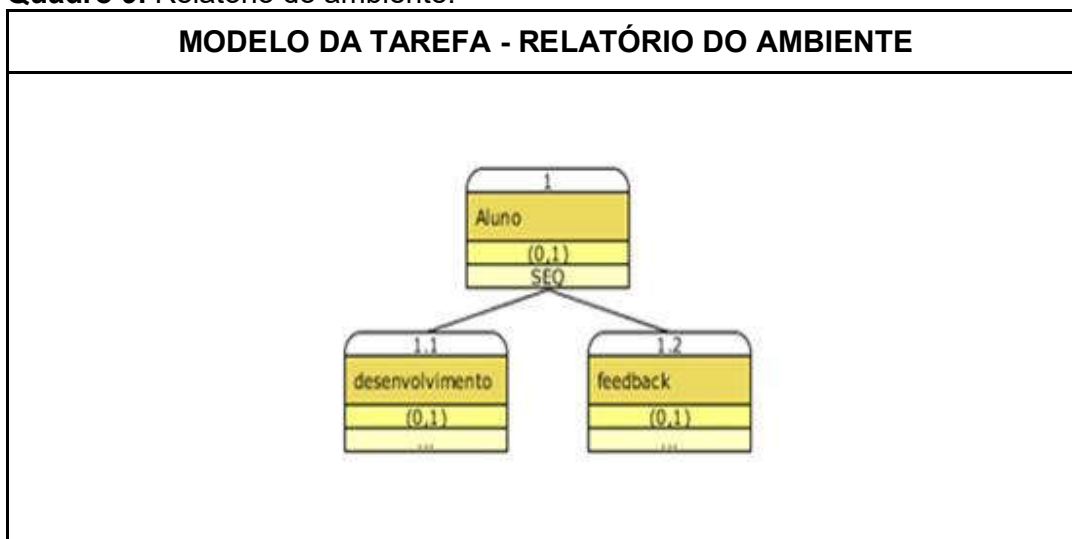
Representação gráfica de maneira hierárquica do funcionamento das tarefas executadas pela aplicação Camaleão. O modelo de tarefas é de grande valia devido a análise feita de como as tarefas devem ser executadas, logo devido esta análise surge o aperfeiçoamento das tarefas. Os Quadros 8, 9 e 10 representam esta modelagem de tarefas

**Quadro 8.** Abrir o sistema.

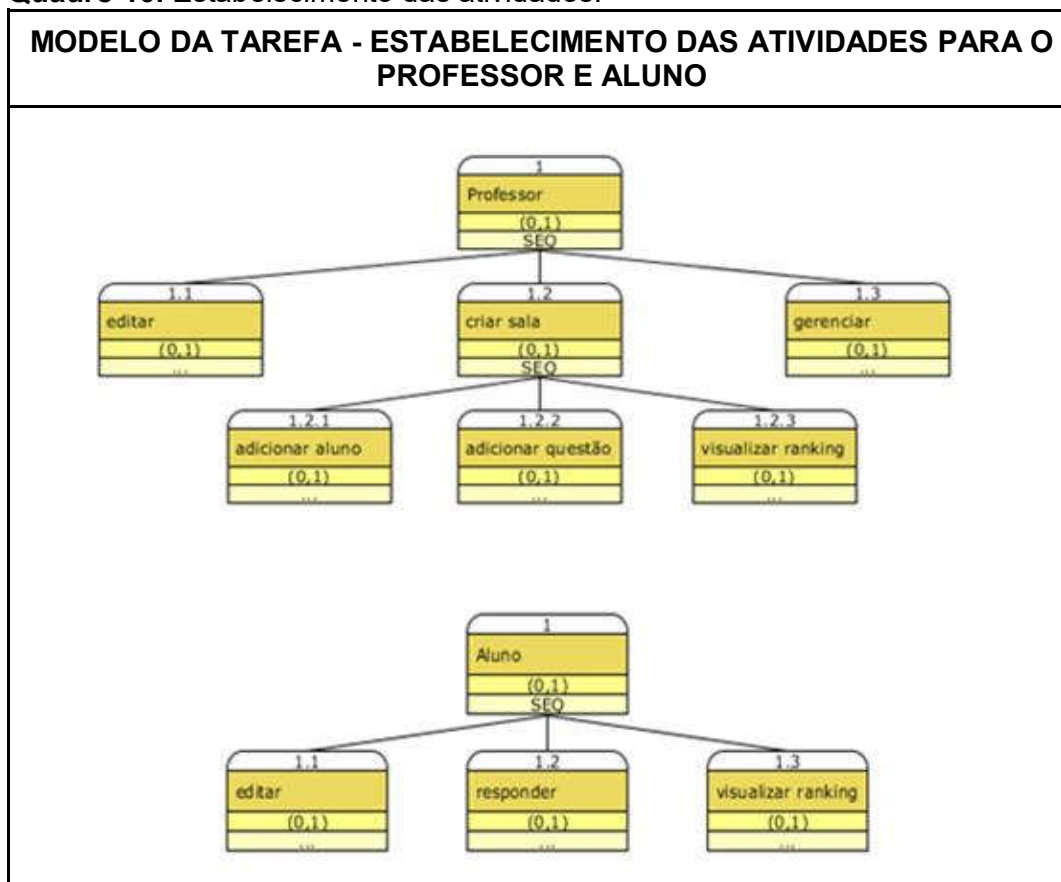


Fonte: (PEREIRA, 2018, p.54)

**Quadro 9.** Relatório do ambiente.



Fonte: (PEREIRA, 2018, p.55)

**Quadro 10.** Estabelecimento das atividades.

Fonte: (PEREIRA, 2018, p.55)

### 3.7 Projeto Arquitetural

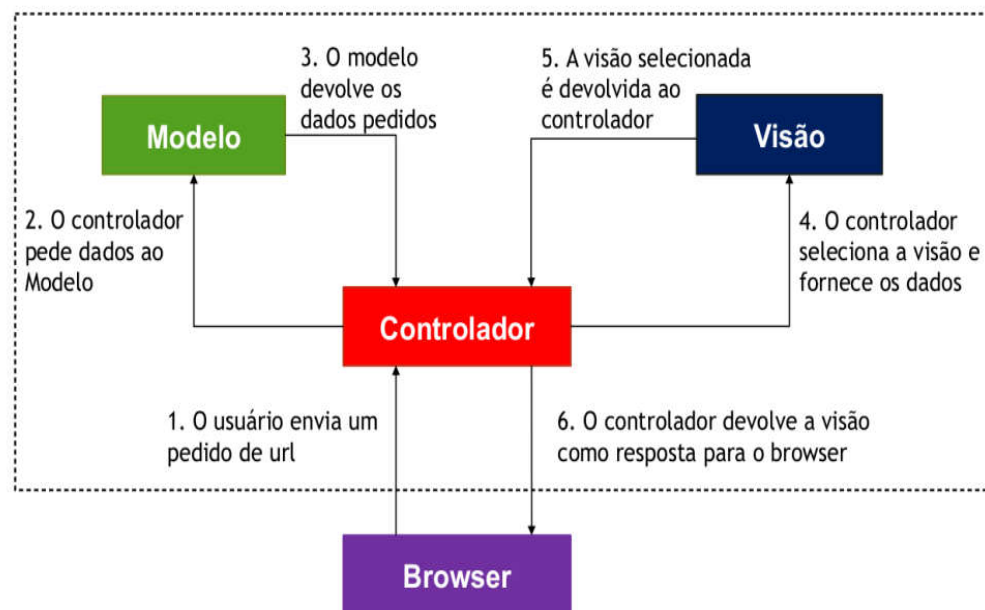
A arquitetura do sistema é representação de maneira abstrata de alto nível de como uma aplicação irá funcionar. Sommerville (2011, p.103) explica que “o projeto de arquitetura está preocupado com a compreensão de como um sistema deve ser organizado e com a estrutura geral desse sistema”.

O sistema Camaleão foi implementado no modelo MVC (model-view-controller), a camada de *view* representa as telas exibidas ao usuário, o *controller* a camada interna de controle da aplicação e o *model* a camada de persistência de dados com o banco de dados, Sommerville (2011, p.103) diz que o modelo MVC “separa a apresentação e a interação dos dados do sistema. O sistema é estruturado em três componentes lógicos que interagem entre si”.

A Figura 4 exemplifica como funciona o modelo lógico MVC na prática, juntamente com as funções de cada uma das três camadas lógicas, até ser mostrado

a resposta com o resultado de saída no *browser*, onde o usuário irá ver e interagir com o sistema final fazendo requisições através de URL ou botões no sistema, iniciando assim um ciclo.

**Figura 4:** Modelo MVC



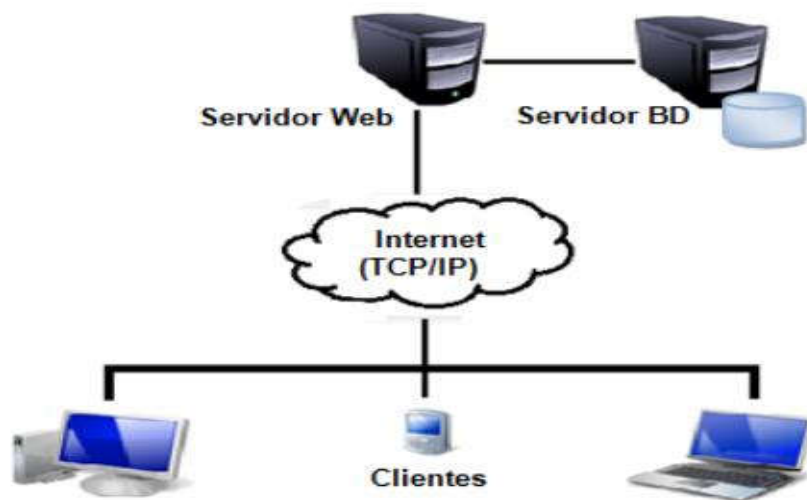
**Fonte:**(LOPES, 2015, p.1)

Já em relação a arquitetura física o sistema é implantado na arquitetura cliente-servidor, que Sommerville (2011, p.113) descreve sendo " Em uma arquitetura cliente-servidor, a funcionalidades do sistema está organizada em serviços — cada serviço é prestado por um servidor. Os clientes são os usuários desses serviços e acessam os servidores para fazer uso deles ", ou seja, os clientes acessam os serviços fornecidos através de protocolos de solicitação-resposta da internet como o HTTP, o usuário faz a solicitação e recebe a resposta na tela do computador, *tablet* ou *smartphone*.

No modelo cliente-servidor do sistema Camaleão, o código do sistema foi enviado para o Apache servidor *web*, juntamente o modelo lógico de dados também foi enviado para um servidor de banco de dados SQL e após ambos serem enviados foram feitas as conexões entre os servidores através de códigos PHP, utilizando PDO (PHP *Data Objects*) para persistência de dados.

A Figura 5 representa este contexto do modelo cliente-servidor com suas respectivas divisões.

