

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os aspectos da fundamentação teórica utilizados na construção deste trabalho. Na primeira seção deste capítulo são apresentados os conceitos utilizados como base para o desenvolvimento do ambiente. Na segunda seção são apresentados três trabalhos relacionados ao ambiente desenvolvido.

2.1 CONCEITOS

Nesta seção são apresentados os principais conceitos utilizados como base de fundamentação teórica neste trabalho: os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a gamificação na educação.

2.1.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Ambientes Virtuais de Aprendizagem são sistemas educativos *online*. Eles possuem o objetivo de aproximar o aluno e o professor no ensino à distância, armazenar conteúdos de aula e disponibilizar meios mais dinâmicos de apresentação e criação de conteúdo educativo. Os AVAs também possibilitam que o aluno não fique limitado apenas a ser o receptor de conteúdo, mas que participe da criação do mesmo (RIBEIRO; MENDONÇA; MENDONÇA, 2007).

Segundo Alonso, Silva e Maciel (2012), as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) se tornaram algo crescente no cotidiano e na formação educacional das pessoas, fazendo com que o uso de ferramentas como os AVAs se tornasse cada vez mais intenso. Com esse novo contexto educacional proporcionado pelas TIC, é possível que os professores utilizem os AVAs para inserir novos recursos no processo educacional, enriquecendo a metodologia de ensino e possibilitando mais envolvimento dos alunos nesse processo (FALCÃO; RANGEL, 2014).

2.1.2 Gamificação na educação

A gamificação é a utilização de mecânicas e elementos de jogos em contextos diferentes de jogos, ajudando no engajamento e motivação dos usuários para atingir um objetivo (KAPP, 2012). Segundo Lorenzoni (2016), a gamificação quando aplicada na educação, promove a interatividade, a resolução de problemas, o alcance de objetivos, a familiaridade com a tecnologia e o trabalho em equipe, tornando as aulas mais atrativas e produtivas para os estudantes.

Segundo Kiryakova, Angelova e Yordanova (2014), a falta de motivação e engajamento dos alunos na participação do processo de aprendizagem é um dos principais problemas da educação atualmente. Esses autores ainda defendem que baseado no uso de elementos de jogos no processo de aprendizagem, a utilização de prêmios por atividades realizadas eleva a motivação dos estudantes para participarem das aulas e que o uso dessas mecânicas pode melhorar em 40% as habilidades de aprendizado dos alunos.

Alves e Maciel (2014) relatam o uso da gamificação em diversos processos de aprendizagem, principalmente com o auxílio dos AVAs (que podem ser grandes aliados na utilização da gamificação) e observa que as ferramentas de gamificação aumentaram consideravelmente a participação, colaboração, frequência e resolução de problemas por parte dos alunos. Contudo, os autores alertam que a gamificação só é efetiva se for bem planejada e aplicada no processo de ensino por parte do professor e que o mesmo deve estar consciente dos objetivos e procedimentos da utilização dessa ferramenta.

Neste contexto, Huang e Soman (2013) definem que “gamificar” um conceito pode ser simplificado em um processo de cinco passos:

- a) entender o público-alvo e o contexto: esse passo pode ajudar a determinar fatores como faixa etária, habilidades de aprendizado, conjunto de habilidades atual, tamanho do grupo de alunos, ambiente, sequenciamento de habilidades e período de tempo;
- b) definir os objetivos de aprendizagem: nesse passo deve ser definido o que o aluno deve alcançar no final, como a conclusão de um teste/exame/prova ou a realização de um projeto;
- c) estruturar a experiência: aqui deve ser identificado como o programa de aprendizado será definido e quais os pontos problemáticos, pode-se utilizar de estágios e marcos para ajudar a definir quais as etapas que o aluno passará e o marco que definirá a passagem das etapas;
- d) identificar recursos: nessa etapa é definido o mecanismo de rastreamento (utilizado para mensurar o progresso do aluno), qual o tipo de premiação, o que determina a realização de um nível, quais as regras a serem implementadas e se haverá feedback para os alunos e professores;
- e) aplicar elementos de gamificação: no quinto e último passo é determinado qual a mecânica de jogo que será aplicada, podendo ser classificada como elementos próprios ou elementos sociais. Elementos próprios podem ser pontos, emblemas de conquista, níveis ou simplesmente restrições de tempo que fazem com que os alunos se concentrem em competir consigo mesmos e reconhecer o autoconhecimento. Os elementos

sociais são competição ou cooperação interativa, como tabelas de classificação (rankings). Esse tipo de elemento coloca os alunos em uma comunidade e seu progresso e realizações são tornados públicos.

2.1.3 Clickers

Segundo Kenwright (2009, p. 74), “Os alunos podem usar clickers na aula para: responder a perguntas sob a forma de questionários ou auto avaliação, realizar avaliações do instrutor ou do curso e/ou registrar sua presença”. Os Clickers também podem ser chamados de Student Response Systems (SRS), Audience Response Systems (ARS) ou Personal Response Systems (PRS). Um ARS também pode ser utilizado como uma ferramenta para obter um feedback imediato sobre os conhecimentos de uma turma e este feedback pode servir, tanto para o professor, como para os estudantes. O feedback obtido pode ser utilizado para avaliar os conhecimentos prévios de uma turma, para validar se a turma está apta para começar um novo conteúdo ou pode servir de medidor para uma avaliação. Os professores também podem utilizar o ARS para reforçar um conteúdo, iniciar um novo assunto em sala e realizar testes ou avaliações rápidas (KENWRIGHT, 2009).

Martyn (2007) também reforça que os Clickers, ajudam os professores a envolverem os alunos ativamente durante as aulas, a avaliarem a compreensão dos alunos nos materiais expostos e a fornecerem um feedback para a turma. Essas características compreendem uma abordagem de aprendizado ativo nas salas de aula. Os Clickers possuem benefícios como o anonimato e a possibilidade de incorporar abordagens de jogos. O anonimato se torna um benefício porque incentiva os alunos a participarem das aulas e das discussões sem medo de julgamentos. Por sua vez, as abordagens de jogos podem impulsionar o engajamento dos estudantes mais do que uma aula tradicional (MARTYN, 2007).

