



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense
Campus Rio do Sul

JOÃO MATHEUS SAUTNER ROSSA

JOÃO PEDRO GUCKERT

LUCAS GABRIEL MÜLLER

**SISTEMA MULTIPLATAFORMA BASEADO NO
CONCEITO DE GAMIFICAÇÃO**

Rio do Sul

2018

JOÃO MATHEUS SAUTNER ROSSA

JOÃO PEDRO GUCKERT

LUCAS GABRIEL MÜLLER

**SISTEMA MULTIPLATAFORMA BASEADO NO
CONCEITO DE GAMIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Informática do Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia Catarinense –
Campus Rio do Sul para obtenção do título de
Técnico em Informática

Orientador: Cristhian Heck, Msc.

Coorientador: Rodrigo Curvêllo, Msc.

Rio do Sul

2018

JOÃO MATHEUS SAUTNER ROSSA

JOÃO PEDRO GUCKERT

LUCAS GABRIEL MÜLLER

**SISTEMA MULTIPLATAFORMA BASEADO NO
CONCEITO DE GAMIFICAÇÃO**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Técnico em Informática e aprovado em sua forma final pelo curso de Informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul.

Rio do Sul (SC), 26 de Novembro de 2018

Prof. Cristhian Heck, Msc.
Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. Juliano Tonizetti Brignoli, Dr.
Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul

Prof. Rodrigo Curvêllo, Msc.
Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul

*Dedicamos este trabalho a todos que
contribuíram direta ou indiretamente
à nossa formação acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir que tudo fluísse bem no decorrer deste projeto, nos dando força para superar as dificuldades encontradas.

A todo o corpo docente do Instituto Federal Catarinense de Rio do Sul, que sempre se mostrou disposto a ajudar e esteve presente durante os nossos anos vinculados à instituição.

Ao nosso orientador, que participou e contribuiu significativamente para o desenrolar do projeto e garantiu que nossas melhores qualidades fossem exploradas e concentradas neste intento.

Aos nossos familiares, que ajudaram nos afazeres extraclasse e nos motivaram a continuar cada vez mais eufóricos com este trabalho.

E a todos que estiveram ao nosso lado durante esta trajetória, nosso muito obrigado.

RESUMO

Softwares voltados ao setor educacional são essenciais para proporcionar a interação dos alunos com a tecnologia, o que tende a promover entretenimento, engajamento e motivação, aspectos intimamente ligados ao aumento de produtividade. Uma vez que os sistemas de ordem didática estão sendo cada vez mais utilizados neste âmbito e que são capazes de simplificar processos, atendendo às mais variadas demandas da área, este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema que permitirá o cadastro de professores e alunos, criação de turmas e a geração de um ranking a partir de pontuações, sendo este com o intuito de proporcionar competitividade saudável, despertar o interesse, aumentar a participação e desenvolver a criatividade dos alunos. O projeto será composto de uma versão web, desenvolvida em PHP, e uma mobile, estruturada em Java. A comunicação das versões dar-se-á por intermédio de um *Web Service*. Levando-se em conta a notória importância e influência da tecnologia na atualidade, e tendo a intenção de desenvolver um sistema que, ao mesmo tempo, proporcione a interação dos alunos com meios tecnológicos e torne as atividades mais dinâmicas, acredita-se que os resultados obtidos serão de grande valor ao desenvolvimento de novos sistemas e tornem-se uma ótima ferramenta de auxílio educacional.

Palavras-chave: Web. Mobile. Web Service. Educação. Tecnologia. Competitividade.

ABSTRACT

Softwares focused on the educational sector are essential to provide students' interaction with technology, which tends to promote entertainment, engagement and motivation, aspects closely related to increase productivity. Since didactic systems are being increasingly used in this ambit and are capable of simplifying processes, meeting the most varied demands of the area, this work aims to develop a system that will allow the registration of teachers and students, creation of classes and the generation of a ranking based on scores, with the objective of providing healthy competitiveness, arousing interest, increasing participation and developing students' creativity. The project will be composed of a web version, developed in PHP, and a mobile, structured in Java. The communication of the versions will be through a Web Service. Taking into account the notorious importance and influence of technology today, and intending to develop a system that at the same time provides the interaction of students with technological means and make the activities more dynamic, it is believed that the results obtained will be of great value to the development of new systems and will become a great tool of educational aid.

Keywords: Web. Mobile. Web Service. Education. Technology. Competitiveness.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEC - Ministério da Educação.

PHP – *Hypertext Preprocessor*.

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

IDE - Ambiente de Desenvolvimento Integrado.

TPE - Todos Pela Educação.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

SDK - Kit de Desenvolvimento de *Software*.

SQL – *Structured Query Language*.

CSS - *Cascading Style Sheets*.

XML - *Extensible Markup Language*.

MER - Modelo Entidade Relacionamento.

UML - Linguagem de Modelagem Unificada.

POO - Linguagem Orientada a Objetos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. JUSTIFICATIVA.....	11
1.2. OBJETIVOS	13
1.2.1. Objetivo geral	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	13
1.3. METODOLOGIA	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. GAMIFICAÇÃO.....	16
2.2. PHP	16
2.3. JAVASCRIPT	16
2.4. ANDROID STUDIO.....	17
2.5. JAVA.....	17
2.6. MYSQL.....	18
2.7. <i>WEB SERVICE</i>	18
3. DESENVOLVIMENTO.....	18
3.1. DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO WEB.....	19
3.2. DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO <i>MOBILE</i>	26
3.3. DESENVOLVIMENTO DO BANCO DE DADOS	30
3.4. DESENVOLVIMENTO DO <i>WEB SERVICE</i>	31
3.5. DOCUMENTAÇÃO.....	32
3.5.1. Modelos de processos	33
3.5.2. Requisitos funcionais.....	34
3.5.3. Requisitos não funcionais.....	35
3.5.4. Regras de negócio	36
3.5.5. Matriz de rastreabilidade	37
3.5.6. Casos de uso	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54

1. INTRODUÇÃO

Em consonância com Garcia (2015), a educação desempenha um papel importante na definição do futuro para todas as pessoas, seja sob o ponto de vista social, profissional ou pessoal. Assim, segundo a autora, quanto mais recursos metodológicos forem utilizados para atender à inclusão social no âmbito educacional, maiores serão os resultados da aprendizagem do acadêmico.

No sistema educacional brasileiro existem inúmeros transtornos, os quais vem se agravando no decorrer dos últimos anos. Esta problemática é constatada, principalmente, através do alto índice de desistência dos alunos no ensino médio e do baixo desempenho dos acadêmicos. Estatísticas do Ministério da Educação (MEC), sintetizadas por Fortuna e Moura (2018), indicam que os problemas relacionados ao processo de aprendizado são considerados os principais responsáveis por esse impasse, uma vez que os processos didáticos têm se tornado, sob alguns pontos de vista, entediante e sem estímulos para que o aluno se empenhe na realização de atividades escolares.

Paralelo a esta situação, existem diversos conceitos que poderiam minimizar a decadência da qualidade de ensino nas escolas. Segundo Fardo (2013), a gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar ações, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. De acordo com este mesmo autor, a gamificação utiliza elementos comumente encontrados nos games (jogos digitais) em atividades não diretamente associadas a eles, almejando obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons jogos. Além disso, de acordo com Gartner (2011), citado em Tameirão (2016), “até 2020, 70% das maiores empresas do mundo terão pelo menos uma aplicação que utiliza esse conceito e ele será algo fundamental”, o que atesta a eficácia da utilização deste método.

1.1. JUSTIFICATIVA

De acordo com uma matéria publicada em 2013 no site de notícias Correio Braziliense, um estudo revelou que os jovens não percebem a utilidade no conteúdo das aulas. Esta informação pode dar fundamentos para os resultados obtidos através da análise de dados

apresentados pelo levantamento do Todos Pela Educação (TPE). Através da análise pôde-se concluir que entre os anos de 2014 e 2015, a taxa de conclusão no Ensino Médio de estudantes com 19 anos ampliou de 56,7% para 58,5% (1,8 pontos percentuais). Desse modo, mesmo havendo um pequeno acréscimo significativo, de acordo com Fajardo (2017), o número de estudantes brasileiros matriculados no ensino médio é ínfimo em comparação com a média de 95% obtida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o que contribui para atual preocupação.

Considerando os problemas na educação brasileira, principalmente em escolas públicas, acredita-se que uma possível solução para o desinteresse dos alunos seria a utilização da gamificação no âmbito escolar, visto que essa mecânica se mostra um método muito eficiente em diferentes aspectos.

Entretanto, mesmo com a possibilidade de implementar aplicações, segundo o Correio Braziliense (2013), em uma pesquisa, a maioria dos entrevistados relatou ter computadores em sua escola, mas uma parte significativa disse nunca ter usado. Assim, concluiu-se que o baixo uso de tecnologia em sala de aula, a dificuldade em acessar a internet e a proibição do uso de celulares estão entre os fatores que mais incomodam os estudantes.

Mediante a necessidade dos educadores por uma ferramenta pedagógica capaz de relacionar tecnologia e educação, justifica-se a necessidade do desenvolvimento de um sistema responsável por suprir essa premência e que almeje a evolução cognitiva dos discentes, de uma forma recreativa, e em ambientes variados.

Assim, sabendo que, atualmente, os jovens (público alvo da aplicação) em sua grande maioria dispõem de dispositivos móveis, mas nem por isso deixam de ter seus computadores, propomos o desenvolvimento de um sistema web e seu correspondente mobile. Para satisfazer esta proposta, durante o desenvolvimento da versão web, prevista em PHP, será utilizado o editor de códigos Sublime Text, o servidor independente de plataforma XAMPP e o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) MySQL, bem como o navegador Google Chrome para a realização dos testes. Já para a versão mobile, será utilizado o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Android Studio, que possibilitará o desenvolvimento do aplicativo para a plataforma Android. A linguagem de programação empregada será o Java e em relação ao banco de dados, será utilizada a biblioteca SQLite.

Em virtude disso, espera-se que o sistema ofereça a interação entre professor, aluno e tecnologia, e desperte nos usuários a ânsia pelo aprendizado, a curiosidade acerca dos assuntos abordados em sala de aula e eleve a cooperação e participação dos acadêmicos. Por isso, crê-se que os resultados obtidos sejam de grande valor ao desenvolvimento de novos sistemas e

tornem-se uma excelente ferramenta de auxílio educacional, que influencie positivamente na busca dos jovens por um futuro promissor.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Desenvolver uma aplicação, com suportes web e *mobile*, voltada ao ambiente educacional, que relacione tecnologia e aprendizado em salas de aula e que auxilie tanto professores como alunos na utilização de técnicas de gamificação.