**Figura 5:** Arquitetura cliente-servidor



Fonte: MARTINS (2015, com adaptações)

### 3.8 Modelo Lógico de Dados

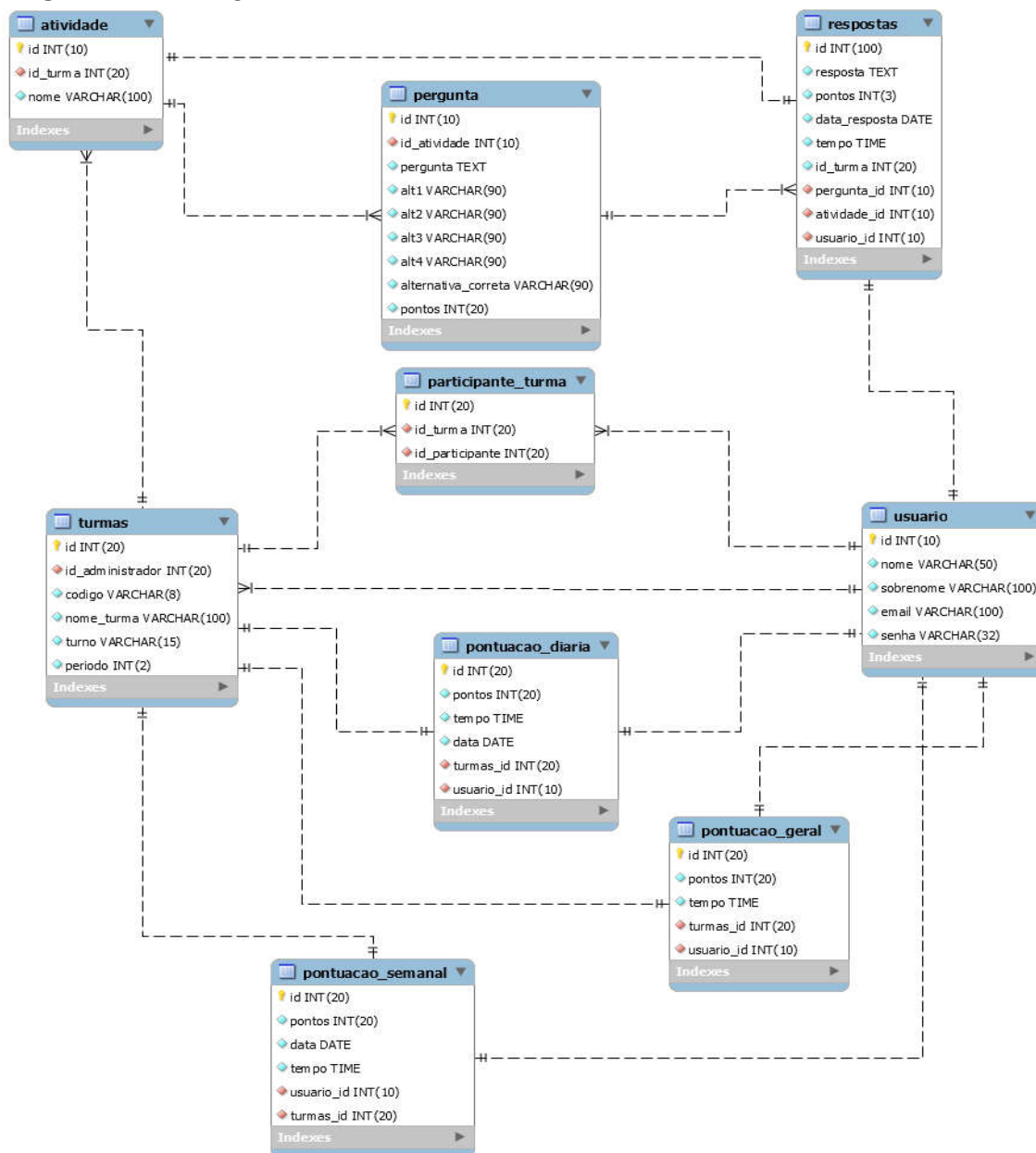
O modelo lógico de dados é fundamental para uma boa aplicação, pois é devido a uma adequada modelagem do banco de dados que as requisições ficam mais fáceis de compreender para o desenvolvedor e rápidas para o sistema enviar e receber informações, este modelo é um diferencial para uma eficiente performance da aplicação.

O presente modelo foi construído na ferramenta *Workbench*, que ao criar um modelo MER (modelo entidade e relacionamento), automaticamente cria o banco de dados com as respectivas tabelas e seus atributos, incluindo chaves primarias e chaves estrangeiras que interligam as tabelas que possuem relacionamentos.

Portanto conhecer as ferramentas de modelagem ajudam bastante a ter um desempenho melhor na produção da aplicação, como também influencia na maneira de como ter uma boa visualização do andamento do projeto, auxiliando bastante os envolvidos no desenvolvimento da aplicação.

A Figura 6 representa a modelagem dos dados no sistema Camaleão, respectivamente mostra as tabelas com seus nomes, atributos e ligações entre elas através de restrições de integridade.

**Figura 6:** Modelagem de dados



Fonte: Desenvolvido pelo autor

### 3.9 User Stories e Testes de Aceitação

As *user stories* e os testes de aceitação foram elaborados pelo desenvolvedor, testador, professores mediadores, cliente e aluno. Logo para concluir as *user stories* e testes de aceitação os componentes da Tabela 2 mostram todos os procedimentos seguidos, todos os testes foram concluídos com êxito.

Tabela 2. *User stories* e Testes de aceitação.

<b>US01 - Estudar e aplicar Linguagens como PHP, JS, HTML, CSS, ferramentas e técnicas para teste, banco de dados mySQL utilizando a ferramenta <i>Workbench</i>.</b>	<b>Estimativa Inicial: 48h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Utilizar PHP,JS, HTML, CSS para criar interface gráfica com interações com o usuário.</p> <p>Criar modelagem de dados com <i>Workbench</i>.</p> <p>Conectar <i>interface</i> do usuário com o banco de dados.</p>	
<b>US02 - Implementar CRUD do usuário</b>	<b>Estimativa Inicial: 48h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Criar um novo usuário com campos completos</p> <p>Não criar um novo usuário com campos incompletos</p> <p>Atualizar dados do usuário com campos incompletos</p> <p>Atualizar <i>E-mail</i> do usuário com os campos completos</p> <p>Não atualizar dados do usuário com campos incompletos</p> <p>Não atualizar E-mail com campos incompletos</p>	
<b>US03 – <i>Log-in</i> do Usuário cadastrado</b>	<b>Estimativa Inicial: 24h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p><i>Log-in</i> com <i>E-mail</i> e senha corretos</p> <p>Não efetuar <i>Log-in</i> com <i>E-mail</i> incorreto e senha correta</p> <p>Não efetuar <i>Log-in</i> com <i>E-mail</i> correto e senha incorreta</p>	

<p>Não efetuar <i>Log-in</i> com <i>E-mail</i> e senha não cadastrados</p> <p>Recuperar senha esquecida com <i>e-mail</i> cadastrado</p> <p>Não recuperar senha esquecida com <i>e-mail</i> não cadastrado</p> <p>Não recuperar senha com e-mail inválido</p> <p>Recuperar senha através do e-mail recebido na conta de <i>e-mail</i>, com nova senha válida</p> <p>Não recuperar senha através do e-mail recebido na conta de <i>e-mail</i>, com nova senha inválida</p> <p>Encerrar <i>log-in</i> ao apertar botão sair</p> <p>Encerrar <i>log-in</i> automaticamente após muito tempo sem utilizar o sistema</p>	
<b>US04 – Implementar CRUD da turma</b>	<b>Estimativa Inicial: 30h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Criar nova turma com todos os dados completos</p> <p>Não criar nova turma com dados incompletos</p> <p>Participar de uma turma com código correto</p> <p>Não participar de uma turma com código incorreto</p> <p>Não participar de uma turma sendo administrador dela mesma</p> <p>Editar dados de uma turma sendo administrador</p> <p>Não editar dados de uma turma não sendo administrador</p> <p>Editar dados de uma turma com campos completos</p> <p>Não editar dados de uma turma com campos incompletos</p> <p>Não sair de uma turma sendo administrador</p> <p>Sair de uma turma sendo participante</p> <p>Exibir turmas que participo e sou administrador no painel inicial da aplicação.</p>	



<b>US05 - Implementar CRUD atividade</b>	<b>Estimativa Inicial: 72h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Criar nova atividade com campos completos</p> <p>Não criar nova atividade com campos incompletos</p> <p>Não criar nova atividade sem perguntas</p> <p>Criar nova atividade com várias perguntas com os campos completos</p> <p>Não criar nova atividade com várias perguntas com os campos incompletos</p> <p>Remover, editar e inserir novas perguntas a atividade o quanto necessário</p> <p>Exibir na turma as atividades criadas</p> <p>Editar questões da atividade como administrador</p> <p>Não editar questões da atividade como participante</p> <p>Editar perguntas da atividade inserindo novas questões com campos obrigatórios completos</p> <p>Não editar perguntas da atividade inserindo novas questões com campos obrigatórios incompletos</p> <p>Exibir atividade completa para o administrador da turma</p> <p>Não exibir atividade completa para o participante da turma visualizar, somente na hora de responder mostrar uma questão por vez.</p>	
<b>US06 - Implementar respostas da atividade</b>	<b>Estimativa Inicial: 48h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Começar respondendo a atividade escolhida</p> <p>Parar e sair da atividade</p> <p>Voltar a responder atividade após sair e continuar da pergunta de onde parou</p>	

<p>Não responder as mesmas perguntas da atividade novamente</p> <p>Receber <i>feedback</i> com resposta da pergunta respondida</p> <p>Exibir mensagem de acerto ao responder pergunta corretamente</p> <p>Exibir mensagem de erro ao responder pergunta incorretamente e em seguida ser exibida a resposta correta para o aluno.</p>	
<b>US07 - Implementar <i>Rankings</i></b>	<b>Estimativa Inicial: 48h</b>
<b>Testes de Aceitação</b>	
<p>Exibir opções de visualizar <i>ranking</i> na turma</p> <p>Exibir <i>ranking</i> ao clicar no botão “<i>Ranking</i>”</p> <p>Exibir pontuações diárias, semanais e gerais quando houver</p> <p>Utilizar elementos de motivação no <i>ranking</i>.</p>	

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

### 3.10 Interface da Aplicação Camaleão

A *interface* é uma das partes mais fundamentais de uma aplicação, pois é nela que o usuário irá interagir com o sistema, portanto desenvolver uma interface de fácil usabilidade é primordial para que o usuário não venha a ter dificuldades em utilizar a aplicação. Como também boas práticas em sua construção ajuda todos os envolvidos no projeto, pois facilita na compreensão dos conceitos do contexto de uso e detalhes operacionais da aplicação afirma Garcia et al (2007). Em seguida são apresentadas as telas que compõem o sistema Camaleão, exibindo como os alunos e professores serão guiados em todo processo de utilização do sistema.