2.2 TRABALHOS CORRELATOS

Foram selecionados quatro trabalhos correlatos que possuem semelhanças com as características e funcionalidades do ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido neste trabalho. O Quadro 1 descreve a plataforma comercial de ensino de idiomas Duolingo (DUOLINGO, 2018). No Quadro 2 é apresentado o GoConqr (GOCONQR, 2018), uma ferramenta comercial para criação de conteúdo de aprendizagem. O Quadro 3 aborda o Questlab (HANRATHS; WINTERMEYER; KNAUTYS, 2016), uma plataforma para gamificação de seminários e cursos. Ao final, o Quadro 4 apresenta o Mentimeter (MENTIMETER, 2019), um aplicativo de elaboração de apresentações interativas criado por uma *startup* sueca.

A plataforma Duolingo tem como objetivo possibilitar que todos possam estudar idiomas de uma forma divertida, em que o usuário pode aprender como se estivesse jogando um jogo (DUOLINGO, 2018). Observou-se que o Duolingo possui vários cursos de idiomas e cada um desses cursos são separados em seções de estudo. Em cada seção há lições relacionadas a um tema ou a gramática do idioma. Nas lições há questões de conversação, compreensão, tradução e desafios de múltipla escolha. Notou-se que o Duolingo possui diversos elementos comumente utilizados em ambientes com gamificação, como: etapas bem definidas, metas de estudo, níveis, pontuações, rankings e conquistas ou emblemas.

O Duolingo possui diversas características comuns de ambientes de aprendizagem gamificados, mas ele é limitado a um tipo de conteúdo e não disponibiliza ferramentas para elaboração de atividades na plataforma. Tendo isso em vista, o Duolingo é uma ferramenta fechada, que aceita inserção de conteúdo de maneira restrita e é voltada para um nicho de mercado, que é o aprendizado de idiomas.

Quadro 1 – Duolingo

Referência	Duolingo (2018).
Objetivos	Possibilitar que todos possam estudar idiomas de uma forma divertida, em que o usuário pode aprender como se estivesse jogando um jogo.
Principais funcionalidades	Aprendizado de idiomas de maneira separada em seções. As seções são organizadas por nível de dificuldade e dentro delas há lições de um tema ou gramática. As lições possuem questões de conversação, compreensão, tradução e desafios de múltipla escolha. O usuário também dispõe de níveis, pontuações, rankings, conquistas, fóruns de conversação, metas, dicionário, frequência de estudo e incentivos através de desafios propostos pela ferramenta e envio de e-mails.
Ferramentas de desenvolvimento	Não encontrado.
Resultados e conclusões	O aplicativo Duolingo possui 129.575 avaliações e sua nota é de 4.8 (escala máxima de 5.0) na loja de aplicativos da Apple. Na loja de aplicativos da Google o aplicativo possui 7.704.747 avaliações resultando em uma nota 4.7 (escala máxima 5.0). Esses dados indicam grande aceitação e satisfação dos usuários.

Fonte: elaborado pelo autor.

O GoConqr é uma plataforma de aprendizagem social que tem como objetivo a democratização do acesso à educação, possibilitando que professores, educadores e demais profissionais alcancem pessoas além das salas de aula

(GOCONQR, 2018). Notou-se que nessa plataforma o professor pode gerenciar seus cursos, disciplinas, conteúdos e grupos de estudantes. Também é possível criar conteúdo de maneiras diversificadas como slides, *flashcards*, mapas mentais, notas, quizzes com diferentes recursos e fluxogramas, possibilitando o compartilhamento desses conteúdos para os estudantes que, por sua vez, podem se beneficiar com esses conteúdos e atividades interativas.

O GoConqr é uma plataforma de criação de conteúdo que permite a elaboração de atividades dinâmicas e diversificadas com relação às atividades atribuídas em salas de aula. A plataforma também permite que educadores de diversas áreas de conhecimento possam criar recursos, o que a deixa mais versátil.

Quadro 2 – GoConqr

Referência	GoConqr (2018).
Objetivos	Democratizar o acesso à educação, possibilitando que professores, educadores e demais profissionais alcancem pessoas além das salas de aula.
Principais funcionalidades	O GoConqr ajuda a compreender o contexto de diversos assuntos, a explicar com suas próprias palavras e a absorver e revisar os elementos-chave. Para realizar essas atividades a plataforma disponibiliza ferramentas como: slides, <i>flashcards</i> , mapas mentais, notas, quizzes, fluxogramas, calendário, biblioteca, grupos de estudo e cursos.
Ferramentas de desenvolvimento	Não encontrado.
Resultados e conclusões	A plataforma possui 6.018.014 de usuários e alguns prêmios de educação e inovação. A plataforma também possui 12.458.176 recursos criados por professores e alunos dentro de sua biblioteca. Esses dados demonstram que a plataforma é bastante utilizada e disponibiliza muitos recursos para o compartilhamento do conhecimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

O Questlab é uma plataforma Web que permite a criação de seminários e cursos com elementos e padrões de jogos para aumentar a motivação dos estudantes. A plataforma pode ser usada em diferentes áreas de conhecimento utilizando uma temática de jogos de Role Playing Game (RPG). A interface disponibiliza para o aluno uma representação do personagem (avatar) junto com suas informações, como pontos de experiência, níveis e conquistas. Por sua vez, o professor pode criar as atividades nos seguintes formatos: entrada de texto; entrada de escolha que é parecida com a entrada de texto, mas a frase é separada em uma lista em que o usuário vai escolhendo as palavras e montando a frase; múltipla escolha; envio de arquivos PDF; palavras cruzadas; arrastar e soltar, em que o usuário tem que arrastar campos gráficos e soltá-los na área certa dentro do gráfico; combate com um adversário através de perguntas e respostas; e o último tipo de missão não oferece uma tarefa de aprendizado real, mas apenas segue o fluxo do jogo (HANRATHS; WINTERMEYER; KNAUTYS, 2016).

O Questlab possibilita que os alunos vejam o seu progresso em forma de pontos de experiência (XP), níveis, rankings, pelo próprio avatar (adição de elementos visuais no avatar) e conquistas que podem ser troféus ou pontos de experiência extras. Todas essas ferramentas são utilizadas para motivar o estudante e engajá-lo na aprendizagem dos conteúdos (HANRATHS; WINTERMEYER; KNAUTYS, 2016).