1.2.2. Objetivos específicos

Pretendendo atingir o objetivo principal, requisita-se os seguintes objetivos específicos:

- a. Aprender sobre os recursos presentes nas linguagens de programação Java e PHP, e também sobre as ferramentas disponíveis na interface de desenvolvimento Android Studio.
- b. Analisar e aplicar as metodologias da gamificação na aplicação, de forma a atender as necessidades do professor e proporcionar uma melhora na evolução da educação do aluno.
- c. Desenvolver uma aplicação acessível para dispositivos móveis utilizando os conhecimentos adquiridos com o curso técnico e com as linguagens de programação que serão empregadas.
- d. Modelar uma base de dados que suporte os registros gerados pela aplicação.

1.3. METODOLOGIA

O presente trabalho conta com as etapas de embasamento teórico, desenvolvimento e publicação de resultados, sendo todas estas elaboradas com a devida supervisão dos professores orientadores.

Para a etapa de embasamento, isto é, abordagem de estudos relacionados ao tema em questão, foram utilizados, como base de pesquisa, diversos artigos científicos que tenham como foco a análise do impacto da gamificação em ambientes acadêmicos. Uma vez ciente das melhores aplicações da gamificação em contextos de aprendizagem, implementamos as funcionalidades que devem despertar, de forma mais efetiva, o interesse dos acadêmicos.

No que se refere à parte de desenvolvimento, o software web foi desenvolvido na linguagem PHP com o auxílio da ferramenta de edição de texto “Sublime Text”. Outras linguagens de programação, como JavaScript, também foram utilizadas na criação de determinadas funcionalidades, visto que melhor satisfaziam as funções nas quais foram empregadas. O banco de dados no qual ficarão armazenados todos os registros dos usuários foi construído a partir da linguagem de consulta estruturada, SQL, utilizando-se, para isso, o SGBD MySQL, e o software criado pela Sun Microsystems, “Workbench”.

Figura 1 - Logo do SGBD MySQL



Fonte: InfoEscola, 2011.

Figura 2 - Logo do editor de texto Sublime Text



Fonte: Wikipedia, 2018.

Em relação ao desenvolvimento da aplicação móvel, este se deu por meio do emprego do IDE Android Studio, que utiliza a linguagem de programação Java. A adoção do Android Studio como ambiente de desenvolvimento foi motivada principalmente pela facilidade no desenvolvimento das *Activities* (telas) e por outras funcionalidades disponíveis, por exemplo, presença de Kit de desenvolvimento de software (SDK) e integração com o repositório. Além disso, foi utilizada a biblioteca SQLite que, resumidamente, permite a utilização de banco de dados SQL sem a necessidade de execução de um SGBD separadamente.

Figura 3 - Logo do Android Studio



Fonte: Wikipedia Commons, 2015.

Os testes para verificação do funcionamento dos códigos da aplicação web deram-se através do uso da ferramenta livre “XAMPP”, uma vez que o PHP é *server side* e necessita de um servidor para ser executado. Além disso, um navegador foi necessário para a visualização do conteúdo desenvolvido, logo, o Google Chrome também acabou sendo utilizado.

Figura 4 - Logo da ferramenta XAMPP



Fonte: Portal Ntec, 2017.

Na versão *mobile* os testes foram realizados através do próprio ambiente de desenvolvimento, que possibilita a execução da aplicação e a exibe por meio de uma *Virtual Device* ou Máquina Virtual.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. GAMIFICAÇÃO

O termo “gamificação”, de acordo com Franco, Ferreira e Batista (2015), tem seus primeiros registros de utilização datados do ano de 2008, sendo amplamente difundido somente em 2010. Estes mesmos autores, com base em Werbach e Hunter (2012), descrevem a gamificação como sendo a utilização de fundamentos de jogos em atividades fora do contexto dos mesmos.

Segundo Bastos e Contaifer (2016), a gamificação voltada à educação é um campo de aplicação recente, cujos estudos e análises mais profundas são desejáveis (apud FARDO, 2014 e WERBACH, 2014). Dessa forma, estudiosos vêm sugerindo alternativas para o impasse, uma vez que, em termos educacionais, o uso de desafios em uma perspectiva de jogos tende a promover entretenimento, engajamento, motivação e muitos outros aspectos vistos como imprescindíveis à uma sociedade na qual muitos jovens estão envolvidos com jogos digitais (FRANCO, FERREIRA e BATISTA, 2015).

2.2. PHP

PHP é a sigla para *Hypertext Preprocessor*. De acordo com o manual do PHP, trata-se de uma linguagem de *script open source* de uso geral, muito utilizada e especialmente adequada para o desenvolvimento web que pode ser embutida dentro do HTML.

O código em questão é delimitado pelas *tags* de início (`<? php`) e fim (`?>`). Isto permite “entrar” e “sair” do código PHP.

A diferença principal entre PHP e várias outras linguagens está no fato de que seu código é executado no servidor, gerando o HTML que é então enviado para o navegador. Vale destacar, também, que esta linguagem é extremamente simples para um iniciante, mas apesar da facilidade de uso, oferece muitos recursos avançados para um programador profissional, permitindo-o a realização de programas muito sofisticados.

2.3. JAVASCRIPT

De acordo com Silva (2015), JavaScript é uma linguagem de programação inicialmente projetada em função do Netscape Navigator, um navegador web. Segundo o autor supracitado, esta linguagem tem por objetivo oferecer aos desenvolvedores formas de realizar determinados processos de páginas web de modos mais dinâmicos, tornando seu uso mais agradável.

O JavaScript executa programas localmente, isto é, “do lado do cliente”. Um importante destaque das páginas que utilizam esta linguagem está no fato de que torna-se possível atualizar parte do conteúdo de uma página web sem recarregá-la. Tal capacidade interfere significativamente na estrutura dos programas e permite a criação de softwares cada vez mais complexos, com mais funcionalidades e melhores desempenhos.

2.4. ANDROID STUDIO

Segundo Android Developers (2018), o Android Studio é, basicamente, um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) oficial para o desenvolvimento de aplicativos Android. Além disso, é baseado no IntelliJ IDEA.

Dessa forma, além do editor de código e das ferramentas de desenvolvedor avançados do IntelliJ, o Android Studio oferece mais recursos que tem por intuito aumentar a produtividade na criação de aplicativos Android.

Ainda conforme Android Developers (2018), dentre os recursos contidos no Android Studio, destacam-se: sistema de compilação flexível baseado no Gradle, emulador, ambiente unificado, Instant Run para aplicar alterações a aplicativos em execução sem precisar compilar um novo APK e modelos de códigos e integração com GitHub.

2.5. JAVA

Segundo Brito (2014), Java é uma linguagem de programação orientada a objetos. Originalmente desenvolvida pela Sun Microsystems, atualmente, pertence a Oracle.

A característica mais marcante dessa linguagem, conforme Brito (2014), é que programas criados nela não são compilados em código nativo da plataforma.

Além disso, programas em Java são compilados para um bytecode, que por sua vez, é executado por uma máquina virtual. Este processo permite aos desenvolvedores criarem certo programa uma única vez e depois executá-lo em qualquer uma das plataformas suportadas pela tecnologia.

2.6. MYSQL

O MySQL, segundo Teixeira (2013), que é um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) relacional, que utiliza a linguagem SQL. MySQL também é multiusuário e multitarefas. A utilização dessa ferramenta possibilita a implementação de um banco de dados em qualquer sistema, através do gerenciamento deste. O controle de uma base de dados é essencial para funcionalidades que envolvam a interação de usuários e a interação inteligente de dados.

2.7. WEB SERVICE

Segundo Medeiros (2007), o *Web Service* é uma tecnologia que permite a integração de sistemas e a compatibilidade de aplicações. Assim, novas aplicações podem interagir eficientemente com as já existentes, e sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes podem ser compatíveis.

A aplicação do *Web Service* é essencial para o desenvolvimento de um sistema que necessita da comunicação entre plataformas distintas, permitindo, principalmente, o compartilhamento de dados entre sistemas e aplicações. Tal serviço garante a ampliação de um sistema para diversos meios de comunicação, enquanto possibilita a integração do sistema.

O *Web Service*, conforme Medeiros (2007), possui vantagens, a principal delas é que não precisa saber nada sobre a plataforma que o está disponibilizando. Além do mais, este serviço conta com protocolos que amplificam a segurança dos dados na comunicação dentro do sistema.

3. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho, como citado em seu título, é um sistema multiplataforma. Isto significa que, como já explanado na introdução, foram desenvolvidas as versões web e mobile para satisfazer as funcionalidades propostas.

A plataforma web é a mais rica em funcionalidades. Através dela, é possível realizar ações um tanto mais complexas e que não estão disponíveis na mobile. Assim, criação de atividades e de turmas, edições e opções mais avançadas só podem ser utilizadas a partir do

uso da versão web.

Para esta plataforma ser desenvolvida, foi necessário muito empenho e dedicação, além de criatividade, visto que ideias positivas precisavam surgir e serem implementadas com êxito. No início do desenvolvimento da aplicação, a falta de experiência tornou-se um empecilho para o rápido avanço do projeto. Logo, ferramentas de auxílio tiveram que ser utilizadas. Assim, o sistema de compartilhamento de vídeos “YouTube” foi uma fonte eficaz para adquirirmos conhecimento acerca dos desafios. Um canal nesta rede, chamado Celke PHP, apresentou táticas imprescindíveis para um bom projeto. Através deste, conseguimos a lógica para desenvolver um sistema de login avançado, com criptografia SHA1, e como utilizar a biblioteca mPDF, para manipulação de dados em PDF.

Contudo, sabe-se que apenas alguns vídeos de um canal não são capazes de nos tornar aptos a desenvolver um sistema de tal escala. Por isso, outros vídeos, artigos, livros e incontáveis sites foram consultados. O engajamento das informações obtidas resultou nas funcionalidades presentes neste trabalho. Não se pode, entretanto, desconsiderar o auxílio oferecido pelos professores orientadores, crucial para que as dúvidas oriundas no decorrer do processo fossem esclarecidas.