Para acessar o sistema o usuário deverá ter em seu computador, *tablet* ou *smartphone* um *browser* para que através dele possa ser acessado o *link* [www.projetocamaleao.com.br](http://www.projetocamaleao.com.br) e entrar na tela de log-in representada pela Figura 7, o usuário (professor ou aluno) irá colocar o *e-mail* do usuário e senha para entrar no

sistema. Caso o usuário não tenha cadastro irá clicar no botão “Inscreva-se”, para realizar seu cadastro no sistema.

**Figura 7:** Página de *Log-in*

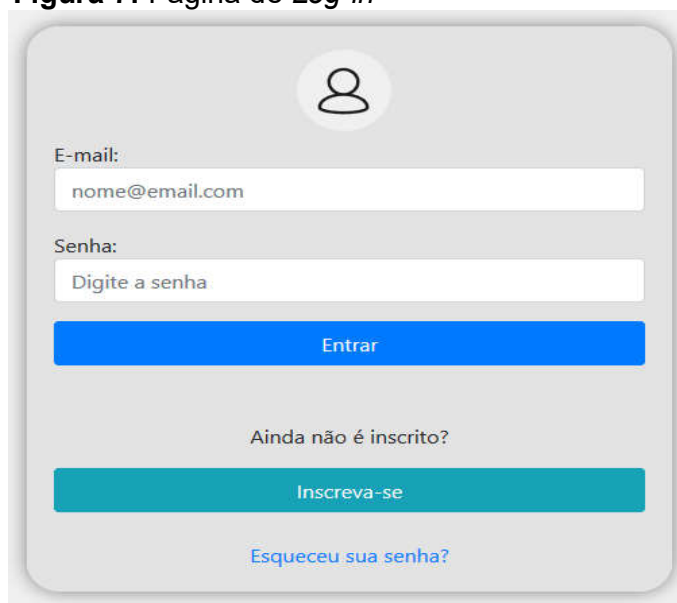


Figura 7 mostra a interface de login. No topo, há um ícone de perfil de usuário. Abaixo dele, o formulário solicita o e-mail e a senha. O campo de e-mail contém o texto "nome@email.com". O campo de senha contém o texto "Digite a senha". Abaixo dos campos, há um botão azul "Entrar". Abaixo do botão "Entrar", há o texto "Ainda não é inscrito?". Abaixo disso, há um botão verde "Inscreva-se". Na base do formulário, há um link azul "Esqueceu sua senha?".

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

Para realizar o cadastro, após clicar para cadastramento no sistema o usuário será direcionado a tela da Figura 8, em seguida ao preencher todos os dados corretamente e clicar em cadastrar, o usuário será direcionado para a página principal da aplicação.

**Figura 8:** Página de Cadastro

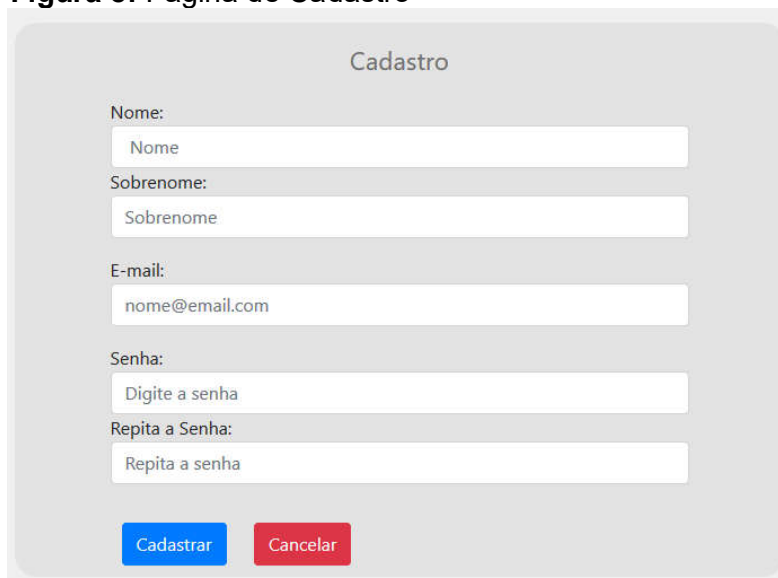
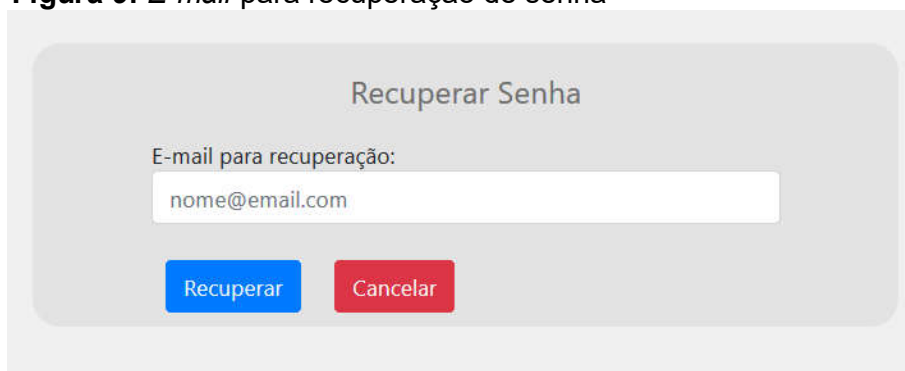


Figura 8 mostra a interface de cadastro. O formulário é intitulado "Cadastro". Ele contém campos para Nome, Sobrenome, E-mail (preenchido com "nome@email.com"), Senha (com o texto "Digite a senha") e Repita a Senha (com o texto "Repita a senha"). Abaixo dos campos, há dois botões: "Cadastrar" (azul) e "Cancelar" (vermelho).

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

Caso o usuário já tenha cadastro mas esqueceu a senha para efetuar o log-in, então ele irá clicar no link "esqueceu sua senha?", e será direcionado para a recuperação de senha como mostra a Figura 9, onde o mesmo colocará seu *e-mail* de cadastro e receberá as informações de recuperação da senha no *e-mail* mostrado na Figura 10, sendo essas informações um novo link de acesso que o redireciona para alteração da senha exibido na Figura 11.

**Figura 9:** *E-mail* para recuperação de senha



Recuperar Senha

E-mail para recuperação:

Recuperar Cancelar

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

**Figura 10:** Informações de recuperação de senha pelo *e-mail*



Recuperar Senha do Sistema Camaleao > Caixa de entrada x

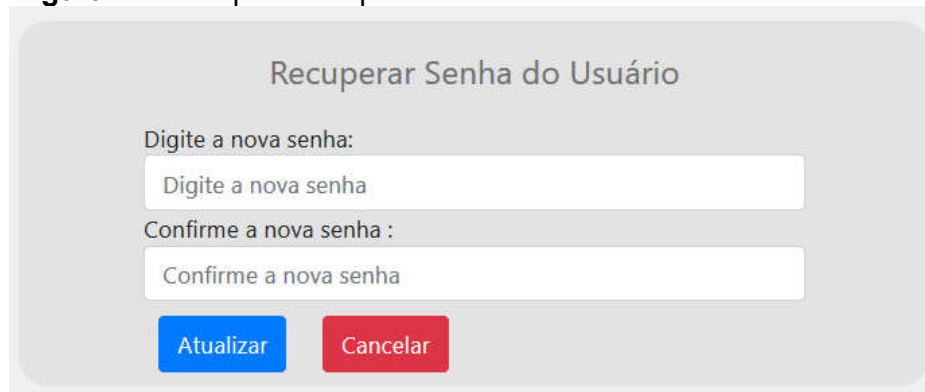
 suporte@projetcamaleao.com.br  
para eu ▾

Para recuperar sua senha do sistema, acesse o link abaixo!

<http://www.projetcamaleao.com.br/login/recuperar/josinaldodiassb@gmail.com/f6dc02381781b639/01a532326ee691051edf>

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

**Figura 11:** Tela para recuperar senha do usuário



Recuperar Senha do Usuário

Digite a nova senha:

Confirme a nova senha :

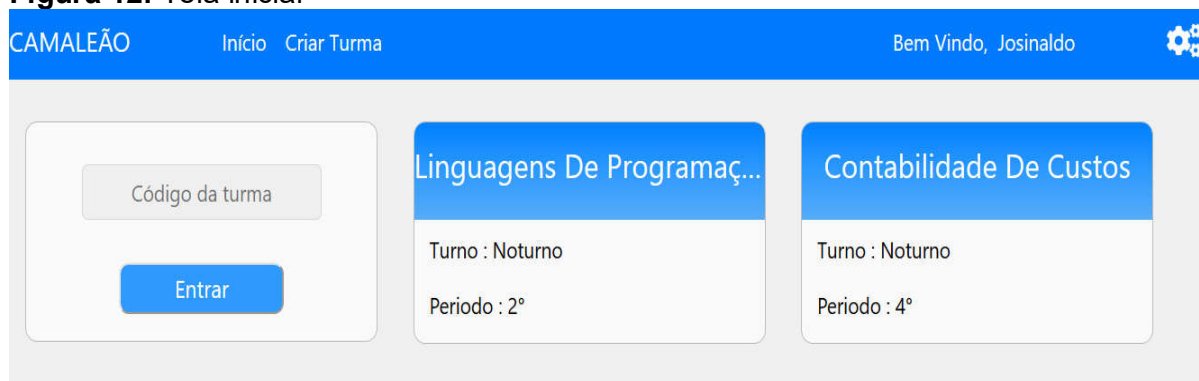
Atualizar Cancelar

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 12 mostra a tela inicial da aplicação, onde são exibidas as turmas que o usuário participa, como também as turmas em que ele é o administrador. Ou seja, qualquer usuário poderá criar sua própria turma, independente dele ser aluno ou professor. O diferencial é que ao querer participar de alguma turma o mesmo deve colocar o código correto para entrar como aluno da turma ao qual o código pertence, pois, para cada turma criada é gerada seu próprio código de participação.