Quadro 3 – Questlab

Referência	Hanraths, Wintermeyer e Knautys (2016).
Objetivos	Permitir a criação de seminários e cursos com elementos e padrões de jogos para aumentar a motivação dos estudantes.
Principais funcionalidades	Elaboração de atividades na temática de jogos de RPG com recursos de entrada de texto, múltipla escolha, envio de arquivos, palavras cruzadas, entre outros por parte do educador. Criação de um personagem por parte do estudante que pode conquistar níveis, pontos de experiência, visualizar rankings e ganhar troféus conforme realiza as atividades.
Ferramentas de desenvolvimento	A linguagem PHP foi utilizada no desenvolvimento da plataforma, juntamente com um banco de dados relacional e utilização do padrão de arquitetura <i>Presenter-Abstraction-Controller</i> (PAC).
Resultados e conclusões	Os resultados deste trabalho relatam que com relação a usabilidade da plataforma, 90% dos participantes apreciaram a aparência visual da plataforma e 86% dos participantes confirmaram que ela é estruturada de maneira compreensível e que a navegação deixou a plataforma fácil de usar. Com relação as características e funções, 92% avaliaram como uma ferramenta muito útil para obter uma visão geral dos tópicos de estudo e 88% confirmaram que foi útil em termos de preparação para o exame. Os autores concluíram que os resultados da usabilidade e das funcionalidades da plataforma foram positivas, mas que é possível melhorar através de ferramentas mais tecnológicas e de algumas questões de usabilidade para facilitar a realização das atividades.

Fonte: elaborado pelo autor.

O Mentimeter é um aplicativo para criação de apresentações, workshops e reuniões interativas. O aplicativo é voltado para líderes, educadores e palestrantes e tem como objetivo fazer com que essas pessoas possam interagir, engajar e divertir o seu público. O Mentimeter é um aplicativo pago, mas possui uma versão gratuita e dispõe de ferramentas como quizzes, enquetes, nuvens de palavras, imagens e Graphics Interchange Format (GIF) para a criação das apresentações. Para permitir que o público participe das apresentações, o aplicativo disponibiliza ao apresentador um código de seis dígitos para que ele divulgue para o seu público. O público, por sua vez, acessa um site do Mentimeter específico para participar da apresentação e digita o código disponibilizado (MENTIMETER, 2019).

Quadro 4 – Mentimeter

Referência	Mentimeter (2019).
Objetivos	Permitir a criação de apresentações, workshops e reuniões de maneira interativa para engajar e divertir o público.
Principais funcionalidades	Ferramentas como quizzes, enquetes, nuvens de palavras, imagens e gifs para a criação das apresentações.
Ferramentas de desenvolvimento	Não encontrado.
Resultados e conclusões	O aplicativo Mentimeter possui aproximadamente 2 milhões de apresentadores, 45 milhões de usuários e clientes em mais de 120 países. As empresas Tesla, McKinsey, Spotify, Fundação Bill e Melinda Gates, Shell, Accenture e Unilever são algumas das empresas que utilizam o aplicativo. Esses dados indicam que o aplicativo é usado por grandes corporações e que possui ampla aceitação dos usuários.

Fonte: elaborado pelo autor.

3 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE

Este capítulo apresenta os detalhes de especificação, implementação e descrição do ambiente. O ambiente possui dois tipos de usuário e dispõe de um comportamento diferente para cada tipo de usuário. Para tanto, são apresentadas quatro seções. A primeira seção demonstra como foi feita a especificação, a implementação e os testes iniciais do ambiente. A segunda seção mostra uma visão geral do ambiente e suas funcionalidades. A terceira e a quarta seção descrevem as funcionalidades específicas para cada um dos dois tipos de usuário.

3.1 IMPLEMENTAÇÃO

O trabalho foi realizado em cinco etapas. A primeira etapa foi o levantamento bibliográfico, apresentado no capítulo de Fundamentação Teórica. A segunda diz respeito ao levantamento de requisitos. A terceira parte refere-se a análise e modelagem. A quarta etapa trata da implementação. Por fim, na quinta parte foram realizados os testes do que foi implementado.

Os Requisitos Funcionais (RF) e Não Funcionais (RNF) apresentados nos quadros Quadro 5 e Quadro 6 respectivamente, foram utilizados como base para o desenvolvimento do ambiente. Esses requisitos foram especificados antes do início das implementações, na etapa de levantamento de requisitos.

Quadro 5 – Requisitos Funcionais

RF01	Disponibilizar ao professor uma interface que possibilite a elaboração de uma atividade com questões de múltipla escolha
RF02	Permitir que o professor gerencie as turmas e os alunos que possuem permissão para acessar a atividade
RF03	Permitir que o aluno se cadastre no ambiente
RF04	Permitir que aluno faça parte de uma ou mais atividades
RF05	Disponibilizar ao aluno uma interface para que ele possa resolver as atividades disponibilizadas pelo professor escolhendo uma das opções disponíveis na atividade
RF06	Disponibilizar ao aluno uma interface que possibilite a visualização da atividade realizada, contendo as questões, respostas corretas, incorretas e suas respectivas pontuações
RF07	Disponibilizar ao professor uma interface que possibilite a realização da atividade em sala

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 – Requisitos Não Funcionais

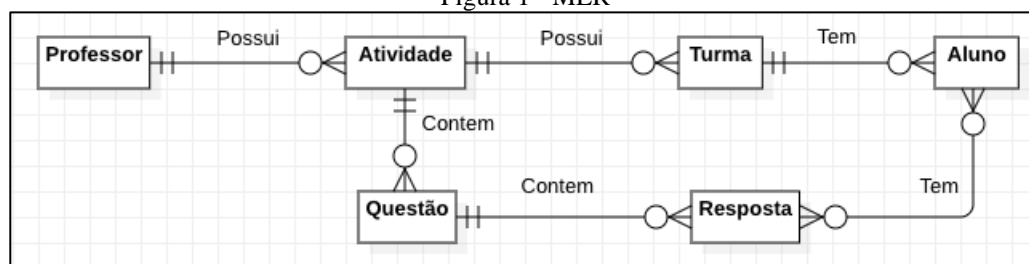
RNF01	Possuir dois papéis distintos de usuário: professor e aluno
RNF02	Disponibilizar ao aluno informações de progresso do seu personagem como: níveis, pontuações e <i>rankings</i> para que ele possa acompanhar sua evolução
RNF03	Possibilitar que o ambiente seja usado em qualquer área de conhecimento

RNF04	Ser desenvolvido utilizando o <i>framework</i> Ionic para que a aplicação possa ser utilizada em múltiplas plataformas, como iOS, Android e Web
RNF05	Possibilitar a realização das atividades de maneira interativa
RNF06	Fornecer feedback da apresentação do questionário através de gráficos

Fonte: elaborado pelo autor.