3.1. DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO WEB

A primeira etapa desenvolvida foi o cadastro de usuários. Para que esta fosse implementada, nada muito complexo foi utilizado, já que os assuntos haviam sido previamente abordados em sala de aula. Para o cadastro da senha, a criptografia “SHA1” foi empregada, transformando-a em um valor de 40 caracteres. Uma vez que os dados estavam sendo cadastrados no banco, foi empregado JavaScript para executar uma validação de forma mais dinâmica. Dentre as validações, destacam-se o fato de que a senha deve possuir ao menos seis caracteres e tanto e-mail quanto nome de usuários devem ser diferentes de valores de outros usuários. Após o sistema estar realizando as gravações, o maior desafio encontrado foi quanto à estilização, já que os inputs e a página foram bastante manipulados. Para satisfazer este impasse, utilizamos CSS e o framework *Bootstrap*, visto que a união destas ferramentas permitiu um bom trabalho, cujo qual está expresso na figura a seguir.

Figura 5 - Página de cadastro



O formulário de cadastro de aluno possui o seguinte layout:

- Nome completo
- Nome de usuário
- E-mail
- Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino
- Senha
- Confirme sua senha
- Botão CADASTRAR

Fonte: Os autores (2018).

Em seguida, foi desenvolvido o sistema de login. Nesta fase, como dito na seção anterior, o canal Celke PHP foi fundamental. Os vídeos e os nossos conhecimentos sobre o tema permitiram que a funcionalidade fosse bem desenvolvida. Para tal, basta inserir e-mail, ou nome de usuário, e senha. O sistema valida os dados, verificando primeiramente se os campos foram preenchidos. Caso erros sejam encontrados, o sistema alerta, caso não ocorram, o sistema permite o login e exibe a tela de início do sistema.

Figura 6 - Interface de login



A interface de login apresenta o seguinte layout:

- Bem vindo
- E-mail ou nome de usuário
- Senha
- Botão LOGIN
- Link: Precisa de uma conta? Clique aqui

Fonte: Os autores (2018).

Em paralelo ao login, foi desenvolvido o *logout*, que destrói as sessões do usuário. Logo, não é possível acessar as páginas do sistema sem antes ter feito o login. Caso algum usuário tente, este é expulso e o sistema apresenta uma mensagem de alerta (“Área Restrita! Você precisa fazer o login”).

Após estas fases estarem concluídas, deu-se o desenvolvimento do menu de

navegação, que possui versões para alunos e para professor, já que os usuários possuem funcionalidades diferentes.

Tendo o menu desenvolvido, partimos para a implementação das funcionalidades restritas, isto é, que precisam de login para serem acessadas. Desta forma, uma página de alteração de perfil foi desenvolvida, permitindo que tanto professor quanto alunos alterem seus dados de cadastro e até mesmo incluam uma imagem para seu “avatar”. O formato das imagens deve estar entre os mais populares, ou seja, JPG, PNG, BMP e até mesmo GIF, além de outros. Logo, o sistema não aceita um arquivo de texto, por exemplo, como imagem, apresentando uma mensagem de aviso em caso de teste (“O arquivo selecionado é inválido. Tente outro”).

Figura 7 - Página para alterar perfil

A interface é dividida em duas seções principais, cada uma com um título em azul e um botão de ação em uma barra azul na base.

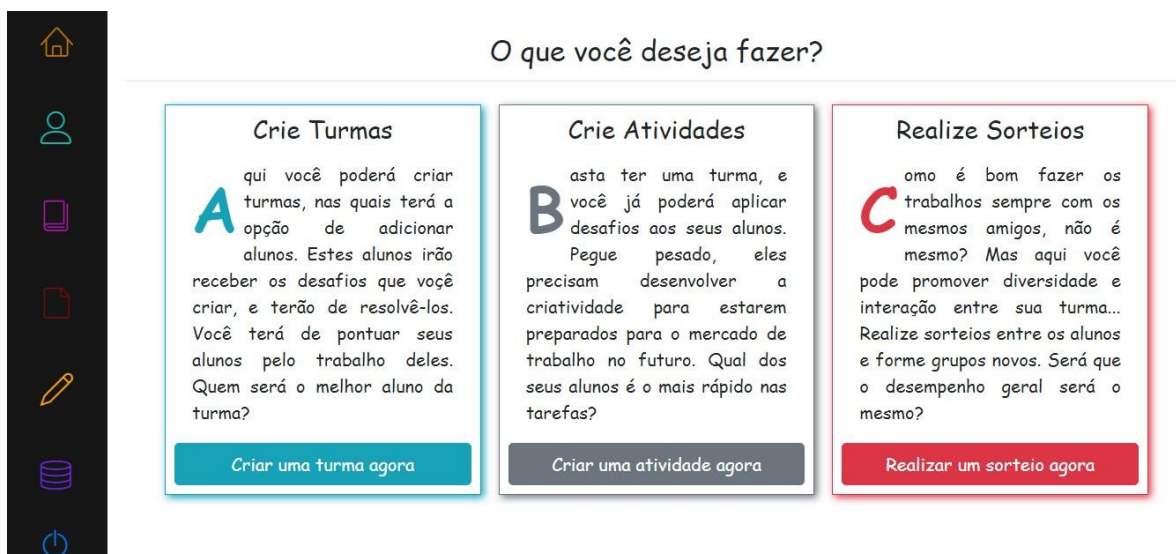
A primeira seção, intitulada "Minha imagem", contém um ícone de uma caixa com uma 'X' preta no centro, indicando onde a imagem de perfil será exibida. Abaixo dele, há um botão azul com o texto "ALTERAR IMAGEM".

A segunda seção, intitulada "Meus dados", contém três campos de entrada de texto cinza. O primeiro campo é rotulado "Nome completo" e contém o texto "Fulano de tal". O segundo campo é rotulado "Nome de usuário" e contém "fulano.tal". O terceiro campo é rotulado "Email" e contém "fulano@gmail.com". Abaixo desses campos, há um botão azul com o texto "ALTERAR PERFIL".

Fonte: Os autores (2018).

Em seguida, as funcionalidades específicas para os professores foram desenvolvidas. Desta forma, empregamos primeiramente uma página para criação de turmas, atividades e realização de sorteios. Esta página redireciona o usuário para a área que ele deseja.

Figura 8 - Menu Controle



Fonte: Os autores (2018).

Para a criação de uma turma, o professor pode simplesmente acessar as guias “Controle” e “Criar uma turma agora” e ele será direcionado para uma página específica. Um detalhe nesta sessão é que a opção de adicionar membros a partir de uma turma já existente foi empregada. Assim, basta selecionar uma turma já criada que os campos de professores e alunos são preenchidos com os membros da opção selecionada. Todavia, caso o usuário decida preencher manualmente os valores desejados, tudo ocorre normalmente também, sem erros. De qualquer forma, basta clicar em Criar Turma que o sistema avança para a próxima etapa. Nesta, implementamos uma funcionalidade que exibe uma tabela com as informações dos membros cujo e-mail foi informado, separando-os entre professor e aluno. Ademais, desenvolvemos dois botões no fim da página, um para criar a turma definitivamente e outro que permite a correção dos valores, para o caso de o professor ter escrito algum valor de forma errônea, por exemplo. Caso o botão de confirmação for acionado, a turma é criada, mas, em caso de acionamento do botão de correção de valores, o sistema retorna para a tela anterior, com os campos para inserção de e-mail preenchidos, permitindo que o professor altere o que deseja e repita o processo.

Figura 9 - Criação de turma

Adicionar membros de uma turma já existente

Adicione professores à sua turma

Adicione alunos à sua turma

criar turma

Fonte: Os autores (2018).

Com a funcionalidade de criação de turmas finalizada, criamos uma página para listar as turmas nas quais cada usuário logado no sistema participa. Os alunos só podem ver a turma, seus membros, consultar o ranking e sair. Os professores, por sua vez, podem fazer tudo o que os alunos fazem, além de excluir a turma, remover membros desta ou editar o nome da mesma.

A partir daí, iniciamos o estudo das telas relacionadas às atividades. Primeiramente, desenvolvemos uma página que permite a criação de atividades. Nesta, os professores podem dar um nome à atividade, atribuir uma descrição, adicionar uma data e hora de vencimento, selecionar uma turma de aplicação, informar o limite de pontuação pelo desenvolvimento da mesma e anexar um arquivo extra, seja PDF ou imagem. Em segundo lugar, assim como no desenvolvimento das turmas, criamos uma página para listar as atividades. Esta página lista apenas as atividades pendentes, isto é, que ainda não venceram. Nela, o professor pode aplicar a atividade criada, isto é, pode disponibilizá-la aos alunos de sua turma de aplicação. Além disso, é possível ver os detalhes da atividade, ou seja, os valores informados pelo professor durante a criação da mesma. Também pode-se compartilhar a atividade desejada com outras turmas nas quais o professor em questão participa, basta ele possuir mais turmas. Fora isso, nesta página, é possível pontuar os alunos que já entregaram a atividade, editar a mesma ou excluí-la. Os alunos, por sua vez, não possuem todas essas funcionalidades. Eles podem apenas ver os detalhes e informar o término da atividade.

Figura 10 - Interface para criação de atividades

Crie uma atividade

Informe o nome da atividade

Informe uma descrição para a atividade

Selecione uma turma para aplicar a atividade: Turma X ▾

Informe a data de vencimento da atividade

dd/mm/aaaa --:--

Informe o limite de pontuação para a atividade

Anexar arquivo: Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado

CRIAR ATIVIDADE

Fonte: Os autores (2018).

Sabendo que um sistema como este não poderia abrir mão de um histórico, incorporamos uma guia “Registros” no menu. Quando um aluno informa que terminou determinada atividade, desenvolvemos o sistema para que esta não seja mais exibida para o aluno que a realizou, uma vez que a página “Atividades” pretende listar somente as tarefas pendentes. Após informar o término, o aluno pode conferir a situação de sua avaliação na parte dos registros. Lá, adicionamos opções para os usuários. Uma delas é a de visualização de histórico de atividades. Nesta parte, o usuário consegue visualizar se a sua atividade foi avaliada ou não, e, em caso positivo, consegue ver a sua nota e um comentário, desde que o professor tenha adicionado algum.

Figura 11 - Registros das atividades (visão do aluno)

Registros

[Ver histórico de atividades](#)
[Ver histórico de sorteios](#)

Atividade	Turma de aplicação	Entrega	Nota	Comentário
Atividade Y	Turma X	05/11/2018 - 20:26	9.5	Bom trabalho!