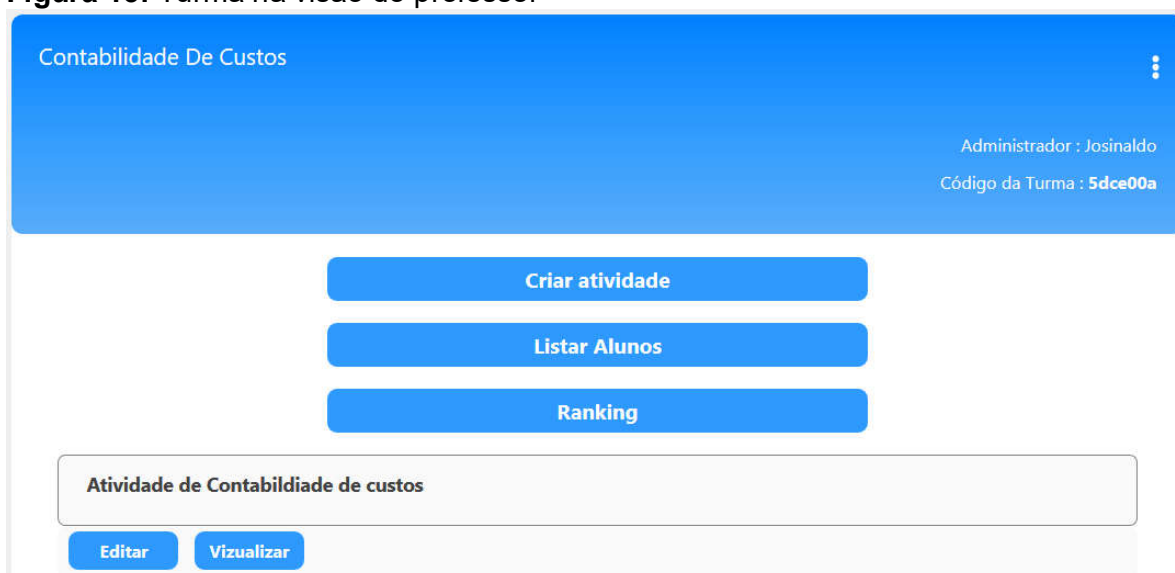
Portanto ao professor que é o administrador de sua turma será gerado o código automaticamente de participação para seus alunos, com este código o professor terá controle de quem possa entrar na turma. Ao aluno será somente possível participar da turma após o professor disponibilizar o código para o mesmo, então em seguida ao digitar o código correto, automaticamente o estudante participará da turma e de todas suas atividades disponíveis, juntamente com os *rankings* daquela turma.

**Figura 12:** Tela inicial



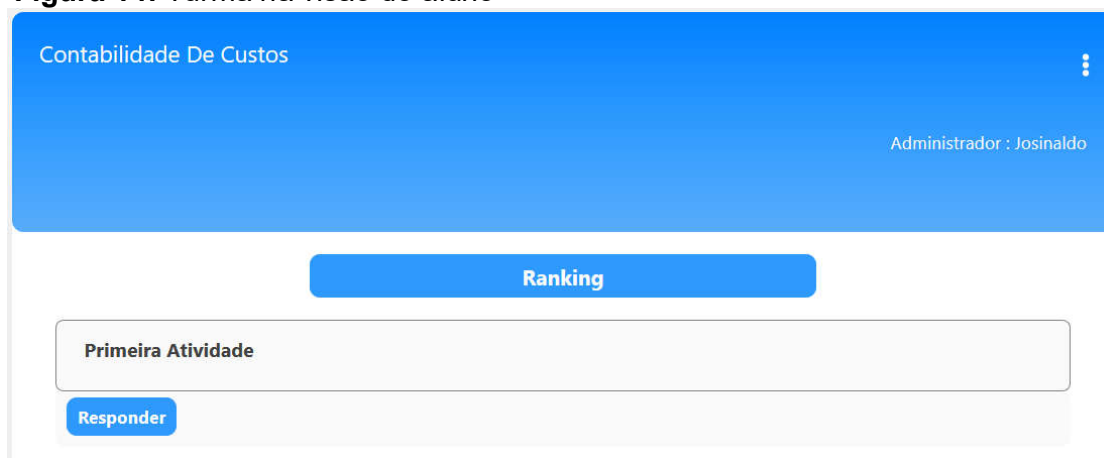
**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 13 representa a visão do professor com a sua turma, onde o mesmo tem acesso ao código de participação, como também a opção de editar o nome, turno e período da turma, a opção de listar completamente os alunos com nome e *e-mail* que fazem parte atualmente de sua turma, estará disponível a visualização dos *rankings* com a lista completa de todos os alunos e sua pontuações nos *rankings* diário, semanal e geral, juntamente abaixo todas as atividades por ele criada, como também a opção de criar novas atividades, editar e visualizar as atividades antigas.

**Figura 13:** Turma na visão do professor

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 14 representa a visão do aluno com a turma que ele participa, onde o mesmo tem acesso somente a visualização dos *rankings* e de todas as atividades elaboradas pelo professor, e cada atividade tem o botão "responder" para iniciar a resposta da atividade caso o professor tenha disponibilizado.

**Figura 14:** Turma na visão do aluno

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 15 representa a criação de uma nova atividade pelo professor, onde automaticamente após sua criação estará disponível para edição, visualização e resposta dos alunos caso a mesma esteja configurada como disponível. Aos alunos irão

aparecer as atividades e só poderão ser respondidas caso o professor disponibilize para resposta.

**Figura 15:** Página para criação de nova atividade

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 16 exibe ao professor responsável pela turma a lista completa de todos os seus alunos participantes da turma na aplicação, com isso o professor terá controle de quem está participando e recebendo seus conteúdos.

**Figura 16:** Lista de todos os alunos da turma

Nome	Sobrenome	E-mail
Controle 2	Controle2	controle2@gmail.com
Controle1	Controle1	controle1@gmail.com
Teste 10	Teste 10	teste10@gmail.com
Teste1	Teste1	teste1@gmail.com
Teste11	Teste11	teste11@gmail.com
Teste2	Teste2	teste2@gmail.com
Teste3	Teste3	teste3@gmail.com
Teste4	Teste4	teste4@gmail.com
Teste5	Test5	teste5@gmail.com
Teste6	Teste6	teste6@gmail.com
Teste7	Teste7	teste7@gmail.com
Teste8	Teste8	teste8@gmail.com
Teste9	Teste9	teste9@gmail.com

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

A Figura 17 mostra a maneira de exibição das questões para os estudantes responderem, contém um botão “X” que representa fechar a atividade, um temporizador marcando quanto tempo o aluno demora a responder à questão, e serve apenas para critério de desempate nos *rankings*. Em seguida é exibido o enunciado da questão e logo abaixo as alternativas disponíveis que podem ser de 2 a 4 opções dependendo de como o professor elaborou a questão, juntamente com o botão "Responder".

**Figura 17:** Tela para responder perguntas

00 : 43

X Escolha a alternativa correta

Diga o resultado das variáveis x,y e z depois da seguinte sequência de operações:

```
int x, y, z;
x=y=10;
z=++x;
x=-x;
y++;
x=x+y-(z--);
```

x=11, y=-11, z=-10

x=-11, y=-11, z=10

x=-11, y=11, z=10

x=11, y=11, z=-10

**RESPONDER**

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

As Figuras 18 e 19 mostram exatamente o que a gamificação aborda, como a questão da mensagem incentivadora “parabéns” juntamente com o total de pontos ganhos ao acertar a questão e mostra o caso em que o estudante responde incorretamente à questão, recebendo automaticamente o *feedback* da ferramenta com a resposta correta onde o mesmo não será punido com perda de pontos, sendo este um novo fator incentivador para que o aluno não venha desanimar perante seus colegas.

Em ambas Figuras 18 e 19 são exibidos a barra de progresso indicando seu avanço no questionário, o botão “continuar” para o estudante continuar respondendo e também o botão “*ranking*” para o aluno visualizar o *ranking* caso deseje.



**Figura 18:** Tela de pergunta correta

00 : 12

X Escolha a alternativa correta

Todo programa codificado na linguagem C pode incluir uma, ou várias bibliotecas, mas existe uma que tem que estar nessa lista, na maioria das vezes, devido a necessidade de interação com o usuário...

Assinale a alternativa que apresenta essa biblioteca.

stdin.h

iostream.h

iostream

stdio.h

Parabéns acertou!!! +10 pts

CONTINUAR

RANKING

Fonte: Desenvolvido pelo autor

**Figura 19:** Tela de pergunta incorreta

01 : 33

X Escolha a alternativa correta

Diga o resultado das variáveis x,y e z depois da seguinte sequência de operações:

```
int x, y, z;
x=y=10;
z=++x;
x=-x;
y++;
x=x+y-(z--);
```

x=11, y=-11, z=-10

x=-11, y=-11, z=10

x=-11, y=11, z=10

Resposta incorreta! Alternativa correta: x=-11, y=11, z=10

CONTINUAR

RANKING

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A Figura 20 mostra como são representados os rankings na tela, sendo mostrado os três tipos de rankings, o diário, semanal e geral. Os pontos são calculados de acordo com os valores adicionados por cada questão, ou seja, se o aluno acertar a questão ele ganha os pontos atribuídos a ela e caso ele não acerte não ganha a pontuação, mas também não é punido com perda de pontos, ao responder cada questão é somado os pontos ganhos pelo aluno na atividade. Como fator incentivador a quem ficar nas últimas

posições não serão exibidos todos os colegas que estão à sua frente, para isto foi implementado uma função que esconde uma quantidade determinada de usuário acima como também abaixo, exibindo somente os cinco primeiros em todas as situações e mais duas posições acima da posição atual do estudante e duas posições abaixo dele, o restante dos participantes dos rankings serão escondidos.

**Figura 20:** Tela de rankings

Pontuação Diária			Pontuação Semanal			Pontuação Geral		
Posição	Aluno	Pts	Posição	Aluno	Pts	Posição	Aluno	Pts
1º	Controle 2	190	1º	Teste4	310	1º	Teste4	310
2º	Teste5	160	2º	Controle 2	190	2º	Controle 2	190
3º	Teste3	130	3º	Teste5	160	3º	Teste5	160
4º	Teste4	130	4º	Teste3	130	4º	Teste3	130
<b>5º</b>	<b>Teste2</b>	<b>130</b>	5º	Teste1	130	5º	Teste1	130
6º	Controle1	120	<b>6º</b>	<b>Teste2</b>	<b>130</b>	<b>6º</b>	<b>Teste2</b>	<b>130</b>
7º	Teste4	110	7º	Controle1	120	7º	Controle1	120
.....	.....	.....	8º	Teste6	110	8º	Teste6	110
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo aborda a análise e os resultados alcançados perante a utilização da aplicação gamificada Camaleão para 34 alunos da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB do Campus VII na cidade de Patos - PB na disciplina de Contabilidade de Custos do curso de Administração, juntamente com análise dos resultados do *survey* de avaliação de usabilidade da ferramenta.

### 4.1 Descrições dos Processos para Realização do Experimento

A aplicação foi utilizada em sala de aula no Campus VII da UEPB por 34 alunos na disciplina de Contabilidade de Custos, todos os envolvidos na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B).