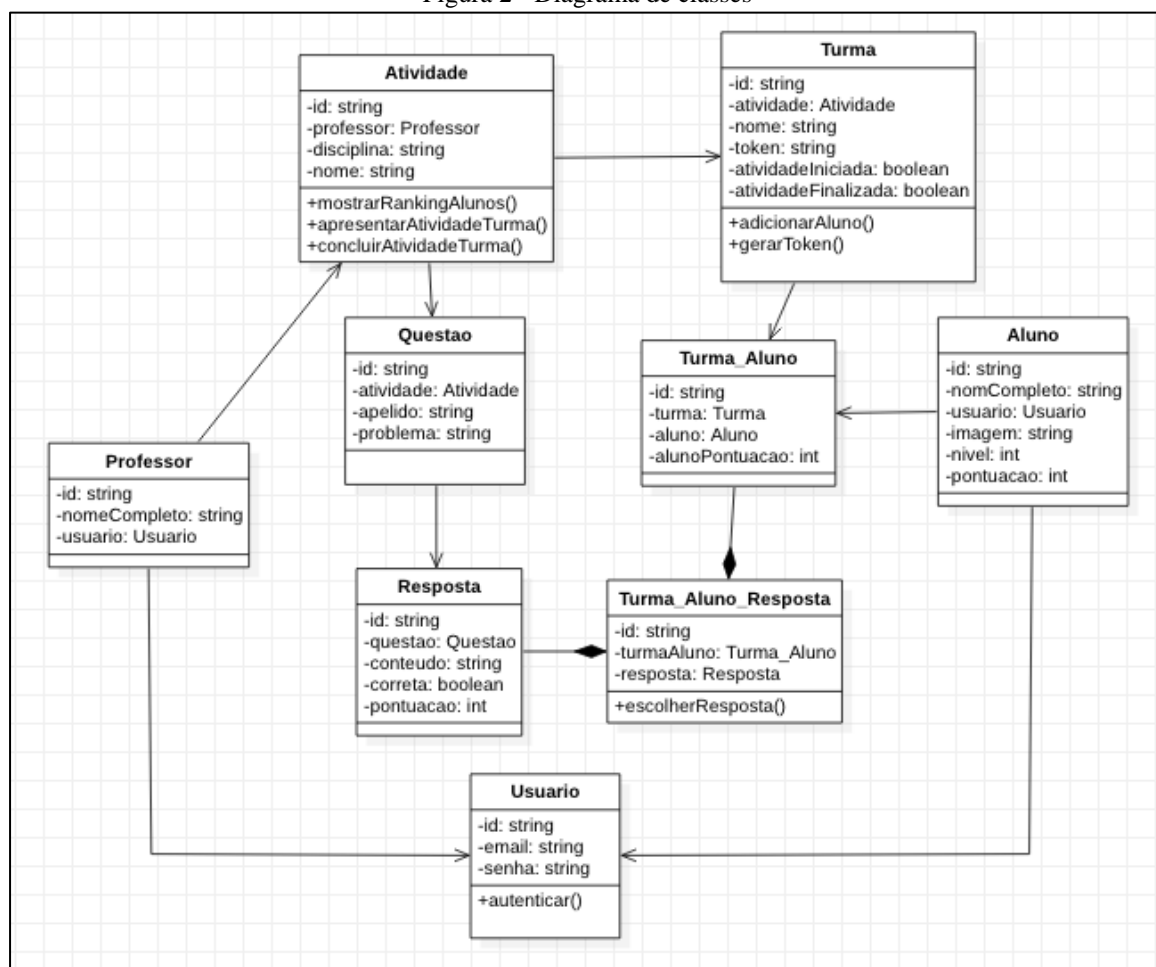
Na etapa de análise e modelagem foram analisados os requisitos e as funcionalidades levantadas. Com base nessas informações, foi definido o Modelo de Entidade e Relacionamento (MER) demonstrado na Figura 1 e também foi modelado o diagrama de classes apresentado na Figura 2, conforme os padrões da Unified Modeling Language (UML). As duas modelagens foram feitas com o auxílio da ferramenta StarUML. O ambiente foi projetado inicialmente de uma maneira diferente, mas as modelagens apresentadas na Figura 1 e na Figura 2 foram alteradas de acordo com as mudanças definidas durante a etapa de testes.

Figura 1 - MER



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 2 - Diagrama de classes



Fonte: elaborado pelo autor.

Na parte de implementação foi desenvolvido o ambiente com o auxílio do *framework* Ionic. Para armazenar as informações dos usuários foi utilizado o Cloud Firestore, uma ferramenta para criação de base de dados disponibilizada pela plataforma Firebase. Também foram utilizadas as ferramentas de autenticação e armazenamento de arquivos da

plataforma Firebase. Para desenvolver o aplicativo foi utilizado o Node.js na versão 11.10.0, o Ionic na versão 4.10.2 e o Cordova na versão 8.1.2. O ambiente está disponível para as plataformas Android, iOS e Web.

Algumas das habilidades adquiridas ao desenvolver o aplicativo no Ionic foram: criação de formulários, criação e utilização de botões e seu eventos, navegação de telas que funciona através do sistema de rotas do Ionic, criação da base de dados no Firebase, a sincronização dos dados informados no aplicativo com a base de dados e a autenticação dos usuários através do Firebase. Dentre essas habilidades, a mais complicada de se aprender e desenvolver foi a utilização das rotas do Ionic e a mais trabalhosa foi a sincronização dos dados entre o aplicativo e o banco de dados.

A etapa de testes foi dividida em duas partes: testes durante a implementação do aplicativo e testes com usuários finais. Os testes com os usuários serão detalhados posteriormente no capítulo de Resultados. Nos testes feitos durante a implementação do ambiente foi visto com o orientador que seriam necessárias algumas mudanças. Inicialmente o aplicativo foi projetado para possuir atividades sem questões, como se a própria atividade fosse a questão, definindo as respostas diretamente na atividade. Nesta fase, o aplicativo também não possuía turmas dentro das atividades, as atividades eram ligadas diretamente aos alunos. Para isso, era definido um token para a atividade e os alunos teriam acesso a atividade através desse token que seria disponibilizado pelo professor.

Essa estrutura inicial foi modificada e as atividades passaram a ter um conjunto de questões, que por sua vez, possuem um conjunto de respostas. A atividade também passou a agrupar os alunos em turmas. Essas mudanças foram necessárias para deixar o ambiente mais interativo e simplificado para o usuário. As questões foram incorporadas ao ambiente para deixar as atividades mais volumosas, mais atrativas e para economizar o tempo de digitação do professor. As turmas foram desenvolvidas para possibilitar que a atividade fosse utilizada mais de uma vez e por mais alunos, fazendo com que a atividade pudesse ser reaproveitada, e assim, o tempo do professor seria economizado.