[Voltar Para "Registros"](#)

Fonte: Os autores (2018).

Após esta etapa do projeto, dedicamo-nos ao desenvolvimento das telas relacionadas à pontuação. Assim, conforme os alunos vão terminando a atividade, o professor pode

pontuá- los tanto pela página de “Atividades” quanto pela de “Registros”, a única diferença é que, na primeira, só os alunos que terminaram são exibidos, e, na segunda, todos os alunos, sendo que os pendentes estão destacados pela cor vermelha.

Todavia, a parte dos registros não apresenta somente o histórico das atividades. Desenvolvemos um algoritmo que acrescentou ao sistema uma funcionalidade para sortear os alunos de determinadas turmas e agrupá-los em equipes cujo número de membros é definido pelo usuário (professor). Uma vez realizado um sorteio, tem-se a opção de gravá-lo, para conferir a ordem posteriormente. Ao gravar, basta acessar os registros e ir para a opção dos sorteios. Lá é possível conferir os sorteios gravados, com sua data de realização e turma escolhida. Explorando os dados, uma tabela com as equipes enumeradas e os membros de cada uma é apresentada. Vale ressaltar que os alunos, embora não possam realizar sorteios, podem conferi-los, desde que participem da turma que foi sorteada.

Figura 12 – Realização e histórico de sorteios

Sorteador de alunos

Selecione a turma na qual deseja realizar um sorteio entre os alunos: Turma X ▼

Informe a quantidade de alunos para cada equipe: 4

SORTEAR

Registros

Ver histórico de atividades
Ver histórico de sorteios

Data do sorteio	Turma	Dados do sorteio	Excluir
05 de novembro de 2018	Turma X	Explorar	Excluir

Voltar Para "Registros"

Fonte: Os autores (2018).

Quando o sistema já estava realizando todas as funcionalidades acima descritas, focamos no desenvolvimento do ranking e na implementação de elementos característicos da gamificação.

Para consultar o ranking de cada turma, basta ir na guia Turmas e acessar Consultar Ranking. Quanto a ele, optamos pela exibição através de uma tabela, com os alunos ordenados pelo seu “score” de forma decrescente. Ademais, encontra-se também o nome do usuário, sua imagem e sua classificação na turma.

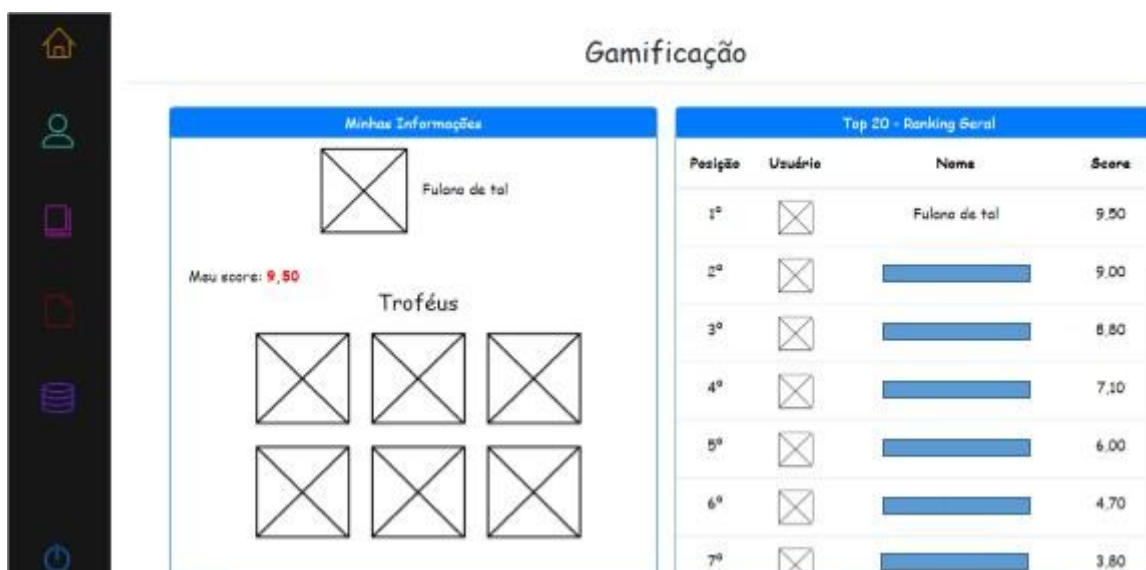
Figura 13 - Ranking

Ranking de Turma X			
Posição	Usuário	Nome	Score
1		Fulano de tal	9,50

Fonte: Os autores (2018).

Em seguida, deu-se a implantação de alguns elementos tidos como fundamentais à gamificação: os troféus. Assim, conforme os membros, sejam alunos ou professores, realizem ações que lhe concedam prêmios, um troféu referente a isso é exibido na galeria de conquistas do usuário.

Figura 14 - Página inicial, troféus e ranking geral



Fonte: Os autores (2018).

É preciso compreender que todas as funcionalidades supracitadas foram desenvolvidas concomitantemente à execução dos respectivos testes. Ademais, acredita-se que o conjunto de todas as características empregadas neste sistema potencialize o espírito competidor dos usuários e motive estes a se empenhar cada vez mais, alcançando resultados satisfatórios para eles e para os professores.

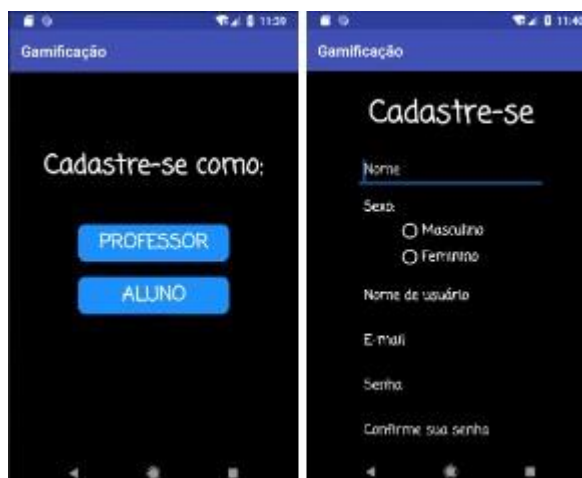
3.2. DESENVOLVIMENTO DA VERSÃO MOBILE

O início do desenvolvimento da versão mobile se deu por meio da criação das *Activities* (telas) correspondentes à parte inicial da aplicação. Dessa forma, foram desenvolvidas as telas de inicialização, login, designação de função e cadastro, tela principal ou de controle, e as telas relacionadas à algumas funções disponibilizadas pela parte mobile, como as interfaces de sorteio de alunos e gestão das atividades. Além disso, o desenvolvimento desta plataforma necessitou da idealização e criação da parte lógica, ou seja, a inteligência do sistema. Para a construção das *activities* utilizamos a interface gráfica de XML que o Android Studio disponibiliza. Tal ferramenta auxilia no processo e criação tornando-o mais rápido e dinâmico. As telas em XML necessitam da definição de um layout, cujo define como os objetos estão organizados na tela. Como padrão para a aplicação, optamos pela escolha do *LinearLayout*, devido a sua simplicidade e possibilidade da escolha da orientação em que os itens ficaram dispostos. Outra característica importante implementada foi o *ScrollView*, ou seja, a barra de rolagem, a qual garantiu a ampliação do espaço das interfaces, permitindo a utilização de mais itens.

Figura 15 - *Activity* de login



Fonte: Os autores (2018).

Figura 16 - *Activities* de cadastro

Fonte: Os autores (2018).

Primeiramente, deu-se a elaboração das telas mais gerais, como a Login, Controle de Função e Cadastro. Essas telas permitem a entrada ou o registro do usuário no sistema, assim incrementou-se campos de inserção de dados e botões de ação, e tiveram implementações de controles de segurança através do uso de inteligências de consultas do banco mediante o *Web Service*. O design das telas baseou-se no implementado na versão web.

Por conseguinte, foram criadas telas responsáveis por funcionalidade mais específicas e importantes para a usabilidade da aplicação. A criação da interface do menu permitiu que o usuário pudesse ter controle do fluxo entre as telas do sistema, através dos botões que funcionam como links para a outras *activities*. Em seguida, desenvolvemos as telas das funções sucessivamente. A tela de atividade foi desenvolvida com base na utilização de um *GridView* que propiciou a listagem dos dados de atividades de forma mais ordenada. Além da apresentação das atividades, implementamos funções de alteração dos dados. A interface de sorteio dos alunos utilizou campos de inserção de dados, botões e listagem feitas com o auxílio do *Web Service*, da mesma forma que as telas de consulta de atividades e de ranking. O sorteador de alunos teve a implementação de algoritmos para a separação dos alunos, que através da interface são mostradas com a utilização de um *GridView*.

Figura 17 - *Activity* de atividades



Fonte: Os autores (2018).

Figura 18 - *Activity* de sorteio de alunos



Fonte: Os autores (2018).

Figura 19 - *Activity* do ranking



Fonte: Os autores (2018).

Ademais, o desenvolvimento das telas se baseou em protótipos de baixa fidelidade previamente elaborados.

A construção de cada Activity se baseou na criação de um arquivo XML e de um arquivo Java. O arquivo XML permite a manipulação da interface, enquanto o arquivo Java possibilita o desenvolvimento da parte lógica, ou seja, a elaboração das funcionalidades contidas nas telas. Devido à grande reutilização de telas que haverá, foi desenvolvida uma tela “genérica”. Esta tela contém todas as funcionalidades comuns ao usuário Professor e ao usuário Aluno. Assim, a sua criação permitirá uma padronização quanto ao layout. Essa padronização se torna necessária, principalmente, devido a divisão de tarefas entre os membros da equipe desenvolvedora.

Dentre os elementos comuns da tela principal para os usuários Professor e Aluno destacam-se a presença de três áreas: Perfil, Área de Trabalho e Navegação Rápida.

Em relação às áreas definidas, temos que a área correspondente ao perfil possui como componentes: imagem de perfil, nome de usuário e informações ligadas ao progresso do mesmo na aplicação (ex.: quantidade de pontos). A Área de Trabalho possui: cards, que podem representar as atividades a serem aplicadas para os usuários do tipo Professor ou atividades a serem realizadas para usuários do tipo Aluno. Essa área ainda é composta de um botão que apresenta notificações aos usuários. Por fim, a área denominada Navegação Rápida contém funcionalidades essenciais aos usuários, como consulta ao ranking.