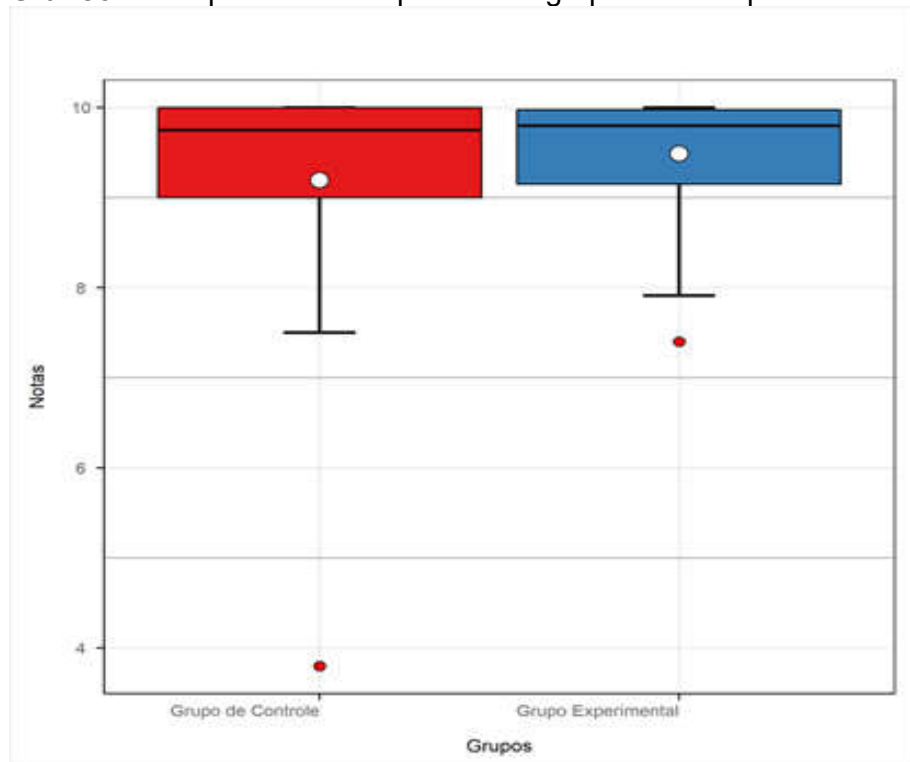
Antes de iniciar o experimento foram feitas pequenas alterações no código da aplicação, pois seria necessário que os *leaderboards* aparecessem somente para um dos grupos nomeado grupo de teste ou experimental. Pois o procedimento experimental exige que para validação de algum experimento seja necessário utilizar dois grupos, um grupo de controle ao qual não tem interferência do objeto de estudo que no caso são os *leaderboards* e um grupo experimental que recebe interferência do objeto de estudo. Após feita as modificações, foi iniciado o experimento.

O experimento é baseado na divisão da turma em dois grupos denominados grupo experimental e controle, e aplicados questões iguais na ferramenta para ambos. O diferencial é que o grupo de teste irá sofrer a interferência dos *leaderboards*, ou seja, irá aparecer os rankings com a pontuação feita pela turma, já o grupo de controle não irá aparecer as pontuações. Para ter uma melhor gerência sobre o experimento foi necessário que o grupo de controle realizasse primeiro o experimento e após o término seria a vez do grupo de teste.

Para divisão da turma foi utilizado o teste de Wilcoxon que é um método não paramétrico para comparação de duas amostras, comparando o desempenho entre os grupos, a fim de averiguar se existem diferenças significativas entre os resultados sobre os dois casos, ou seja, saber se os dois grupos são igualmente divididos. A divisão ocorreu baseada nas respectivas notas dos alunos para que houvesse um balanço na distribuição da turma.

Primeiro analisamos as notas dos estudantes de cada grupo, o Gráfico 1 representa o desempenho dos dois grupos juntamente com suas respectivas notas, onde são apresentados o nível das notas de cada um. Apesar do desvio padrão ser um pouco diferente, a média das notas das turmas são equivalentes.

**Gráfico 1:** Boxplot de desempenho dos grupos na disciplina



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

É interessante verificar se os dois grupos são homogêneos em relação as suas habilidades baseadas em suas respectivas notas, para isso foi utilizado o teste de Wilcoxon e utilizada como hipótese nula que os grupos são diferentes. Como os dados não seguem uma distribuição normal, utiliza-se o teste de Wilcoxon para amostras independentes com 95% de significância. Portanto ao realizar o teste se o valor de P não é menor que 0,05, então pode-se dizer que a hipótese nula não pode ser aceita.

De acordo com o teste de Wilcoxon, a hipótese nula não pode ser aceita, indicando que ambos os grupos são iguais, ou seja, homogêneos em relação a habilidade investigada.

A Tabela 3 representa os resultados obtidos em relação ao desempenho dos grupos na disciplina.

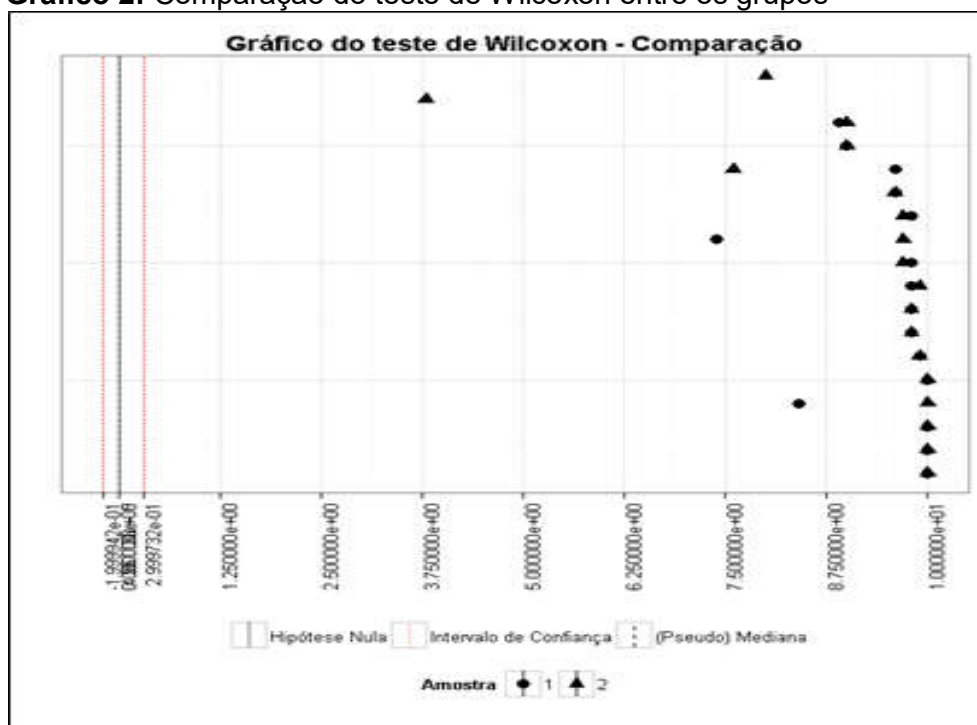
**Tabela 3:** Desempenho entre grupos na disciplina

Hipótese nula	GRUPO				Significância P-value
	Grupo Experimental		Grupo Controle		
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Existe significância na diferença entre os grupos	9,49	0,72	9,19	1,52	0,9581

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

O Gráfico 2 exibi a comparação ao realizar o teste de Wilcoxon entre os grupos, onde as duas amostras são confrontadas para verificar sua homogeneidade, ao verificar torna-se claro e destaca-se a regularidade na distribuição das duas amostras, comprovando suas similaridades.

**Gráfico 2:** Comparação do teste de Wilcoxon entre os grupos



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

Após a divisão foram designados os seguintes procedimentos para aplicação do experimento em ambos os grupos.

- Executado apenas uma vez para cada grupo participante. Cada indivíduo participante do experimento assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).
- Para ambos os grupos foram aplicadas 10 questões de múltipla escolha (APÊNDICE C) e com tempo de 30 minutos para respondê-las.
- Para avaliação do número de acertos de ambos os grupos foi utilizado o teste de Wilcoxon.
- Para avaliação de usabilidade foi utilizado um *survey* (APÊNDICE A) que adotada a escala de *Likert*, no qual os alunos responderam um total de 16 (dezesesseis) questões atribuindo-lhes valor em uma escala de 5 pontos, onde: 1= Não apropriado, 2= Pouco apropriado, 3= Moderadamente apropriado, 4= Muito apropriado, 5= completamente apropriado.
- Baseando-se nas etapas anteriores, os dados alcançados na pesquisa foram separados pela performance de cada cenário analisado e comparados entre si. Com base nos resultados obtidos foi possível contestar ou aceitar a hipótese nula proposta no trabalho.

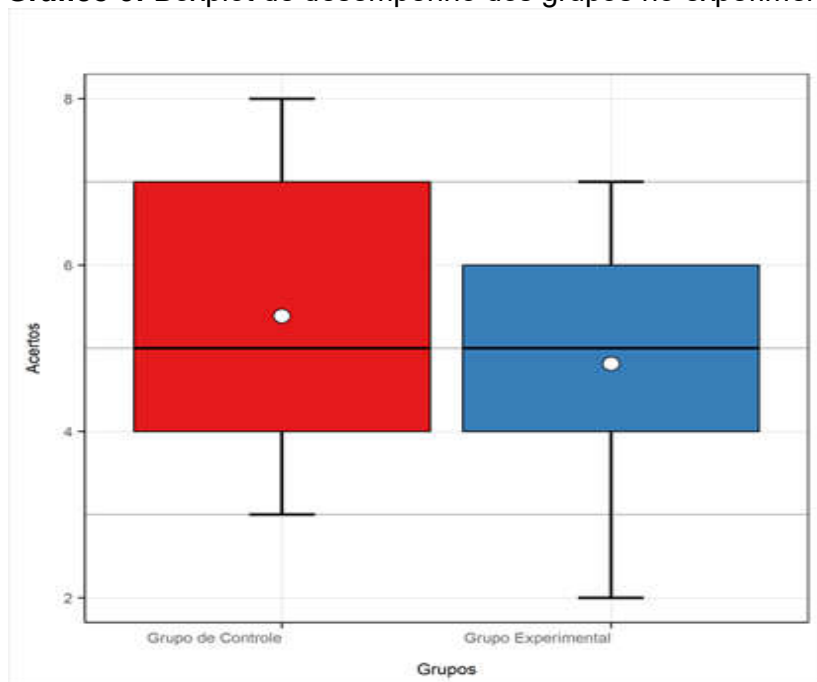
#### **4.2 Resultados do Experimento Utilizando a Aplicação**

Após aplicado o experimento com os grupos, foram analisados e comparados os dados sobre o desempenho de ambos os grupos baseados na quantidade de acertos sobre as questões aplicadas. Os testes foram feitos por meio da ferramenta Action Stat versão 3.6.

Ao observar o Gráfico 3 do boxplot entre os grupos, percebemos que o grupo de controle acertou mais questões quando comparados ao grupo experimental. A hipótese a priori seria verificar se o grupo experimental acertou mais questões que o grupo de controle. Ou seja, se os *leaderboards* presentes no instrumento consegue impactar positivamente nos acertos dos alunos.

O Gráfico 3 representa o desempenho de ambos os grupos no experimento, representados pela quantidade de certos dos mesmos.