Ao final dos testes o aplicativo foi compilado, foi gerado um Android Package (APK) do Android e gerado os arquivos Web para colocar em um servidor. Isso foi feito para disponibilizar o aplicativo aos usuários para realização dos testes finais. O aplicativo não foi disponibilizado para a plataforma iOS durante os testes com os usuários, pois seria necessário adicioná-lo na loja de aplicativos da Apple. Durante este processo de geração do APK e disponibilização do ambiente em um servidor foram encontrados alguns problemas com os arquivos gerados pelo Ionic.

O problema relacionado aos arquivos Web acontecia no arquivo `index.html`. Neste arquivo há uma tag chamada `base` que possui um atributo de hyperlink (`href`). Esse atributo referencia o caminho para alguns arquivos JavaScript que são chamados dentro do arquivo `index.html`. Todos estes arquivos mencionados são arquivos padrões do Ionic e são gerados automaticamente ao criar um projeto. O atributo de hyperlink possuía apenas uma barra, mas para referenciar o caminho correto para os arquivos JavaScript era necessário atribuir ao hyperlink um ponto seguido de uma barra (`./`). Como o hyperlink estava incorreto, os arquivos JavaScript não eram encontrados, o que gerava um erro na página e o aplicativo não era carregado.

TEVE O PROBLEMA DO PONTO E DA APK DO ANDROID QUE O PROFESSOR TEVE QUE MUDAR UM ARQUIVO NA MÃO, MAS NÃO LEMBRO EM QUAL ARQUIVO O PROFESSOR MEXEU.

@@FALAR SOBRE A MONTAGEM DO APP CONFORME ITEM 2.1.2. @@COLOCAR INFORMAÇÕES SOBRE O IONIC E O FIREBASE: <https://www.infoq.com/news/2017/10/google-firestore/>

3.2 VISÃO GERAL

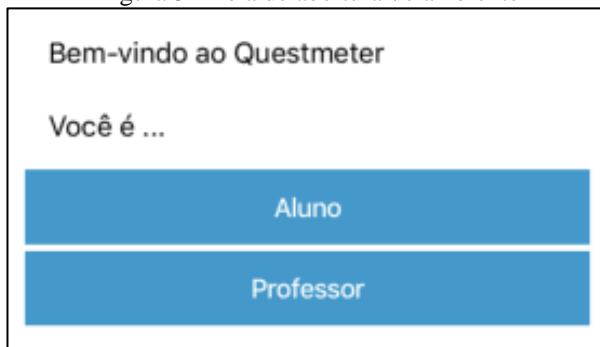
A ferramenta foi desenvolvida com o objetivo de ser um ambiente virtual de aprendizagem com alguns conceitos de gamificação e de Clickers que busca auxiliar professores na realização de atividades em sala de aula e no engajamento e participação dos alunos. Essas atividades são questionários de perguntas e respostas em que o professor pode definir uma pontuação para cada resposta do questionário. As atividades precisam ser criadas pelos professores e depois serem disponibilizadas para os alunos. Por sua vez, os alunos podem fazer as atividades em sala de aula, com o auxílio do professor e podem ganhar pontos ao responderem as questões.

A gamificação pode ser observada em dois pontos do ambiente, nas pontuações recebidas pelos alunos ao realizarem as atividades e na apresentação dessas atividades. A apresentação foi projetada para remeter a um jogo de perguntas e respostas (quiz) e para conter etapas, que são controladas pelos professores. Cada etapa da apresentação é uma questão disponível na atividade. A apresentação também foi projetada com base no conceito dos Clickers, em que o professor e os alunos recebem um feedback sobre como os questionários estão sendo respondidos através de gráficos.

O ambiente possui dois papéis de usuário: o papel do professor e o papel do aluno. Cada um desses papéis possui uma visão diferente do ambiente. O professor tem a visão de criação e gerenciamento das atividades e das turmas. Enquanto os alunos possuem a visão das atividades elaboradas pelos professores e de um perfil de usuário em que há os seus dados, pontuação e nível. Ao acessar o ambiente são apresentados dois botões, um para o professor e outro para o aluno, como pode ser visto na Figura 3.

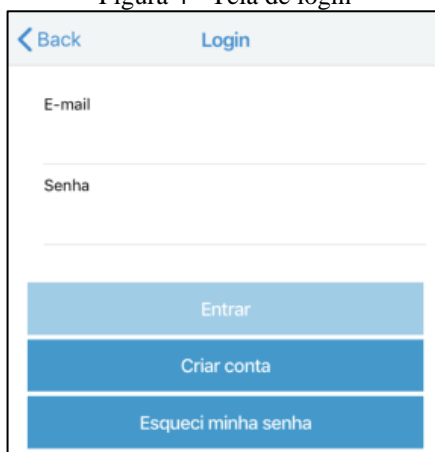
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 3 - Tela de abertura do ambiente



Ao clicar em qualquer um dos botões é apresentada a mesma tela de login, tanto para o professor, quanto para o aluno, conforme mostra a Figura 4. No primeiro acesso, é necessário criar uma conta. Para isso, é preciso clicar no botão de criar conta e digitar o nome completo, um e-mail válido e uma senha. Nos próximos acessos, pode-se usar a tela de login e entrar com o e-mail e senha utilizados na criação da conta. Caso o usuário esqueça a senha, é possível recuperá-la clicando no botão Esqueci minha senha e um e-mail de recuperação será enviado para o endereço de e-mail digitado. Após o login, é apresentada a tela de acordo com o papel escolhido.

Figura 4 - Tela de login



Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 PAPEL DO PROFESSOR

O objetivo do papel do professor é criar atividades com diversas questões de múltipla escolha e apresentar essas atividades para os alunos de maneira interativa. O professor também pode definir uma pontuação para cada resposta da atividade. Essa pontuação pode servir de incentivo para o aluno se esforçar na realização da atividade e pensar melhor antes de escolher uma das respostas. Para que o professor possa desempenhar essas ações, o ambiente oferece as seguintes funcionalidades:

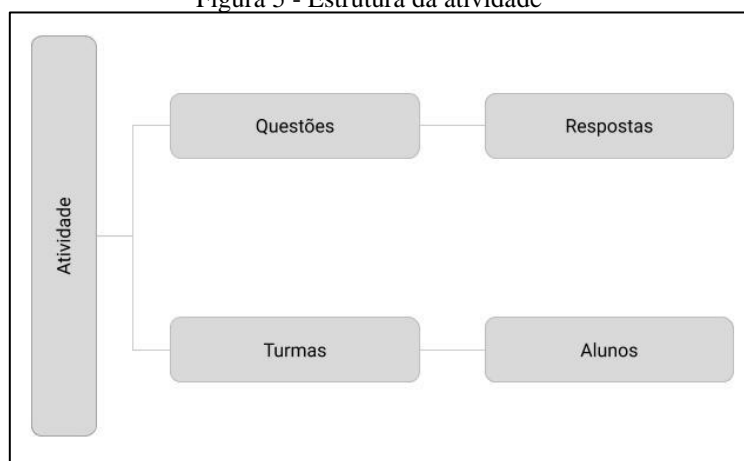
- criar, editar e excluir atividades;
- criar, editar e excluir questões dentro das atividades;
- criar, editar e excluir respostas dentro das questões;
- gerar turmas dentro das atividades;
- apresentar a atividade criada para os alunos e controlar o andamento da apresentação, podendo prosseguir as questões.