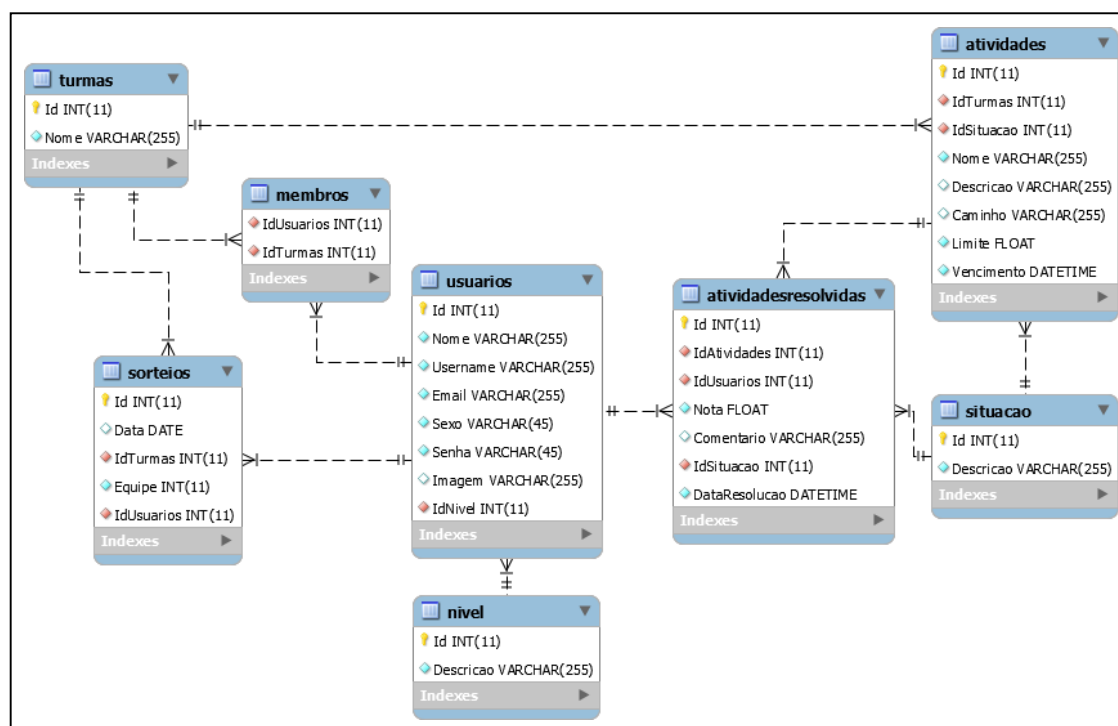
3.3. DESENVOLVIMENTO DO BANCO DE DADOS

Seguindo as necessidades e as funcionalidades propostas para a ferramenta, tanto web como mobile, foi desenvolvida uma base de dados.

Um banco de dados, segundo Coelho (2011), é um local onde podem ser guardadas informações, possíveis de serem consultadas, alteradas e apagadas, na totalidade ou parcialmente, através de uma aplicação conhecida como Sistema de Gerenciamento de Base de Dados (SGBD).

Um MER é um modelo de entidade e relacionamento, e, de acordo com Rodrigues (2014), é um modelo conceitual utilizado na Engenharia de Software para descrever os objetos (entidades) envolvidos em um domínio de negócios, com suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si (relacionamentos). A base ou banco de dados desenvolvida para este projeto possui a estrutura representada pelo MER a seguir, na figura 20.

Figura 20 - MER da base de dados



Fonte: Os autores (2018).

A base de dados das aplicações é constituída por 8 (oito) tabelas, dentre as quais: Usuários, que possui todos os atributos referentes aos usuários Professor e Aluno. O tipo de usuário é definido pela tabela Nível; Turmas, que contém os usuários do tipo Professor e Aluno, que ao se relacionar com a tabela Usuários proporciona a implementação das tabelas Sorteios e Membros; Atividades, que possuem relação com a tabela Turmas, Usuários (que gera a tabela Atividadesresolvidas) e Situacao.

3.4. DESENVOLVIMENTO DO WEB SERVICE

Segundo Medeiros (2007), o *Web Service* é uma tecnologia que permite a integração de sistemas e a compatibilidade de aplicações. Assim, novas aplicações podem interagir eficientemente com as já existentes, e sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes podem ser compatíveis.

O princípio de desenvolvimento do *Web Service*, integrado ao sistema de gamificação, se deu com a elaboração de arquivos testes, tendo como finalidade a utilização de tais programas, posteriormente, como base para a implementação no sistema de gamificação. A criação destes arquivos teve como orientação o site PhpPot. Utilizou-se a

tabela Atividades do banco de dados do sistema de gamificação, como teste para a busca de dados, permitindo analisar a comunicação com a aplicação do *Web Service*.

O desenvolvimento consistiu na criação de dois arquivos XML para a apresentação dos dados no dispositivo mobile, um arquivo Java para a criação da classe da activity principal e três arquivos PHP: *RestController.php*, responsável por controlar a chamada REST e apresentar uma resposta, além do *MobileRestHanler.php* e do *Mobile.php*, os quais realizam a leitura da tabela do banco de dados e preparam a resposta no formato JSON. Uma classe *HttpConnectionService* também necessitou ser desenvolvida, de modo a estabelecer as configurações necessárias para o serviço de conexão.

Através da finalização dos testes, ou seja, havendo a conexão entre a aplicação e o banco de dados, de forma que, por meio do PHP, há a consulta com a base de dados e a preparação do retorno em JSON, o foco se tornou a implementação do *Web Service* efetivamente no sistema. Como base para o desenvolvimento, houve a priorização da elaboração das tarefas que possuem importância no funcionamento do aplicativo. As *Activities*, ou seja, as telas da aplicação, que necessitavam da interação com o banco de dados, por intermédio das consultas, foram sendo atualizadas conforme as exigências funcionais.

3.5. DOCUMENTAÇÃO

Segundo Rocha (2009), entende-se por documentação de um projeto de software o conjunto de todos os documentos que acompanham o seu ciclo de vida, desde a análise prévia e estratégica até as fases de manutenção. Rocha (2009), enfatiza também que, apesar de ser de extrema utilidade e importância, a documentação de softwares é, não raras vezes, desleixada, conduzindo ao aumento dos custos do projeto, originados por erros e omissões existentes na precária documentação.

Para reforçar a tese de que a modelagem de dados exerce um importante papel no desenvolvimento de softwares, Coelho (2009, apud BOOCH, RUMBAUGH e JACOBSON, 2006) afirma que a documentação é “uma parte central de todas as atividades que levam à implantação de um bom software.”

Rocha (2009), divide a documentação de um projeto em: documentação para o utilizador e documentação de sistema para o produto. Para o autor, a documentação de sistema descreve o software do ponto de vista do programador e inclui detalhes referentes aos requisitos, arquitetura, design, planos, testes, etc.

Visto que a documentação de um software contém informações revestidas de essencial importância para a evolução e a manutenção dos sistemas, facilitando a compreensão do produto, justifica-se a necessidade da elaboração de alguns documentos referentes ao sistema proposto.

Com o auxílio de ferramentas de modelagem UML, dentre as quais destaca-se o Astah Community, foram elaborados alguns modelos de processos, a fim de elucidar algumas etapas presente no projeto. Para complementar a etapa de documentação, foram elencados os requisitos funcionais, os não funcionais e as regras de negócios. Posteriormente, foram feitas a matriz de rastreabilidade e a descrição dos casos de uso. Assim, espera-se que o sistema agregue ainda mais valor e facilite o entendimento dos processos envolvidos em seu desenvolvimento.

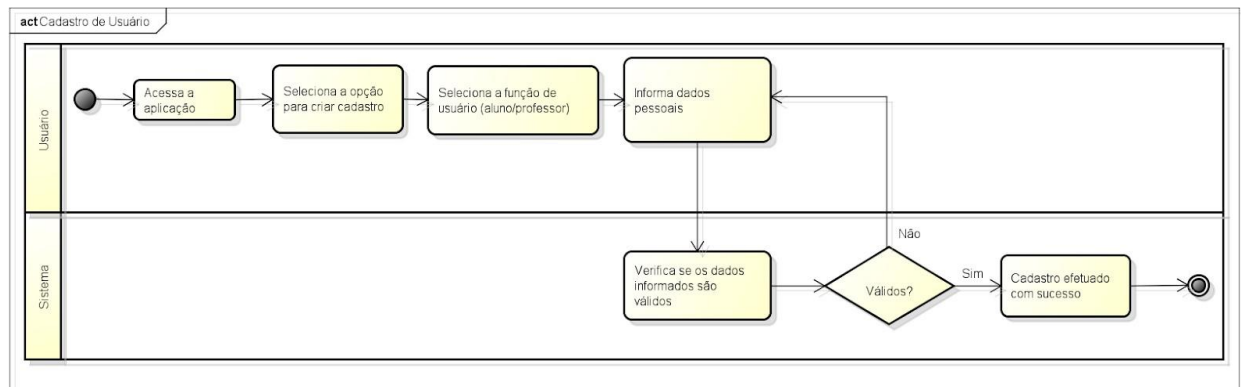
Os arquivos acima citados encontram-se nas seções abaixo.

3.5.1. Modelos de processos

De acordo com Ventura (2016), o Diagrama de Atividades é um diagrama comportamental (que especifica o comportamento do *software*), e por meio deste há a possibilidade de modelar partes do comportamento de um software. Dessa forma, ainda conforme Ventura (2016), o diagrama de atividades ilustra graficamente como será o funcionamento do *software* (em nível micro ou macro), como será a execução de alguma de suas partes e também como será a atuação do sistema na realidade de negócio na qual ele está inserido.