**Gráfico 3:** Boxplot de desempenho dos grupos no experimento



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

Como o grupo de controle acertou mais questões que o grupo experimental, então foi utilizado como hipótese nula que o grupo de controle acertou mais que o grupo experimental. Como os dados não seguem uma distribuição normal, foi aplicado o teste de Wilcoxon para amostras independentes com 95% de significância. A Tabela 4 mostra o resultado do teste de Wilcoxon.

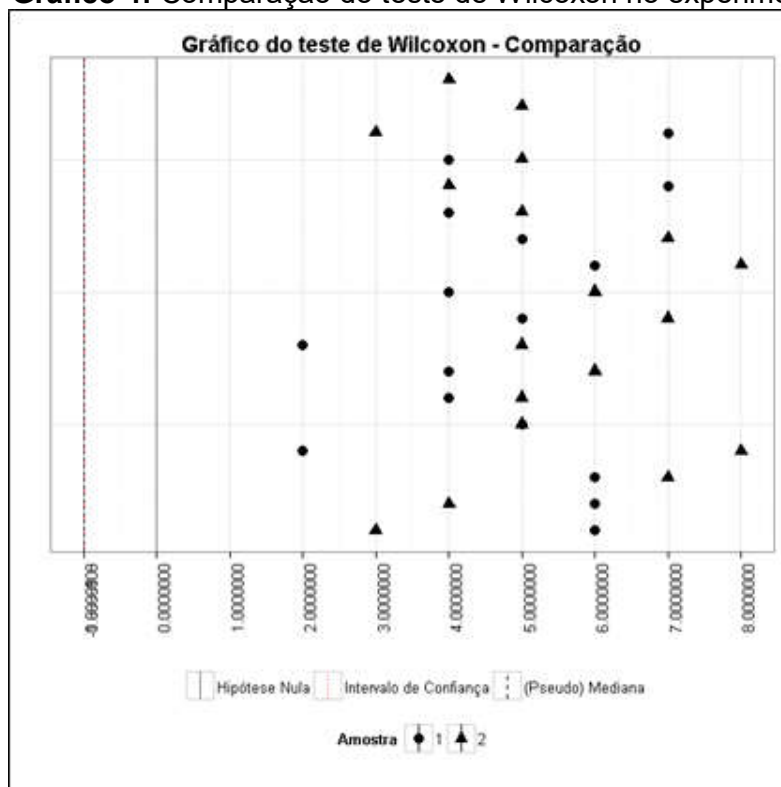
**Tabela 4:** Desempenho entre grupos no experimento

Hipótese nula	GRUPO				Significância P-value
	Grupo Experimental		Grupo Controle		
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
O grupo de controle acertou mais que o grupo experimental	4,8	1,52	5,39	1,54	0,8201

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor

O Gráfico 4 representa a comparação dos grupos no experimento através do teste de Wilcoxon mostrando o resultado.

**Gráfico 4:** Comparação do teste de Wilcoxon no experimento



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Portanto de acordo com o teste de Wilcoxon, não foi refutado a hipótese nula, dando fortes indícios que os *leaderboards* não influenciam na quantidade de questões acertadas durante o experimento. Mesmo que o grupo de controle tenha acertado mais questões que o grupo experimental, essa diferença não é significativa. Em relação ao envolvimento e engajamento na atividade ambos os grupos obtiveram uma efetiva participação, mostrando interesse ao utilizar a plataforma gamificada sendo cativados pela simplicidade e efetividade do Camaleão.

### 4.3 Resultados da Usabilidade sobre a Ferramenta

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos através do *survey* avaliativo aplicado aos estudantes sobre a usabilidade da ferramenta gamificada Camaleão com suas modalidades: utilidade, facilidade de usar, facilidade de aprender, análise de satisfação, todas estas modalidades são baseadas no modelo USE de



Davis (1989) e Lund (2001), sendo cada modalidade construídas por suas próprias características e peculiaridades. Todos os participantes responderam o *survey* e avaliaram a usabilidade da aplicação.

Os dados são representados por meio de uma análise estatística descritiva na sua interpretação e aplicado o teste de proporção para verificar se os estudantes que utilizaram a aplicação Camaleão com os *leaderboards* e a aplicação sem os *leaderboards* avaliam se sua usabilidade obedece a características questionadas.

O teste de proporção é uma estimativa da análise dos dados envolvendo somente duas categorias, tais como sucesso ou fracasso. Com isso, é comparada a proporção dos estudantes analisados com a proporção hipotética especificada no questionário de avaliação do usuário.

Os testes podem ser feitos por meio da ferramenta *Action Stat* versão 3.6, que utiliza a proporção de uma única amostra para gerar dados com indicação de sucesso. Para aplicar o teste de proporção para amostra única é necessário transformar os dados que estavam em escala de *likert* em dicotômicos, ou seja, atribuir 0 para indicadores abaixo do valor 4 e atribuir 1 para indicadores 4 ou 5, portanto discordando ou concordando que a ferramenta atende o requisito de qualidade.

Após a entrada dos dados na aplicação deve-se utilizar o teste TCL (teste com aproximação normal e com correção de continuidade) com o nível de significância de 95%, hipótese nula de 50% e hipótese alternativa “maior que”, pois, deve-se aceitar que 50% ou mais dos estudantes avaliaram a aplicação Camaleão como atendendo aos requisitos de usabilidade e qualidade.

Nos resultados obtidos, se o valor de P é maior que 0,05 de relevância, significa que a hipótese nula não pode ser negada, ou seja, há diferença significativa e que foi bem-sucedido. Portanto as modalidades abordadas no *survey*: utilidade, facilidade de usar, facilidade de aprender e análise de satisfação foram analisadas.

#### **4.3.1 Análise da utilidade**

Na dimensão Utilidade, o objetivo foi adquirir a opinião dos participantes sobre a eficácia de sua utilidade tanto do grupo que foram exibidos o componente *leaderboards* como do grupo que não foi exibido o componente *leaderboards*, e averiguar se houve diferença significativa na análise entre os grupos nesta dimensão, os resultados são mostrados na Tabela 5, onde são representados com o nível de

sucesso e fracasso da Utilidade da ferramenta juntamente com o desvio padrão (DP) e as respectivas médias das respostas e a relevância *P-value* dos grupos.

**Tabela 5:** Teste de proporção para as características da métrica utilidade

Característica	Camaleão com <i>leaderboards</i>				Camaleão sem <i>leaderboards</i>				P-value
	Sucesso	Fracasso	Média	DP	Sucesso	Fracasso	Média	DP	
1. O instrumento é útil?	100%	0%	4,5	0,51	89%	11%	4,44	0,70	0,08
2. O instrumento é eficaz?	94%	6%	4,37	0,80	89%	11%	4,33	0,84	0,30
3. O instrumento atende às minhas necessidades na mensuração das habilidades introdutórias relacionadas à disciplina?	94%	6%	4,37	0,61	83%	17%	4,05	0,93	0,17
4. O instrumento poupa tempo?	88%	12%	4,31	0,79	72%	28%	4,27	1,01	0,13

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A Tabela 5 apresenta a média de sucesso e fracasso da aplicação Camaleão com e sem *leaderboards*, ambos obtiveram uma boa média de usabilidade no quesito utilidade, ou seja, ambos os grupos avaliaram como apropriada a utilidade da ferramenta, destacando a característica “o instrumento é útil?” que foi melhor avaliada por todos, deixando claro que apesar de não ser uma diferença significativamente grande, ambos avaliaram positivamente.

Em relação à característica “O instrumento atende às minhas necessidades na mensuração das habilidades introdutórias relacionadas à disciplina? ”, houve uma boa avaliação para o Camaleão com e sem *leaderboards*, evidenciando que a ferramenta atende as necessidades para mensuração das habilidades e também na característica “O instrumento poupa tempo” onde economiza tempo de seus usuários.

### 4.3.2 Análise da facilidade de usar

Em relação à dimensão facilidade de usar, o objetivo foi obter a percepção de quem utiliza o sistema da facilidade de manuseá-lo, tanto em relação a ferramenta Camaleão com *leaderboards* e também sem *leaderboards*. Segue a análise na Tabela 6.

**Tabela 6:** Teste de proporção para as características da métrica facilidade de usar

Característica	Camaleão com <i>leaderboards</i>				Camaleão sem <i>leaderboards</i>				P-value
	Sucesso	Fracasso	Média	DP	Sucesso	Fracasso	Média	DP	
1. O instrumento é fácil de utilizar?	94%	6%	4,62	0,61	89%	11%	4,55	1,14	0,38
2. O instrumento pode ser utilizado sem instruções escritas?	75%	25%	4,12	0,80	61%	39%	3,55	1,19	0,19
3. O instrumento pode ser utilizado com sucesso todas as vezes?	94%	6%	4,25	0,57	67%	33%	4,11	0,90	0,02

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A Tabela 6 apresenta a média de sucesso e insucesso na avaliação da facilidade de utilizar a ferramenta. De acordo com o item 1 da tabela fica evidente que ambas aplicações Camaleão com *leaderboards* e sem *leaderboards* obtiveram avaliação positiva com índices de sucesso alto chegando a 91% com a aplicação com *leaderboards* e 89% sem os *leaderboards*, evidenciando sua facilidade de manusear a ferramenta.

Um ponto importante de se destacar é o item 2, que teve o índice de sucesso com *leaderboards* de 75% e sem *leaderboards* de 61%, mostrando que o instrumento pode ser utilizado sem instruções escritas.

Destaca-se nesta tabela, o item 3 que houve diferença significativa na utilização com sucesso todas as vezes, de maneira que o grupo sem os *leaderboards* teve mais dificuldades em conseguir utilizar a ferramenta todas as vezes requisitada. Mas deve-se levar em consideração a conectividade da turma com a internet naquele instante,

que pode vir a atrapalhar sua utilização, mas não deixa de ser um quesito para análise e aperfeiçoamento da ferramenta.

### 4.3.3 Análise da facilidade de aprender

Em relação à dimensão facilidade de aprender, o objetivo foi obter a perspicácia de quem utiliza o sistema da facilidade de aprender a utilizar a ferramenta, tanto em relação a aplicação Camaleão com *leaderboards* e também sem *leaderboards*. Segue a análise na Tabela 7.

**Tabela 7:** Teste de proporção para as características da métrica facilidade de aprender

Característica	Camaleão com <i>leaderboards</i>				Camaleão sem <i>leaderboards</i>				P-value
	Sucesso	Fracasso	Média	DP	Sucesso	Fracasso	Média	DP	
1. Eu aprendi a usá-lo rapidamente?	100%	0%	4,93	0,25	94%	6%	4,88	0,47	0,16
2. É fácil lembrar como se usa o instrumento?	100%	0%	4,87	0,34	94%	6%	4,83	0,51	0,16
3. Eu tornei-me rapidamente hábil no uso do instrumento?	81%	19%	4,56	0,81	83%	17%	4,61	0,77	0,56

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A Tabela 7 representa os resultados obtidos na facilidade de aprender a utilizar a ferramenta, destaca-se para ambas aplicações com *leaderboards* e sem *leaderboards* a característica 1 e 2 com alto índice de sucesso na facilidade de aprendizado em utilizar a ferramenta, constatando que houve sucesso de 100% no camaleão com *leaderboards* e 94% no camaleão sem *leaderboards*.

