

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

ADAIR PERDOMO FALCÃO

**GAMERSBOOK: SISTEMA GAMIFICADO DE APOIO AO
APRENDIZADO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2015

ADAIR PERDOMO FALCÃO

**GAMERSBOOK: SISTEMA GAMIFICADO DE APOIO AO
APRENDIZADO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Licenciatura em Informática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado.

Orientador: Prof. Msc. Marcos Mincov Tenório

**FRANCISCO BELTRÃO
2015**

ADAIR PERDOMO FALCÃO

GAMERSBOOK:

Sistema Gamificado de Apoio ao Aprendizado

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Universidade Tecnológica
Federal – Campus Francisco Beltrão,
como parte das exigências para a
obtenção do título de Licenciado em
Informática.

UTFPR-FB, 17 de novembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marcos Mincov Tenório (Orientador)
Mestre em Engenharia Elétrica e Informática Industrial

Prof. Gustavo Yuji Sato (Convidado)
Mestre em Ciência da Computação

Prof. Francisco A. F. Reinaldo (Presidente da Banca)
Doutor em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso (ou Programa)”.

Dedico este trabalho a meus pais Luiz Felipe e Maria Marcilia, pela educação que recebi, pelo exemplo de vida que me concederam, por sempre acreditarem em mim e me apoiar mesmo nos meus momentos de devaneios.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar o meu caminho.

A minha amada noiva e futura esposa Jéssica, que esteve comigo ao longo de toda esta experiência.

Ao meu orientador, que já há algum tempo vem me guiando por caminhos que antes me eram desconhecidos.

Ao meu amigo Rauany pela parceria desde o início.

Aos meus chefes Jair e Nelson pelo imenso apoio e compreensão.

A todos os meus amigos e familiares que sempre me apoiaram.

A todos os meus professores que ao longo do curso me aturaram em todas as aulas, sempre dispostos a contribuir com suas experiências e conhecimentos para a minha formação.

Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas. Pessoas
transformam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

FALCÃO, Adair Perdomo. GamersBook: Sistema gamificado de apoio ao aprendizado. 2015. 61 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso Superior de Licenciatura em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão, 2015.

Existe um grande número de ferramentas de apoio ao ensino, mas na maioria dos casos o uso efetivo do sistema pelo aluno é baixo, assim como o seu interesse, que aliado a falta de motivação para realização de atividades são algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos professores, esse desafio se faz presente especialmente fora de sala de aula, onde o estudo regular sofre interferência das diferentes formas de entretenimento presentes no cotidiano. Gamificação é o uso de mecânicas e elementos de jogos para enriquecer contextos não relacionados a jogos visando engajar, motivar e gerar comprometimento nos usuários, não se pode confundir gamificação com criar um jogo, não se encaixa também na categoria de jogos educacionais, mas sim trata de incentivar um determinado comportamento que neste caso esta alinhado com os objetivos pedagógicos. Gamificação funciona, pois, seus métodos atuam diretamente com as motivações do aluno. Esse potencial pode ser utilizado na educação. O sistema desenvolvido de codinome GamersBook é uma ferramenta web de apoio ao aprendizado que faz uso de técnicas de gamificação, como pontuação e conquistas, para estimular o interesse e a atenção dos estudantes, propondo objetivos para os conteúdos abordados em sala de aula e tornando lúdica a realização das atividades, visando uma melhora geral no aprendizado do estudante, comportamento e conseqüentemente no desempenho dos alunos também em sala de aula.

Palavras-chave: Gamificação. Comportamento. Nativos Digitais. Ambiente de aprendizado. Motivação.

ABSTRACT

FALCÃO, Adair Perdomo. GamersBook: Sistema de apoio ao aprendizado que faz uso de gamificação. 2015. 61 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso Superior de Licenciatura em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão, 2015.

Teaching support tools is used to manage courses and content by students and teachers, but in many cases the student low interest allied with lack of motivation is undermining the effective use of this systems. This challenge is usual in extra class environments where regular time of study is interfered by many digital entertainment present in student's life. A recent approach that aims to engage, motivate and generate commitment in users is the Gamification. This approach is the use of game elements and game mechanics to enrich non-games contexts, affecting mainly the student's motivation and engagement. This is a potential tool to be used in education. This work presents the preliminary development of the system GamersBook, a web based teaching support tool with gamification techniques to generate students interest and attention, making the regular class in a playful activity aiming to improve the student learning, behavior and classroom performance. The proposal and development of this environment is the main focus of this work.