Na atividade é possível definir o nome da disciplina para qual a atividade será apresentada e um nome para a atividade. Na questão pode-se informar um apelido para a questão e descrever textualmente o problema ou desafio a ser

realizado pelos alunos. Na resposta pode-se definir o conteúdo da resposta, se ela é a resposta correta ou não e qual a pontuação que o aluno irá receber ao escolher esta resposta. A pontuação das respostas não é exclusiva apenas para a resposta correta, o professor pode escolher colocar uma pontuação mesmo em uma resposta que não é correta. Desta forma, cada professor pode escolher o seu critério de avaliação do aluno.

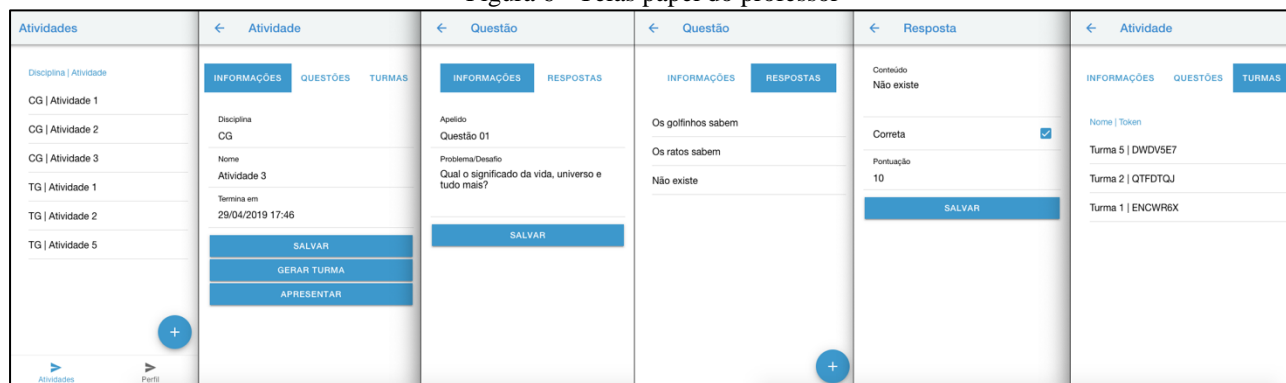
A atividade pode ser liberada para os alunos através de um botão intitulado *Gerar turma*. Ao clicar nesse botão, é apresentada uma tela para preencher o nome da turma. Ao clicar no botão *Gerar* da tela de geração de turma, essa turma recebe um *token* de acesso para o aluno conseguir acessar a atividade. O ambiente permite que seja geradas quantas turmas o professor precisar, isso possibilita que a mesma atividade possa ser reutilizada para várias turmas, sem a necessidade de criar tudo novamente ou duplicar a atividade. Esse fluxo de criação da atividade e a estrutura dela pode ser vista na Figura 5. Essa estrutura também pode ser vista na Figura 6 em que são apresentadas algumas das principais telas do papel do professor.

Figura 5 - Estrutura da atividade



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 6 - Telas papel do professor



Fonte: elaborado pelo autor.

Após a criação da turma, o professor pode apresentar a atividade para os alunos. Para isso, é necessário clicar em um botão chamado *Apresentar*. Em seguida, é mostrada uma tela listando todas as turmas disponíveis para apresentação, ou seja, todas as turmas que ainda não finalizaram a atividade. A atividade pode ser apresentada apenas uma vez para cada turma gerada, quando essa turma completar a atividade ela não é mais listada após clicar no botão *Apresentar*. Tendo selecionado a turma desejada, o *token* da turma é apresentado na tela. Neste momento, é necessário que o professor peça aos alunos que façam login no ambiente e digitem o *token* na tela inicial da visão deles. Na mesma tela em que é apresentado o *token*, há um botão para iniciar a atividade.

Iniciando a atividade, é apresentada a primeira questão e, conforme os alunos forem escolhendo as respostas disponíveis nas questões, é apresentado um gráfico na tela mostrando quais as respostas que estão sendo escolhidas pelos alunos. Essa tela com os gráficos não é apresentada para o aluno, por isso sugere-se que seja utilizado um projetor nesta etapa, para que os alunos possam interagir com a apresentação. A cada questão é mostrado um botão para prosseguir para a próxima questão. Ao clicar neste botão, a tela apresentará a próxima questão tanto na visão do professor, quanto na visão do aluno. Ao realizar esta ação não será possível retornar para a questão anterior, assim o aluno deve se atentar à apresentação para completar a atividade. Ao final das questões são apresentados dois botões, um para finalizar a atividade e outro para mostrar um ranking dos alunos e finalizar a atividade. Na Figura 7 é apresentado algumas das telas presentes nesse processo de apresentação.

Figura 7 - Telas de apresentação da atividade



Fonte: elaborado pelo autor.

3.4 PAPEL DO ALUNO

O objetivo do papel do aluno é realizar em sala de aula as atividades apresentadas pelo professor. Durante a apresentação o aluno pode ganhar pontos pelas respostas escolhidas. Esses pontos são acumulados em seu perfil e a cada 100 pontos o aluno passa para um novo nível. O propósito dessas informações é passar uma impressão de evolução e, assim, tentar motivar o aluno a realizar as atividades. Para realizar esse processo, as funcionalidades disponíveis para o aluno são:

- ingressar nas atividades disponibilizadas pelo professor;
- escolher as opções oferecidas em cada questão da atividade;
- visualizar as respostas escolhidas na atividade realizada, podendo identificar quais as respostas, certas, erradas e as escolhidas por ele;
- verificar seu progresso no ambiente na tela de perfil.