Na característica 3 também houve um índice de sucesso relativamente grande, com 81% de sucesso do Camaleão com *leaderboards* e 83% sem *leaderboards*. Com isso conclui-se que a aplicação é intuitiva e facilita sua utilização.

#### 4.3.4 Análise da satisfação

A dimensão satisfação tem por objetivo demonstrar o nível de satisfação dos usuários de ambas ferramentas Camaleão com *leaderboards* e sem o instrumento *leaderboards*. A Tabela 8 exibe os resultados.

**Tabela 8:** Teste de proporção para as características da métrica satisfação

Característica	Camaleão com <i>leaderboards</i>				Camaleão sem <i>leaderboards</i>				P-value
	Sucesso	Fracasso	Média	DP	Sucesso	Fracasso	Média	DP	
1. Estou satisfeito(a) com o instrumento?	100%	0%	4,68	0,47	89%	11%	4,66	0,68	0,08
2. Eu recomendaria o instrumento a um amigo?	100%	0%	4,68	0,47	94%	6%	4,61	0,77	0,16
3.O instrumento funciona da forma como eu desejo?	94%	6%	4,37	0,81	83%	17%	4,33	0,76	0,17
4.O instrumento é agradável de usar?	94%	6%	4,56	0,63	94%	6%	4,5	0,98	0,53
5.O instrumento é divertido?	75%	25%	4,32	0,87	83%	17%	4,22	1,06	0,72
6.O instrumento é adequado para seus usuários?	100%	0%	4,75	0,44	94%	6%	4,6	0,5	0,16

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Diante do exposto na Tabela 8 foi constatado que a características 1, 2,4 e 6 para o Camaleão com *leaderboards* e sem *leaderboards* o número de sucesso é bastante alto, com 3 dessas características chegando até 100% para o Camaleão com *leaderboards* e de 94% para o Camaleão sem o componente *leaderboards*, evidenciando a satisfação dos usuários com a ferramenta.

Na característica 3 os valores de sucesso encontram-se bastante favorável a maneira de como os usuários desejam que a aplicação funcione, com 94% de sucesso

no Camaleão com *leaderboards* e 83% de sucesso com o Camaleão sem *leaderboards*.

Na propriedade 5 o nível de sucesso chega a 75% no Camaleão com *leaderboards* e 83% sem *leaderboards*, portanto a ferramenta é considerada divertida. Com esta afirmação podemos concluir que a satisfação com a aplicação é bastante alta para ambos, destacando a relação de satisfação com o instrumento como também a diversão ao utilizá-lo.

## 5 CONCLUSÃO

O presente capítulo apresenta as considerações finais desta pesquisa, juntamente com as contribuições e limitações, seguido de sugestões de trabalhos a serem produzidos futuramente.

### 5.1 Conclusões Finais

A presente pesquisa aborda uma aplicação gamificada denominada Camaleão que utiliza o componente *leaderboards*. Seu objetivo é utilizar este elemento como influenciador na quantidade de questões acertadas pelos alunos que o utilizam como elemento engajador e avaliar a usabilidade da ferramenta através de métricas como a facilidade de usar, satisfação, utilidade e facilidade de aprender.

Para conclusão da pesquisa foi necessário realizar o experimento e verificar através de comparações entre o grupo que utilizou a aplicação gamificada com os *leaderboards* com outro grupo que utilizou a mesma ferramenta, mas sem o componente *leaderboards*. Como também aplicar um *survey* com os participantes da pesquisa para avaliar a usabilidade da aplicação gamificada Camaleão.

Os resultados obtidos no experimento indicam que ambos os grupos não tiveram diferença significativa no total de acertos, portanto os *leaderboards* não influenciaram diretamente na quantidade de acertos obtidos pelo grupo experimental comparados com o grupo de controle. Porém em relação à participação, ao utilizar a ferramenta os grupos participaram efetivamente da tarefa, destacando o grupo experimental que teve o empenho um pouco mais elevado, demonstrando interesse e interagindo constantemente com o seu professor e a turma.

Cybis, Betiol e Faust (2017, p. 431) enuncia que "O conceito de usabilidade está tradicionalmente associado à facilidade de uso, à facilidade de aprendizado, à eficácia do usuário na realização de uma tarefa ou um objetivo", partindo deste princípio, a avaliação de usabilidade indicou que os usuários da aplicação reconhecem que a ferramenta contém uma boa interface, facilitando seu manuseio, utilização, satisfação e aprendizagem. Como também traz bastante utilidade em relação a adaptação de atividades para o ambiente digital, contribuindo para uma boa interação, concentração e divertimento em sala de aula.

A utilização do YPEduc como metodologia ágil voltada para construção de *software* educacional trouxe benefícios nos aspectos de participação efetiva entre desenvolvedor, professor e aluno no projeto, como também aumento na facilidade de comunicação entre a equipe, e melhorias significativas na questão do *feedback* para aprimoramentos em funções da aplicação e na usabilidade da ferramenta Camaleão.

## **5.2 Contribuições da Pesquisa**

Perante o que foi mostrado, a principal contribuição desta pesquisa foi o envolvimento e participação dos estudantes no processo de ensino aprendizagem, pois através da gamificação pode-se aperfeiçoar boas práticas de engajamento no aprendizado dos alunos.

Para tanto, foi analisado se o componente *leaderboards* influência na quantidade de acertos dos estudantes na resolução de exercícios e juntamente com a avaliação de usabilidade trouxeram informações relevantes e características importantes para aperfeiçoamento da ferramenta e da utilização de componentes gamificados em trabalhos futuros.

Devido a qualidade na usabilidade da ferramenta e utilizar desses mecanismos gamificados para implementar e aplicar em sala de aula, traz-se benefícios importantes para o contexto de participação e envolvimento em sala de aula.

## **5.3 Limitações da Pesquisa**

Foi encontrado dificuldade na execução da pesquisa em encontrar disciplinas em que os professores tivessem metodologia que pudessem ser utilizadas com a ferramenta, pois normalmente alguns docentes aplicam desenvolvimento de projetos no decorrer do período, passando a não aplicar exercícios para seus alunos.

## **5.4 Trabalhos Futuros**

Inúmeras pesquisas podem ser continuadas a partir desta, dentre elas destacam-se algumas para trabalhos futuros:



- Aprimorar adicionando a aplicação Camaleão novos componentes gamificados como: Desafios semanais e missões, medalhas e conquistas, níveis, recompensas ao finalizar uma atividade ou desafio.
- Implementar histórico de exercícios resolvidos e desempenho do estudante em cada um, *feedback* com todos os acertos e erros em cada questão respondida, botão para *feedback* com explicação sobre questões que o usuário tenha dúvidas para responder.
- Adicionar opções para que os próprios alunos se desafiem com perguntas e respostas.
- Aplicar novos experimentos com a aplicação Camaleão aprimorada por um período de tempo maior.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification Como Criar Experiências de Aprendizagem Engajadoras Um Guia Completo: do Conceito à Prática**. São Paulo: DVS, 2014. *E-book*.
- BORGES, S. de S. *et al.* A Systematic Mapping on Gamification Applied to **Education**. In: ACM Symposium on Applied Computing, 29, 2014, Gyeongju. **Artigos...** Gyeongju: ACM, 2014, p. 216-222.
- BORGHETTI, R. *et al.* O Desafio da Docência no Ensino Superior: Uma Abordagem Baseada na Transição de Paradigmas e a na Crise do Profissionalismo. In: Colóquio Internacional de Gestão Universitária, 17, 2017, Mar del Plata. **Artigos...** Mar del Plata: CIGU, 2017, p. 1-14.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification: Princípios e Estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. *E-book*.
- BLANDO, A. **Dificuldades Acadêmicas que Interferem na Aprendizagem de Estudantes Universitários de Engenharias e de Ciências Exatas: Um Estudo Fundamentado na Epistemologia Genética**. 2015. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- BRAZIL, A; BARUQUE, L. Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 26, 2015, Maceió, **Artigos...** Maceió: CBIE e LACLO, 2015, p. 677 -686.
- CAMBOIM, S. P. **Investigando o Perfil de Alunos Evadidos em Uma Disciplina Introdutória do Curso de Ciência da Computação da UEPB**. 2017. Conclusão de curso (Licenciatura em computação), Universidade Estadual da Paraíba, Patos, 2017.
- CAMPOS, A.; GARDIMAN, R.; MADEIRA, C. Uma Ferramenta Gamificada de Apoio à Disciplina Introdutória de Programação. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 35, 2015, Recife, **Artigos...** Recife: SBC, 2015.
- COVOS, J. S. *et al.* O Novo Perfil de Alunos no Ensino Superior, e a Utilização de Jogos Lúdicos Para Facilitação do Ensino Aprendizagem. **Revista Saúde em Foco**, Amparo, v. 10, n. 10, p. 62-74, jul/dez. 2018.
- CORREIA, K. S. M.; FOOK, K. D.; SÁ, E. de J. V.; LogEasy++: Uma Ferramenta para o Ensino e Aprendizagem Personalizável Utilizando Gamificação. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 7, 2018, Fortaleza, **Artigos...** Fortaleza: SBC, 2018.
- CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.34, n. 2, p. 92-98, Abr. 2012.

CHRISTY, K. R.; FOX, J. Leaderboards in a Virtual Classroom: A Test of Stereotype Threat and Social Comparison Explanations for Women's Math Performance. **Computers e Education**, Columbus, v.78, p. 66-77, Mai. 2014.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec Editora, 2017.

DAVIS, F. D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989

DETERDING, S. Gamification: Designing for Motivation. **Revista Interactions**. Nova York, p. 14-17, Ago 2012.

DUGGAN, K.; SHOUP, K. **Business Gamification For Dummies**. New Jersey: John Willey & Sons, Inc., 2013.

ELIAS, E. M. **Controle de Projetos com Métricas: Não Deixe que seu Projeto Vire uma Melancia Atômica!**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

GARCIA, F. P. *et al.* **EasYProcess: Um Processo de Desenvolvimento para Uso no Ambiente Acadêmico**. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande: 2004.

GARCIA, F. P. *et al.* **EasYProcess: Um Processo de Desenvolvimento de software**. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande: 2007.

Gil, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. A. **Estudantes Universitários com Dificuldades de Aprendizagem: Como Motivá-los?**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifca Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Porto Alegre - RS, 2012.

GUPTA, P. **Leaderboard Design**. Disponível em: <https://dribbble.com/shots/3204850-Leaderboard-Design> . Acesso em: 01 de dezembro de 2019.

GLOVER, I. Play as You Learn: Gamification as a Technique for Motivations Learners. In: Word Conference on Educational Multemedia, Hypermedia and Telecommunications, 17, 2013, Chesapeake, **Artigos...** Chesapeake: ACE, 2013, p. 1999-2008.