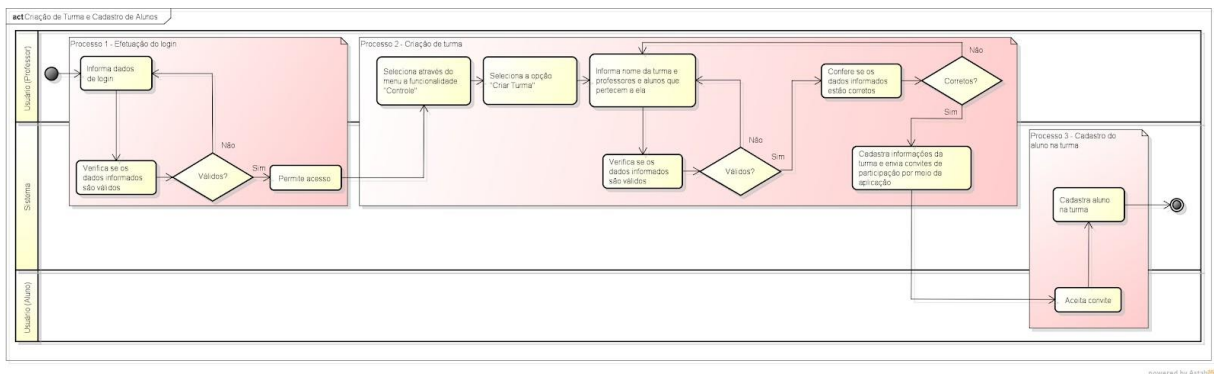
Assim, tendo em vista a importância da elaboração dos Diagramas de Atividade para o melhor entendimento do fluxo do sistema, foram desenvolvidos três das principais funcionalidades do sistema. Os diagramas elaborados foram os seguintes:

Diagrama 1 - Cadastro de Usuário



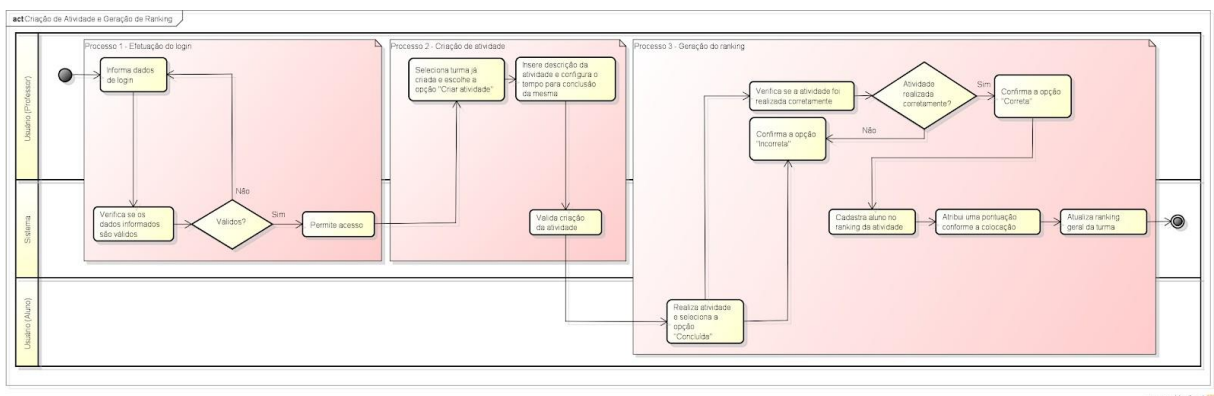
Fonte: Os autores (2018).

Diagrama 2 - Criação de Turma e Cadastro de Alunos



Fonte: Os autores (2018).

Diagrama 3 - Criação de Atividade e Geração de Ranking



Fonte: Os autores (2018).

3.5.2. Requisitos funcionais

Segundo Filho (2009), os requisitos funcionais descrevem, de maneira sumarizada, as principais funcionalidades que o sistema de software irá realizar. Abaixo, seguem

descritos os requisitos funcionais do sistema.

RF01 - O sistema deverá manter usuários, tanto para alunos como para professores.

RF02 - O sistema deverá manter turmas.

RF03 - O sistema deverá manter atividades.

RF04 - O sistema deverá possuir tela de login.

RF05 - O sistema deverá adquirir dados da realização da atividade: contagem da pontuação de cada aluno, contagem do tempo utilizado para a realização e estado da atividade informada pelo usuário (realizada ou não).

RF06 - O sistema deverá apresentar o ranking com as pontuações de cada aluno e o tempo de realização das atividades.

RF07 - O sistema deverá realizar o sorteio de alunos organizados em equipes.

RF08 - O sistema deverá permitir a inserção de pontuações no cadastro de atividade.

RF09 - O sistema deverá permitir que o professor informe um tempo de duração para a realização das atividades.

RF10 - O sistema deverá permitir realizar a avaliação de atividades.

RF11 - O sistema deverá permitir que o professor possa criar atividades.

RF12 - O sistema deverá gerar um relatório de turmas.

3.5.3. Requisitos não funcionais

Em consonância com Filho (2009), os requisitos não funcionais apresentam uma descrição geral de outros requisitos do sistema. Eles limitam opções de desenvolvimento do programa. Assim, ainda de acordo com o mesmo autor, pode-se dizer que os requisitos não funcionais consideram os requisitos do produto, do processo, da interface gráfica e da plataforma tecnológica empregada. Abaixo, estão os requisitos não funcionais referentes ao sistema.

RNF01 - O sistema web deve funcionar nos principais navegadores: Google Chrome, Firefox e Internet Explorer.

RNF02 - O sistema deverá funcionar 24/7.

RNF03 - As atividades devem ser carregadas no sistema em menos de 5 segundos.

- RNF04** - O sistema web deve ser desenvolvido na linguagem padrão PHP.
- RNF05** - O sistema mobile deve ser desenvolvido na linguagem padrão Java.
- RNF06** - O banco de dados deve ser criado em na linguagem MySQL.
- RNF07** - O relatório de turma deve ser gerado em PDF.
- RNF08** - O relatório de turma deve ter no máximo 5MB.
- RNF09** - O sistema mobile deve estar disponível da versão API 22 para cima.
- RNF10** - O sistema web deverá possuir a criptografia de dados SHA1 para senhas.
- RNF11** - O *Web Service* deve ser criado na linguagem.
- RNF12** - O sistema deve utilizar *Web Service* para a integração entre a aplicação e o banco de dados.
- RNF13** - O *Web Service* deve ser desenvolvido em formato JSON.
- RNF14** - O *Web Service* deve utilizar o protocolo HTTP.

3.5.4. Regras de negócio

Segundo Alvarenga (2007), regras de negócio são regras semânticas que definem o significado e o compromisso de elementos com relação ao negócio. Dessa forma, as regras de negócio estabelecem as restrições do funcionamento do sistema. Ainda de acordo com Alvarenga (2007), as regras de negócio estabelecem a forma pela qual o elemento contribui para o atendimento das necessidades de informação da organização. Assim, definir as regras de negócio é relevante para a organização do desenvolvimento de um sistema.

A seguir estão descritas as regras de negócio estabelecidas no sistema de gamificação.

- RN01** - A pontuação total dos alunos é a soma das pontuações obtidas através das atividades realizadas.
- RN02** - Apenas o usuário professor pode ter acesso às opções da guia “Controle” (Criar Turma, Criar Atividade e Realizar Sorteio).
- RN03** - O ranking deverá mostrar as pontuações totais de cada aluno na forma decrescente.
- RN04** - O limite de pontos a serem dados para determinada tarefa, e os pontos posteriormente dados não podem ser negativos.

RN05 - Dados só serão cadastrados no sistema se todos os campos obrigatórios forem preenchidos.

RN06 - O usuário só poderá utilizar as funcionalidades do sistema se fizer o login.

RN07 - Uma turma apenas é criada se existir ao menos um professor e um aluno.

3.5.5. Matriz de rastreabilidade

Segundo Montes (2018), “a matriz de rastreabilidade dos requisitos associa os requisitos às suas origens e os rastreia durante todo o ciclo de vida do projeto”. Seu uso ajuda a garantir que cada requisito adicione valor de negócio através da sua ligação aos objetivos de negócio e aos objetivos do projeto, além de fornecer um meio de rastreamento do início ao fim do ciclo de vida do sistema, ajudando a garantir que os requisitos aprovados na documentação sejam entregues no final do projeto. Finalmente, fornece uma estrutura de gerenciamento das mudanças do escopo do produto.

Matriz de rastreabilidade do sistema

RF/RF	RF01 usuário	RF02 turma	RF03 atividade	RF04 dados	RF05 ranking	RF06 sorteio	RF07 pontos	RF08 tempo	RF09 avaliação	RF10 login	RF11 criar	RF 12 relatório
RF01		X	X	X	X	X		X	X		X	X
RF02			X			X						X
RF03				X	X		X	X	X		X	X
RF04					X							X
RF05												X
RF06												
RF07									X			
RF08									X			
RF09												X
RF10	X	X	X									
RF11												
RF12												

Fonte: Os autores (2018).

3.5.6. Casos de uso

Segundo Stadzisz (2002), os casos de uso são utilizados para a descrição dos requisitos de um sistema computacional, sendo eficientes para a determinação e a documentação dos serviços a serem desempenhados pelo programa. Ainda de acordo com este autor, a especificação das funcionalidades de um sistema na forma de casos de uso permite uma visão mais abrangente das aplicações do sistema, favorecendo um levantamento mais completo e preciso de suas atribuições.

Abaixo, seguem descritos os principais casos de uso do presente sistema.