O papel do aluno possui, logo na tela de início, um campo para informar o *token* de acesso a atividade que foi disponibilizada e que está sendo apresentada pelo professor. Nesta tela, ao digitar o *token* e clicar no botão de entrar, o aluno é direcionado para a tela de apresentação da atividade. Quando o professor inicia a atividade, é apresentada na tela a primeira questão e suas respostas, e para escolher uma delas é preciso clicar no botão *Escolher*. Ao clicar nesse botão, o gráfico apresentado na tela do professor será atualizado com a resposta escolhida pelo aluno. Essa ação também gera pontos para o aluno, dependendo da pontuação que o professor colocou para a resposta que foi escolhida.

Após o término da atividade, o aluno é direcionado para uma tela em que é possível ver todas as questões da atividade e suas respostas. Nessa tela também é possível ver qual das respostas é a correta, qual foi a escolhida pelo aluno e qual a pontuação de cada resposta. As atividades ficam gravadas para o aluno, assim ele pode ver a tela com todas as questões e respostas realizadas para estudos futuros. Na Figura 8 é possível observar algumas das telas envolvidas nesse processo de apresentação da atividade na visão do aluno.

Figura 8 - Telas da atividade na visão do aluno

Fonte: elaborado pelo autor.

No papel do aluno também há uma tela em que ele pode ver seu perfil, com as informações pessoais, com um avatar de um animal escolhido aleatoriamente pela ferramenta, ver qual a pontuação acumulada de todas as atividades realizadas e qual o nível de aprendizado que o aluno está baseado na sua pontuação. Na Figura 9 é possível observar algumas das telas disponíveis para o papel do aluno.

Figura 9 - Telas papel do aluno

Fonte: elaborado pelo autor.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os testes realizados com o ambiente e os resultados obtidos através destes testes. O capítulo foi dividido em duas seções. A primeira demonstra testes feitos com os alunos e os resultados obtidos e a segunda apresenta os testes feitos com os professores e os resultados.

Os testes foram realizados com professores que lecionam diferentes disciplinas no curso de Ciência da Computação da Furb e com os alunos dessas disciplinas. Os testes foram feitos no mês de junho de 2019 e para execução destes testes foi disponibilizado um link para acesso ao ambiente em dispositivos Android, outro link para acesso via navegadores Web e alguns formulários a serem respondidos pelos participantes. Foram elaborados dois formulários para os professores e um formulário para os alunos. Os formulários foram elaborados através do Google Forms.

4.1 TESTES COM OS PROFESSORES

Para realizar o teste com os professores era necessário que eles utilizassem o ambiente, criassem as atividades, fizessem as atividades com os alunos em sala de aula e depois respondessem sobre como foi usar o ambiente com os alunos. Por este motivo, os professores receberam dois formulários. O primeiro formulário disponibilizado para os professores possui apenas um passo a passo de como criar uma atividade no ambiente e como disponibilizá-la e apresentá-la para os alunos. O segundo formulário possui duas partes. A primeira parte apresenta um questionário sobre o perfil do usuário e a segunda parte dispõe de um questionário para avaliar a usabilidade e funcionalidade do ambiente em sala de aula.

Estes formulários foram preenchidos por 3 professores. **FALAR QUANTOS PROFESSORES FIZERAM O QUESTIONÁRIO DO PASSO A PASSO COMPLETO.** Com relação ao perfil dos professores, no Quadro 7 pode ser observado o resultado obtido pelo questionário.

Quadro 7 – Questionário de perfil dos professores

Você conhece alguma ferramenta digital para realizar atividades com os alunos?	0% não 0% sim 0% talvez
Você já usou alguma ferramenta digital para avaliar o conhecimento dos seus alunos?	0% não 0% sim
Você já utilizou alguma ferramenta digital para motivar a participação dos seus alunos em sala de aula?	0% não 0% sim
Você já usou algum aplicativo/site de perguntas e respostas (Quiz)?	0% não 0% sim 0% talvez

Fonte: elaborado pelo autor.

AQUI VAI UM TEXTO ANALISANDO OS DADOS OBTIDOS

No que se refere ao questionário sobre a usabilidade e funcionalidade do ambiente, o **Quadro 5** apresenta os resultados obtidos. Esse questionário foi elaborado visando obter informações sobre o engajamento e motivação dos alunos na opinião dos professores ao utilizarem o ambiente desenvolvido para realizar atividades em sala de aula. Outro propósito deste questionário é validar o trabalho desenvolvido a fim de verificar a utilidade do ambiente na opinião do professor.

Quanto passos você concluiu sem nenhum auxílio externo? De nenhum a todos:	0% conclui 1; 0% conclui 2; 0% conclui 3; 0% conclui 4; 0% conclui 5; 0% conclui 6; 0% conclui 7
Como você classifica a usabilidade da ferramenta? De péssima a ótima:	0% classificou com 1; 0% classificou com 2; 0% classificou com 3; 0% classificou com 4; 0% classificou com 5;
Como você classifica a utilidade da ferramenta em sala de aula? De péssima a ótima:	0% classificou com 1; 0% classificou com 2; 0% classificou com 3; 0% classificou com 4; 0% classificou com 5;
Como você classifica a interação da turma com a ferramenta? De péssima a ótima:	0% classificou com 1; 0% classificou com 2; 0% classificou com 3; 0% classificou com 4; 0% classificou com 5;
Você acha que a turma participou mais que o habitual?	0% sim 0% não
Como você classifica a participação da turma ao utilizar a ferramenta? De péssima a ótima:	0% classificou com 1; 0% classificou com 2; 0% classificou com 3; 0% classificou com 4; 0% classificou com 5;

Fonte: elaborado pelo autor.

FAZER UMA IMAGEM COM 6 GRÁFICOS COM BASE NO QADRO ACIMA E REMOVER O QUADRO.

AQUI VAI UM TEXTO ANALISANDO OS DADOS E FALANDO SOBRE AS SUGESTÕES DADAS.

4.2 TESTES COM OS ALUNOS

O formulário dos alunos foi dividido em três partes. A primeira parte apresenta um questionário para identificar o perfil dos usuários. A segunda parte possui um passo a passo de como acessar e fazer a atividade disponibilizada pelo professor. Por fim, a terceira parte do formulário dispõe de questionário para avaliar a usabilidade e funcionalidade do ambiente em sala de aula na visão do aluno. Este formulário foi preenchido por **XXX** alunos e com relação ao perfil dos professores, no Quadro 8 pode ser observado o resultado obtido pelo questionário.