HOPPE, L.; KROEFF, A. M. S. Educação Lúdica no Cenário do Ensino Superior. **Revista Veras**, São Paulo, V. 4, n. 2, p. 164-181, jul./dez. 2014.

LOPES, B. **Classes de Domínio: Entendendo o Modelo MVC**. Disponível em: <https://vaidegrails.wordpress.com/2015/06/19/classes-de-dominio-entendendo-o-modelo-mvc/> . Acesso em: 07 de novembro de 2019.

LUND, A. **Measuring Usability with the USE Questionnaire. Usability & User Experience Newsletter**, v. 8, n. 2, 2001

MARTINS, C. **Aplicações Corporativas Multicamadas**. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/aplicacoes-corporativas-multicamadas-partes-1-e-2/26545> . Acesso em: 07 de novembro de 2019.

MEDEIROS, A. F. **Elicitação de Critérios Essenciais para a Adaptação de uma Metodologia Ágil para o Desenvolvimento de Software Educativo**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em computação), Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

MEDEIROS, A. F. Uma Adaptação de Metodologia Ágil para o Desenvolvimento de Software Educativo. *In*: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 8, 2019, Brasília, **Anais...** Brasília: SBIE, 2019, p. 379-388.

NIELSEN, J; LORANGER, H. **Usabilidade na Web**: Projetando Websites com Qualidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, M. V.; RODRIGUES, L. C.; QUEIROGA, A. P. G. de. Material Didático Lúdico: Uso da Ferramenta Scratch Para Auxílio no Aprendizado de Lógica da Programação. *In*: Wokshop de Informática na Escola, 22, 2016, Uberlândia, **Artigos...** Uberlândia: SBC, 2016, p. 359-368.

PEREIRA, I. B. **Uma Proposta Para Concepção de um Ambiente Gamificado que Auxilie no Aprendizado Acadêmico**. 2018. Conclusão de curso (Bacharelado em Computação), Universidade Estadual da Paraíba do, Patos, 2018.

PRATA-LINHARES, M. M.; PIMENTA, M. A. A.; GONÇALLO, R. L. A. Educação Superior no Brasil: Desafios e Expectativas dos Professores Iniciais. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 615-639, jul./set. 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. *E-book*.

SAMPAIO, R. K. N; POLYDORO, S. A. J; ROSÁRIO, P. S. L. F. Autorregulação da Aprendizagem e a Procrastinação acadêmica em Estudantes Universitários. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 42, p. 119-142, mai./jun./jul./agosto. 2012.

SOARES, S. J. *et al.* O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Processo de Ensino-Aprendizagem. *In*: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 21, 2015, Bento Gonçalves, **Artigos...** Bento Gonçalves: ABED, 2015, p 1- 11.

SOUZA, A. M. L. Avaliação da Aprendizagem no Ensino Superior: Aspectos Históricos. **Exitus**, Pará, v. 2, n. 1, p. 231-254, jan./jun. 2012.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011;

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification, INC.** Como Reinventar Empresas a Partir de Jogos. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa Para Ciência da Computação.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design:** Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reily Media, Inc., 2011.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO

Prezado estudante,

Solicitamos-lhe a avaliação do instrumento desenvolvido por Josinaldo Dias Macena. O mesmo foi criado para estimular a participação e o interesse dos estudantes nas aulas como também melhorar a capacidade de mensuração das habilidades dos mesmos, e assim, permitindo que o professor verifique em quais aspectos os alunos precisam melhorar, descrevendo métodos para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina. Sua avaliação é muito importante para a criação e finalização do produto. Para cada atributo que será avaliado são apresentadas as definições. Apresentamos uma escala do tipo LIKERT, com as opções para você realizar sua avaliação, considerando 1 a pior nota e 5 a melhor nota a ser atribuída em cada um dos atributos da usabilidade do instrumento.

Não apropriado 1	Pouco apropriado 2	Moderadame nte apropriado 3	Muito apropriado 4	Completa mente apropriado 5
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Considere as seguintes definições para cada item da escala selecionada para a realização da avaliação dos atributos de usabilidade do instrumento.

- Não apropriado: Nem um pouco apropriado, não adaptado, não correspondendo em nada ao objetivo proposto;
- Pouco apropriado: 25% apropriado, adaptado, correspondendo muito pouco ao objetivo proposto;
- Moderadamente apropriado: 50% apropriado, adaptado, correspondendo moderadamente ao objetivo proposto;
- Muito apropriado: 75% apropriado, adaptado, correspondendo intensamente ao objetivo proposto;
- Completamente apropriado: 100% apropriado, adaptado, correspondendo perfeitamente ao objetivo proposto.

Atenciosamente, Josinaldo Dias Macena.

Métrica	Pergunta	1	2	3	4	5	Justificativa
Utilidade	O instrumento é útil?						
	O instrumento é eficaz?						

	O instrumento atende as minhas necessidades na mensuração das habilidades introdutórias relacionadas à disciplina?						
	O instrumento poupa tempo?						
Facilidade de Usar	O instrumento é fácil de utilizar?						
	O instrumento pode ser utilizado sem instruções escritas?						
	O instrumento pode ser utilizado com sucesso todas as vezes?						
Facilidade de Aprender	Eu aprendi a usá-lo rapidamente?						
	É fácil lembrar como se usa o instrumento?						
	Eu tornei-me rapidamente hábil no uso do instrumento?						
Satisfação	Estou satisfeito(a) com o instrumento?						
	Eu recomendaria o instrumento a um amigo?						
	O instrumento funciona da forma como eu desejo?						
	O instrumento é agradável de usar?						
	O instrumento é divertido?						
	O instrumento é adequado para seus usuários?						

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa de campo intitulada “**Avaliação do uso de Leaderboards em uma plataforma gamificada para o aprendizado acadêmico**”, que tem por objetivo avaliar o uso de uma aplicação gamificada utilizando os leaderboards como ferramenta instigadora e auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem, praticando e manuseando uma aplicação real em sala de aula, onde serão atribuídas questões de múltipla escolha para respondê-las.

Fui informado (a) de que esta pesquisa é coordenada pela professora Aislânia Alves de Araújo, docente da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VII, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail [aislanialves@gmail.com](mailto:aislanialves@gmail.com).

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio da utilização da aplicação e de questionário semiestruturado, em que fornecerei informações relevantes para o desenvolvimento do instrumento informatizado em questão. O acesso e a análise dos dados coletados nos questionários se farão apenas pelos pesquisadores e/ou seus orientadores/coordenadores. Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Fui informado(a), ainda, que meu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante o anonimato e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar. Não será cobrado nada e não haverá gastos. Fui informado(a) sobre o risco de cansaço emocional mediante as respostas fornecidas durante a aplicação da pesquisa, caso haja algum dano devidamente comprovado, ficará assegurado(a) ao direito de indenização.

Outros esclarecimentos sobre esta pesquisa, poderei entrar em contato com o pesquisador principal Josinaldo Dias Macena e na Rua José Cândido do Nascimento, n. 406, São Bernardo - São Bento - PB, tel. (83) 9.9611-1785.

Patos - PB, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

(Assinatura do participante)

---

(Assinatura do Pesquisador)



## APÊNDICE C – QUESTÕES APLICADAS A TURMA DE CONTABILIDADE DE CUSTOS

1- Uma indústria de confecções tem sua produção dividida em três setores: corte, costura e acabamento. No setor de corte, um funcionário, com remuneração mensal de R\$8.000,00, tem como única atividade a supervisão do corte de 50 tipos de produto, executado por 10 funcionários. A remuneração do supervisor é um custo:

- a) Direto, se o objeto do custeio for o produto, e indireto se for o setor
- b) Indireto, se o objeto do custeio for o produto, e direto se for o setor
- c) Indireto, independente de o objeto ser o produto ou o setor
- d) Direto, independente de o objeto do custeio ser o produto ou setor

2- A empresa Foco produz apenas um produto e durante o mês de Março apresentou em sua contabilidade os seguintes dados: Aluguel da fábrica= \$50.000; Consumo de Matéria-prima= \$80.000; Embalagem utilizadas no processo de produto = \$10.000; Salário do Administrador = \$80.000; Mão-de-obra do Operário = \$100.000 . Foram fabricadas 500 unidades do produto e vendidas 300 unidades por \$600 cada uma. Calcule o Lucro Bruto deste período.

- a) \$25.000
- b) \$20.000
- c) \$12.000
- d) \$36.000

5- Dentre as opções a seguir, não pode ser considerado(a) como gasto que gera desembolso:

- a) Despesa de depreciação
- b) Liquidação de uma duplicata
- c) Compra de matéria prima a prazo
- d) Aquisição de máquinas e equipamentos

7-(CFC 2.2012) A matéria-prima utilizada na produção, a depreciação do prédio onde funciona a área de produção da fábrica e as comissões dos vendedores são classificados, respectivamente, como:

- a) custos fixos, custos variáveis e custos variáveis
- b) custos fixos, custos variáveis e despesas variáveis
- c) custos variáveis, custos fixos e custos variáveis

d) custos variáveis, custos fixos e despesas variáveis

8-Bens ou Serviços consumidos direta ou indiretamente para produção de outros Bens e Serviços, são denominados de ?

a) Investimentos

b) Custos

c) Depreciação

d) Despesas

9-O salário pago ao pessoal que trabalha diretamente na produção, manipulando os materiais, classifica-se como:

a) Custo direto de fabricação, está ligado direto ao produto fabricado

b) Despesas, pois é sempre assim classificado o salário do pessoal

c) Serviços de terceiros, e por esse motivo é gasto geral de fabricação

d) Custo indireto de fabricação

12-Uma empresa no segmento comercial adquiriu 200 unidades de um produto Y ao preço de custo R\$ 60,00 por cada unidade totalizando 12.000,00. Após alguns dias realiza uma venda de 80 unidades por R\$ 100,00 cada uma, qual foi o lucro bruto auferido nesta operação:

a) 7.200,00

b) 4.800,00

c) 8.000,00

d) 3.200,00

13-Em uma aula de contabilidade, na qual o professor discorria corretamente sobre classificação de custos, houve a explicação de que somente representam custos diretos os seguintes itens:

a) Matéria-prima, mão de obra e embalagens

b) Manutenção, salários de supervisor e materiais diretos

c) Salários da fábrica, embalagens e seguros da fábrica

d) Energia elétrica, mão de obra e aluguel do prédio

15- Na contabilidade de Custos é considerado custo indireto:

a) Honorários da diretoria

b) Aluguel da fábrica

c) Matéria-prima

d) Salário da administração

17-Considere que a empresa Atordoada tenha apresentado a seguinte movimentação no primeiro mês de funcionamento: Custos incorridos no mês \$150.000, Unidades produzidas: 15 unidades, Unidades vendidas: 12, Preço unitário de venda \$12.000 . Após receber estas informações, encontre o custo unitário de fabricação do período.

a) R\$ 10.000

b) R\$ 15.000

c) R\$ 150.000

d) R\$ 24.000