Caso de uso: Fazer cadastro no sistema
Ator principal: Usuário
Descrição: Este caso de uso permite que o usuário se cadastre no sistema
Pré condição: Ter acessado o sistema
Pós condição: Tela de login é apresentada
Cenário Principal
Passo 1: Usuário clica em “Precisa de uma conta? Clique aqui”
Passo 2: O sistema apresenta escolha da qualificação
Passo 3: O sistema mostra a tela de cadastro do usuário, de acordo com a qualificação, com os campos para a inserção de dados
Passo 4: O usuário informa o seu nome completo, o nome de usuário, o e-mail, o sexo, uma senha e a confirmação da senha
Passo 5: O usuário clica em “Cadastrar”
Passo 6: O sistema valida os dados
Passo 7: O sistema exibe a tela de login, com a mensagem: “Cadastro realizado com sucesso. Faça login para continuar”

Caso de uso: Fazer cadastro no sistema
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário ter inserido o nome de usuário
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 6

Passo 1: O sistema apresenta a mensagem “Este nome de usuário já existe. Por favor, tente outro”
Passo 2: O usuário informa outro nome de usuário
Passo 3: O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal

Caso de uso: Fazer cadastro no sistema
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário ter inserido o e-mail
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 6
Passo 1: O sistema apresenta a mensagem “Este e-mail já existe. Por favor, tente outro”
Passo 2: O usuário informa outro e-mail
Passo 3: O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal

Caso de uso: Fazer cadastro no sistema
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário ter acessado a tela de cadastro
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 6
Passo 1: O sistema apresenta a mensagem “Preencha este campo” no campo vazio
Passo 2: O usuário informa valores nos campos
Passo 3: O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal

Caso de uso: Fazer login no sistema
Ator Principal: Usuário
Descrição: Este caso de uso permite que o usuário faça login no sistema
Pré Condição: O usuário ter acessado o sistema
Pós Condição: Tela principal acessível para o usuário
Cenário Principal
Passo 1: Usuário acessa a página de login do sistema
Passo 2: O usuário informa o seu nome de usuário ou e-mail e sua senha
Passo 3: O usuário clica em “Login”
Passo 4: O sistema valida os dados
Passo 5: Tela principal do sistema é carregada

Caso de uso: Fazer login no sistema
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário ter acessado o sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 4
Passo 1: O sistema apresenta a mensagem “Nome de usuário ou senha incorretos!”
Passo 2: O usuário informa outro nome de usuário ou senha
Passo 3: O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal

Caso de uso: Fazer login no sistema
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário ter acessado o sistema
Pós Condição: Não há

Cenário Alternativo – Exceção – Passo 5
Passo 1: O sistema apresenta a mensagem “Preencha este campo” nos campos vazios
Passo 2: O usuário informa dados nos campos
Passo 3: O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal

Caso de uso: Criar turma
Ator Principal: Professor
Descrição: Este caso de uso permite que um professor possa criar uma turma
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Sistema mostra a tela de controle
Cenário Principal
Passo 1: Usuário clica em “Controle”, no menu
Passo 2: Sistema apresenta tela de listagem das funcionalidades
Passo 3: Usuário clica em “Criar uma turma agora”
Passo 4: O sistema mostra a tela de criação de turmas com os campos para a inserção de dados
Passo 5: O usuário informa o nome da turma e insere os nomes dos alunos e dos professores
Passo 6: O usuário clica em “Criar Turma”
Passo 7: O sistema valida os dados
Passo 8: O sistema apresenta uma tabela com os membros que possuem conta no sistema e cujos nomes foram escritos
Passo 9: O usuário clica em Criar Turma
Passo 10: O sistema cria a turma
Passo 11: Tela de controle é apresentada

Caso de uso: Criar turma

Ator Principal: Professor
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 7
Passo 1: O usuário clica em “Adicionar membros de uma turma já existente”
Passo 2: O usuário seleciona uma turma e clica em avançar
Passo 3: O sistema retorna para o passo 4 do fluxo principal, com os campos de professores e alunos preenchidos com os valores da turma selecionada

Caso de uso: Criar turma
Ator Principal: Professor
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 7
Passo 1: O usuário clica em “Corrigir valores”
Passo 2: O sistema retorna para o passo 4 do fluxo principal, com os campos preenchidos com os valores anteriores

Caso de uso: Alterar dados do perfil
Ator Principal: Usuário
Descrição: Este caso de uso permite que o usuário altere seu perfil
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Principal
Passo 1: Usuário clica em “Perfil”

Passo 2: O sistema apresenta tela de perfil
Passo 3: Usuário clica em “Alterar perfil”
Passo 4: O sistema exibe os campos para alterar os dados perfil
Passo 5: O usuário informa os valores
Passo 6: O usuário clica em “Alterar Perfil”
Passo 7: O sistema valida os dados
Passo 8: O sistema apresenta a mensagem: “Alteração realizada com sucesso”

Caso de uso: Alterar dados do perfil
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 6
Passo 1: O usuário clica em “Alterar senha”
Passo 2: O sistema apresenta os campos para a alteração de senha
Passo 3: O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal

Caso de uso: Alterar dados do perfil
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 5
Passo 1: O usuário informa algum dado errado
Passo 2: O sistema apresenta a mensagem: “Este valor está errado. Tente outro”
Passo 3: O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal

Caso de uso: Alterar imagem de perfil
Ator Principal: Usuário
Descrição: Este caso de uso permite que o usuário altere sua foto de perfil
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: O sistema apresenta a mensagem: “Imagem alterada com sucesso”
Cenário Principal
Passo 1: O usuário clica em “Perfil”
Passo 2: O usuário clica em “Alterar imagem”
Passo 3: O usuário seleciona um arquivo
Passo 4: O sistema valida o arquivo
Passo 5: O sistema apresenta a mensagem: “Alteração realizada com sucesso”

Caso de uso: Alterar imagem do perfil
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Nenhum arquivo foi selecionado
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 3
Passo 1: O usuário clica em alterar imagem sem selecionar um arquivo
Passo 2: O sistema apresenta a mensagem: “Nenhuma alteração foi feita”
Passo 3: O sistema retorna para o passo 2 do fluxo principal

Caso de uso: Alterar imagem do perfil
Ator Principal: Usuário
Pré Condição: Selecionar um arquivo com formato inválido

Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 3
Passo 1: O usuário seleciona um arquivo com formato inválido
Passo 2: O usuário clica em “Alterar imagem”
Passo 3: O sistema apresenta a mensagem: “O arquivo selecionado é inválido. Tente outro”
Passo 4: O sistema retorna para o passo 2 do fluxo principal

Caso de uso: Realizar sorteio
Ator Principal: Professor
Descrição: Este caso de uso permite que o professor realize um sorteio entre os alunos
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: O sistema apresenta uma tabela com os membros da turma ordenados aleatoriamente e agrupados em equipes
Cenário Principal
Passo 1: O usuário clica em “Controle”
Passo 2: O usuário clica em “Realizar sorteio”
Passo 3: O usuário seleciona uma turma
Passo 4: O usuário informa o número de alunos desejados em cada equipe
Passo 5: O sistema valida os dados
Passo 6: O sistema exibe uma tabela com os resultados do sorteio

Caso de uso: Realizar sorteio
Ator Principal: Professor
Pré Condição: O professor não possui turmas
Pós Condição: Não há

Cenário Alternativo – Exceção – Passo 3
Passo 1: O usuário não seleciona turmas, pois não possui
Passo 2: O usuário preenche o número de alunos por equipe
Passo 3: O usuário clica em sortear
Passo 4: O sistema apresenta a mensagem: “Você não possui uma turma”
Passo 5: O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal

Caso de uso: Realizar sorteio
Ator Principal: Professor
Pré Condição: Informar número de alunos por equipe maior que o número de alunos da turma
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 4
Passo 1: O usuário informa um número de alunos por equipe maior que o número de alunos da turma
Passo 2: O usuário clica em “Sortear”
Passo 3: O sistema apresenta a mensagem: “O número de alunos informado é maior que o total de alunos da turma. Tente novamente”
Passo 4: O sistema retorna para o passo 4 do fluxo principal

Caso de uso: Terminar atividade
Ator Principal: Aluno
Descrição: Este caso de uso permite que o aluno informe o término da atividade
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: A atividade é terminada

Cenário Principal
Passo 1: O usuário acessa “Atividades”
Passo 2: O usuário clica em “Terminar atividade”
Passo 3: O sistema pergunta se o usuário realmente terminou a atividade
Passo 4: O usuário informa que sim
Passo 5: O sistema valida os dados
Passo 6: O sistema exibe a mensagem: “Atividade terminada com sucesso”

Caso de uso: Terminar atividade
Ator Principal: Aluno
Pré Condição: Usuário informar que não na mensagem de alerta do navegador
Pós Condição: Tela de atividades é apresentada
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 4
Passo 1: O usuário informa que não terminou a atividade
Passo 2: O sistema não realiza a operação para terminar a atividade

Caso de uso: Terminar atividade
Ator Principal: Aluno
Pré Condição: Usuário informar que não na mensagem de alerta do navegador
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 5
Passo 1: O sistema verifica se todos os alunos da turma resolveram a atividade
Passo 2: Se todos resolveram, a situação da atividade passa para “Resolvida”
Passo 3: O Sistema retorna para o passo 6 do fluxo principal

Caso de uso: Pontuar atividade
Ator Principal: Professor
Descrição: Este caso de uso permite que o professor pontue uma atividade
Pré Condição: Usuário estar autenticado no sistema
Pós Condição: O sistema apresenta a nota e o nome do aluno que a recebeu
Cenário Principal
Passo 1: O usuário clica em “Registros”
Passo 2: O usuário clica em “Ver histórico de atividades”
Passo 3: O usuário clica em “Explorar” para a atividade desejada
Passo 4: O usuário informa a nota e/ou um comentário para um aluno
Passo 5: O usuário clica em Pontuar
Passo 6: O sistema pergunta se o usuário deseja realmente fazer esta operação
Passo 7: O usuário informa que sim
Passo 8: O sistema valida os dados
Passo 9: O sistema apresenta uma mensagem informando o nome do aluno pontuado e a nota recebida

Caso de uso: Pontuar atividade
Ator Principal: Professor
Pré Condição: Usuário informa uma nota maior do que o limite de pontuação
Pós Condição: Não há
Cenário Alternativo – Exceção – Passo 4
Passo 1: O usuário clica em Pontuar
Passo 2: O sistema não realiza a pontuação

Passo 3: O sistema apresenta uma mensagem dizendo que nota deve estar entre 0 e o valor do limite

Passo 4: O sistema retorna para o passo 4 do fluxo principal
--

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As principais funcionalidades propostas para a plataforma web do sistema foram implementadas. Em relação à plataforma mobile, esta possui os sistemas de login e cadastro construídos, e também uma tela genérica (comum a professores e alunos). Dessa forma, resta a elaboração de telas responsáveis, por exemplo, pela apresentação dos dados referentes aos rankings e aos sorteios.

Por meio da utilização web é possível, por exemplo, fazer o cadastro de usuário e também o login. Além disso, através do usuário professor é possível cadastrar turmas e inserir alunos nas mesmas. O gestor de cada turma (professor) também pode criar atividades e aplicá-las aos alunos, sendo que há a possibilidade de delimitar o tempo de execução e atribuir um valor à estas atividades. Com base nos pontos conquistados pelos alunos o sistema gera um ranking.

No que diz respeito à plataforma mobile é possível, somente, cadastrar usuários no sistema e, através das credenciais de usuário, acessar o sistema. A tela inicial do programa mobile foi desenvolvida de forma genérica, ou seja, de modo que pudesse ser aplicada a usuários aluno e professor.

Para armazenar dados e permitir que tanto a plataforma web quanto a mobile pudessem ser utilizáveis em conjunto foi elaborado um banco de dados. Portanto, para conectar as partes web e mobile, ou seja, permitir que o comportamento das duas plataformas fossem baseados nos mesmos dados, foi implementado um *web service*.