Quadro 8 – Questionário de perfil dos alunos

Com qual frequência você utiliza aplicativos mobile?	0% frequentemente 0% às vezes 0% nunca utilizou
Você já utilizou algum aplicativo/site para realizar atividades relacionadas a aula em sala de aula?	0% não 0% sim 0% talvez
Você já usou algum aplicativo/site de perguntas e respostas (Quiz)?	0% não 0% sim 0% talvez

Fonte: elaborado pelo autor.

FALAR QUANTOS ALUNOS FIZERAM O QUESTIONÁRIO DO PASSO A PASSO COMPLETO.

A respeito do questionário para avaliar a usabilidade e funcionalidade, pode-se ver os resultados obtidos no **Quadro 7**. É importante ressaltar que o propósito deste questionário é o mesmo do questionário feito para o professor, mas com objetivo de captar a opinião do aluno a respeito do ambiente desenvolvido.

FAZER UMA IMAGEM COM 6 GRÁFICOS COM BASE NO QUESTIONÁRIO.

AQUI VAI UM TEXTO ANALISANDO OS DADOS E FALANDO SOBRE AS SUGESTÕES DADAS.

COMPARAR COM OS TRABALHOS CORRELATOS.

5 CONCLUSÕES

@ @ @ @ @ @ @ @

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Kátia Morosov; SILVA, Danilo Garcia da; MACIEL, Cristiano. Os ambientes virtuais de aprendizagem, participação e interação, ou sobre o muito a caminhar. **Perspectiva**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.77-104, 30 maio 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
- ALVES, Fábio P.; MACIEL, Cristiano. A gamificação na educação: um panorama do fenômeno em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SEMIEDU, 2014, Cuiaba. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/269995356_A_gamificacao_na_educacao_um_panorama_do_fenomeno_em_ambientes_virtuais_de_aprendizagem>. Acesso em: 16 set. 2018.
- DUOLINGO. **Duolingo**: Aprenda idiomas de graça para sempre. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/info>>. Acesso em: 07 set. 2018.
- FALCÃO, Daiana A.; RANGEL, Sheila G. Ambientes virtuais de aprendizagem: uma análise à luz da teoria Sócio-interacionista de Vygotsky. 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação *lato senso* em Docência no século XXI) - Pós-graduação *lato senso* em Docência no século XXI, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Rio de Janeiro.
- FIGUEIREDO, Mércia; PAZ, Tatiana; JUNQUEIRA, Eduardo. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, Porto Alegre, p. 1154-1163, 2015.
- GOCONQR. **GoConqr**: Mudando a forma de aprender. Disponível em: < <https://www.goconqr.com/pt-BR/>>. Acesso em: 07 set. 2018.
- HANRATHS, Oliver; WINTERMEYER, Anja; KNAUTYS, Kathrin. Questlab: A Webframework for gamification of seminars. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 49., 2016, Havaí. **Proceedings...** Havaí: International conference on System Sciences, 2016. p. 847-856.
- HUANG, Wendy H.; SOMAN, Dilip. Gamification Of Education. **University of Toronto**, Toronto, dec. 2013. Disponível em: < <https://inside.rotman.utoronto.ca/behaviouraleconomicsinaction/files/2013/09/GuideGamificationEducationDec2013.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.
- KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeif-fer, 2012.
- KENWRIGHT, Kathy. Clickers in the classroom. **TechTrends**, [s.l.], jan./fev. 2009. v. 53, n. 1, p. 74-77.
- KIRYAKOVA, Gabriela; ANGELOVA, Nadezhda; YORDANOVA, Lina. GAMIFICATION IN EDUCATION. In: International Balkan Education and Science Conference, 9, 2014, Edirne. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/320234774_GAMIFICATION_IN_EDUCATION>. Acesso em: 16 set. 2018.
- LITTLE, Chris. Technological Review: Mentimeter Smartphone Student Response System. **Compass, Journal of Learning and Teaching**, [s.l.], 8 nov. 2016. Technology Reviews, v. 9, n. 13, p. 64-66.

LORENZONI, Marcela. **GAMIFICAÇÃO: O QUE É E COMO PODE TRANSFORMAR A APRENDIZAGEM**. 2016. Disponível em: <<http://info.geekie.com.br/gamificacao/>>. Acesso em: 16 set. 2018.

MARTYN, Margie. Clickers in the classroom: An active learning approach. **Educause quarterly**, [s.l.] v. 30, n. 2, p. 71-74, abr. 2007.

MCGONIGAL, Jane. **Reality is broken**: why games make us better and how they can change the world. Nova Iorque: Penguin Press, 2011.

MENTIMETER. **Mentimeter**: Interactive presentation software. Disponível em: <<https://www.mentimeter.com/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

RIBEIRO, Elvia N.; MENDONÇA, Gilda A. de A.; MENDONÇA, Alzino F. **A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD**. Goiás: CEFET, 2007. 10 p.

VENTEU, Kelly Cristina; PINTO, Giuliano Scombatti. **DESENVOLVIMENTO MÓVEL HÍBRIDO**. **Revista Interface Tecnológica**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.11-96, jul. 2018.

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

APÊNDICE A – DIAGRAMAS DE ESPECIFICAÇÃO

É fundamental que todo projeto apresente alguma forma de especificação do que foi desenvolvido. A descrição é opcional. Assim, **este apêndice deve conter os diagramas de especificação que não couberam ao longo do texto.** Os diagramas devem conter legendas numeradas na sequência do artigo.

Cada apêndice deve iniciar em uma nova página.

APÊNDICE B – XXX

Podem ser inseridos outros apêndices no artigo tais como códigos de implementação, telas de interface, instrumentos de coleta de dados, entre outros. **Apêndices são textos elaborados pelo autor** a fim de complementar sua argumentação. Os apêndices são identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de um travessão e pelos respectivos títulos. Deve haver no mínimo uma referência no texto anterior para cada apêndice. Colocar sempre um preâmbulo no apêndice. Caso existam tabelas ou ilustrações, identifique-as através da legenda, seguindo a numeração normal das legendas do artigo.

ANEXO A – DESCRIÇÃO

Elemento opcional, **anexos são documentos não elaborados pelo autor**, que servem de fundamentação, comprovação ou ilustração, como mapas, leis, estatutos, entre outros. Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de um travessão e pelos respectivos títulos. Deve haver no mínimo uma referência no texto anterior para cada anexo. Colocar sempre um preâmbulo no anexo. Caso existam tabelas ou ilustrações, identifique-as através da legenda, seguindo a numeração normal das legendas do artigo.