Desse modo, para implementar as funcionalidades da plataforma web foi necessário se basear em padrões, como Programação Estruturada que, segundo Bertol (2012), “é uma forma de programação de computadores que estabelece uma disciplina de desenvolvimento de algoritmos”, e também utilizar linguagens, como PHP e JavaScript. No desenvolvimento mobile foi empregado o padrão de Programação Orientada a Objetos (POO) que, segundo Gasparotto (2014), é um padrão em constante evolução em relação a aspectos, como segurança e reaproveitamento de código, além disso, na linguagem POO representasse os elementos buscando aproximar o sistema que está sendo criado ao que é observado no

mundo real. Ainda no desenvolvimento mobile, foi utilizada a linguagem Java. Em relação ao desenvolvimento dos códigos do *web service*, utilizou-se a linguagem PHP e o padrão POO.

Por fim, observou-se que a maior complicação decorrente do desenvolvimento foi o componente de *web service*, que se apresentou significativamente complexo, dado o fato de que nenhum integrante do grupo havia tido qualquer contato com esse tipo de abordagem. Contudo, mesmo com os entraves encontrados, foi possível contorná-los a partir do aprofundamento teórico dos assuntos problemáticos e também do auxílio do professor orientador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hodiernamente, os altos índices de abandono escolar, bem como a falta de interesses pela obtenção de conhecimento dentro do âmbito escolar, vêm preocupando pesquisas voltadas à educação no Brasil. Diante desse cenário, a gamificação tem se mostrado uma solução para tal problemática. A junção entre a temática empregada em jogos e as metodologias utilizadas nas salas de aulas se mostra muito relevante para práticas funcionais e aplicáveis, visto que tal recurso se apresenta em diversas áreas, como em empresas e sistemas de controle de hábitos.

Visando um panorama alternativo para as tecnologias atuais que envolvem a aplicação da gamificação no ensino, o presente sistema foi elaborado. Almejando engajá-lo no âmbito escolar, este sistema pretende potencializar a acessibilidade dos alunos à internet e novas tecnologias, além, é claro, de maximizar as qualidades dos usuários e fortalecer a relação interpessoal entre os membros.

Sendo perceptível a elevada taxa de dispositivos móveis na sociedade, e consequentemente dentro dos ambientes de ensino, acredita-se que o Sistema de Gamificação é uma ferramenta capaz de induzir uma perspectiva contrária à distração causada por tais aparelhos, focando no potencial educacional que estes podem proporcionar.

Ao término do projeto, tornou-se possível a comparação entre os objetivos previamente estabelecidos e os resultados alcançados. De maneira geral, as metas foram realizadas, visto que tanto a plataforma web quanto a mobile foram desenvolvidas e aprendemos muito sobre as linguagens e conteúdos empregados no desenrolar do sistema. Além disso, o Web Service foi elaborado e a base de dados foi construída. O resultado de toda a dinâmica empregada durante este trabalho foi, portanto, positivo, pois foi possível convergir os conteúdos aprendidos no curso e os descobertos externamente em um único projeto, repleto de funcionalidades e com grande valor à comunidade acadêmica.

Mediante os argumentos supracitados, pode-se afirmar que o Sistema de Gamificação possui uma relevância significativa na sociedade atual. Tal observação pode ser explicada pelo sucesso de aplicações da gamificação em diferentes processos sociais. Sendo assim, como forma de continuidade desse intento, propõem-se a execução do presente sistema dentro de um ambiente educacional, almejando a obtenção de dados referentes a efetividade do projeto, pois assim ampliam-se as oportunidades dos acadêmicos

e aflora uma esperança de melhora na educação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Geoflávia Guilarducci de. **Uma Abordagem para Tratamento de Regras de Negócio em Sistemas de Informação**. Universidade Federal de Goiás - Instituto de Informática. Goiânia, 2007.

ÁLVES, Fábio Pereira; MACIEL, Cristiano. **A gamificação na educação: um panorama do fenômeno em ambientes virtuais de aprendizagem**. Universidade Federal de Mato Grosso. 2014.

ANDROID DEVELOPERS. **Conheça o Android Studio**. 2018. Disponível em <<https://developer.android.com/studio/intro/?hl=pt-br>>. Acessado em 21 de novembro de 2018.

BASTOS, Abelmon De O.; CONTAIFER, Valdeir de S. **Gamificação na educação: Transformando o ensino religioso num jogo**. UFBA, CEAM (DF), Universidade de Missões. 2016.

BERTOL, Omero Francisco. **Introdução à Programação Estruturada**. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-programacao-estruturada/24951>>. Acessado em 18 de novembro de 2018.

BRITO, Edivaldo. **Java: Entenda para que serve o software e os problemas da sua ausência**, 2014. Disponível em <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/11/java-entenda-para-que-serve-o-software-e-os-problemas-da-sua-ausencia.html>>. Acessado em 21 de novembro de 2018.

COELHO, Hilda Simone. **Documentação de software: uma necessidade**. Universidade Federal de Minas Gerais. MG, 2009. Disponível em <<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/viewFile/24/7314>>. Acessado em 09 de julho de 2018.

COELHO, José. **Introdução à base de dados**. Universidade Aberta. 2011. Disponível em <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3462/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20Base%20de%20Dados.pdf>>. Acessado em 27 de agosto de 2018.

CORREIO BRAZILIENSE. **Estudo revela motivos para desinteresse de estudantes pelo ensino médio**. Disponível em <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/euestudante/ensino_educacaobasica/2013/06/25/ensino_educacaobasica_interna,373237/estudo-revela-motivos-para-o-desinteresse-de-estudantes-pelo-ensino-medio.shtml>. Acessado em 18 de março de 2018.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patrícia Zeni. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência**. Universidade Federal do Paraná. 2015.

FAJARDO, Vanessa. **53% dos jovens brasileiros estão no ensino médio; média da OCDE é de 95%**. G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/53-dos-jovens-brasileiros-estao-no-ensino-medio-media-da-ocde-e-de-95.ghtml>>. Acessado em 23 de março de 2018.

FARDO, Marcelo Luis. **A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem**. Universidade de Caxias do Sul. Rio Grande do Sul, 2013.

FILHO, Antonio Mendes da Silva. **Engenharia de software 10 – Documento de requisitos**. DevMedia, 2009. Disponível em < <https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-10-documento-de-requisitos/11909> >. Acessado em 09 de julho de 2018.

FORTUNA, Deborah; MOURA, Felipe de Oliveira. **MEC divulga dados do Censo Escolar da educação básica**. Correio Braziliense. Disponível em <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/euestudante/ensino_educacaobasica/2018/01/31/ensino_educacaobasica_interna,656887/mec-divulga-pesquisa-sobre-censo-

escolar-da-educacao-basica.shtml>. Acessado em 25 de março de 2018.

FRANCO, Patrícia Marins; FERREIRA, Rayane Kelly dos reis; BATISTA, Silvia Cristina. **Gamificação na Educação: Considerações Sobre o Uso Pedagógico de Estratégias de Games**. Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos-Centro, RJ, 2015.

G1. **56,7% dos jovens concluem o ensino médio até os 19 anos, diz estudo**. G1. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2016/02/567-dos-jovens-concluem-o-ensino-medio-ate-os-19-anos-diz-estudo.html>>. Acessado em 21 de março de 2018.

GARCIA, Adriana. **Gamificação como prática pedagógica docente no processo de ensino e aprendizagem na temática da inclusão social**. Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Londrina, 2015.

GARTNER. **Gartner Predicts Over 70 Percent of Global 2000 Organisations Will Have at Least One Gamified Application by 2014**. Gartner. Disponível em: <<https://www.gartner.com/newsroom/id/1844115>>. Acessado em 18 de março 2018.

GASPAROTTO, Henrique Machado. **Os 4 pilares da Programação Orientada a Objetos**. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/os-4-pilares-da-programacao-orientada-a-objetos/9264>>. Acessado em 18 de novembro de 2018.

GLAUBER, Nelson. **Dominando o Android do Básico ao Avançado**: 2 ed. São Paulo: Novatec, 2015.

MEDEIROS, Higor. **Conhecendo Web Services**. DevMedia. 2007. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/conhecendo-web-services/5070>>. Acessado em 27 de agosto de 2018.

MONTES, Eduardo. **Matriz de rastreabilidade dos requisitos**. Escritório de Projetos, 2018. Disponível em <<https://escritoriodeprojetos.com.br/matriz-de-rastreabilidade-dos-requisitos>>. Acessado em 09 de julho de 2018.

PHP. **O que é php?**. Disponível em <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. Acessado em 21 de novembro de 2018.

ROCHA, Nuno Antonio da Silva. **Documentação de Software: Integração de Ferramentas de Modelação e Processamento de Texto**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Portugal, 2008. Disponível em <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59642/1/000129520.pdf>>. Acessado em 09 de julho de 2018.

RODRIGUES, Joel. **Modelo Entidade Relacionamento (MER) e Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)**. DevMedia. 2014. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/modelo-entidade-relacionamento-mer-e-diagrama-entidade-relacionamento-der/14332>>. Acessado em 27 de agosto de 2018.

STADZISZ, Paulo César. **Projeto de software usando a UML**. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Paraná, 2002.

TAMEIRÃO, Nathália. **Gamification: o que é, vantagens e aplicação no contexto educacional**. Sambatech. Disponível em <<https://sambatech.com/blog/insights/gamification/>>. Acessado em 12 de fevereiro de 2018.

TEIXEIRA, José Ricardo. **Introdução ao MySQL**, 2013. Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-mysql/27799>>. Acessado em 21 de novembro de 2018.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Indicadores da Educação**. Todos pela Educação. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/indicadores-da-educacao/5-metas?task=indicador_educacao&id_indicador=22#filtros>. Acessado em 24 de março de 2018.

TOKARNIA, Marina. **Estudo mostra que 1,3 milhão de jovens de 15 a 17 anos abandonaram a escola**. EBC Agência Brasil. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-02/13-milhao-de-jovens-entre-15->

e- 17-anos-abandonam-escola-diz-estudo>. Acessado em 25 de março de 2018.

VENTURA, Plínio. **Entendendo o diagrama de atividades da UML**. Disponível em <<https://www.ateomomento.com.br/uml-diagrama-de-atividades/>>. Acessado em 09 de julho de 2018.