Keywords: Gamification. Behavior. Digital Natives. Learning Environment. Motivation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ELEMENTOS DE JOGOS UTILIZADOS NA GAMIFICAÇÃO DO SISTEMA.	21
FIGURA 2: CICLO DE VIDA ITERATIVO E INCREMENTAL ADAPTADO.....	24
FIGURA 3: PADRÃO DE ARQUITETURA DE SOFTWARE MVC	25
FIGURA 4: MODELOS DE MEDALHAS/EMBLEMAS.....	32
FIGURA 5: PROJETO CONCEITUAL.....	33
FIGURA 6: DIAGRAMA DAS CLASSES DO MODELO	34
FIGURA 7: ADAPTAÇÃO DOS COMPONENTES DA INTERFACE	35
FIGURA 8: TELA DE MENSAGENS.....	36
FIGURA 9: TELA INICIAL DO SISTEMA	37
FIGURA 10: TELA DE REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES	38
FIGURA 11: TELA DE <i>DOWNLOAD</i> E AVALIAÇÃO DE MATERIAIS.....	39
FIGURA 12: TELA DE CONQUISTAS	39
FIGURA 13: TELA DOS CONTATOS.....	40
FIGURA 14: TELA DA TURMA.....	41
FIGURA 15: TELA DE CADASTRO DE ALUNOS.....	42
FIGURA 16: ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO NA IDE	43

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

Ajax	Asynchronous Javascript and XML
API	Application Programming Interface
APMF	Associação de Pais Mestres e Funcionários
ARPA	Advanced Research Projects Agency
AVA	Ambiente virtual de aprendizagem
CDI	Contexts and Dependency Injection
CSS	Cascading Style Sheets
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
GUI	Graphical User Interface
HQL	Hibernate Query Language
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IHC	Interação Humano-Computador
JavaEE	Java Enterprise Edition
JavaSE	Java Standard Edition
JSP	JavaServer Pages
JSTL	JavaServer Pages Standard Tag Library
LDB	Lei de diretrizes e Bases
MVC	Model-View-Controller
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
POM	Project Object Model
PHP	Hypertext Preprocessor
PPC	Proposta Pedagógica Curricular
PPP	Projeto Político Pedagógico
REST	Representational State Transfer
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
SQL	Structured Query Language
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
XML	EXtensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A ERA DA INFORMAÇÃO	12
2.2 O USO DAS TICs NA EDUCAÇÃO.....	13
2.3 A EDUCAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS GERAÇÕES	16
2.4 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	19
2.5 GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO.....	20
3 MATERIAIS E MÉTODO	22
3.1 MATERIAIS	22
3.2 MÉTODOS	24
4 RESULTADOS	28
4.1 ESCOPO DO SISTEMA	28
4.2 MODELAGEM DO SISTEMA	28
4.3 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA	35
4.4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA	43
5 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado uma visão geral e sucinta do trabalho, ele é composto pelas considerações iniciais, objetivos, justificativa e estrutura do trabalho.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente a falta de motivação e o desinteresse do aluno são algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos professores. O avanço tecnológico trouxe para a sala de aula estudantes com um novo perfil, chamados nativos digitais (PRENSKY, 2001), sua maneira de aprender é diferenciada, desafiando o professor a encontrar novas formas de engajar o aluno com a disciplina ensinada.

Gamificação é uma nova abordagem que procura aumentar a motivação, o envolvimento e o comprometimento utilizando elementos e mecanismos de jogos em contextos não jogos (DETERDINGS, 2011). Gamificação funciona, pois, seus métodos atuam diretamente com as motivações do aluno, ela foca-se na motivação extrínseca utilizando recursos como classificações, níveis, pontuação, medalhas, recompensas e missões.

O sistema desenvolvido utiliza técnicas de gamificação para engajar o aluno com a ferramenta de apoio e tornar lúdica a realização das atividades, favorecendo as motivações extrínseca, a participação efetiva dos alunos (LEE e DOH, 2012), a busca pelo conhecimento e o engajamento com a disciplina, tudo isso com o objetivo de alcançar mudanças no comportamento, aprendizado e desempenho dos alunos.

1.2 OBJETIVOS

Este capítulo apresenta o objetivo geral do trabalho e os seus respectivos objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Este projeto destina-se ao desenvolvimento de uma plataforma de apoio ao estudante que utiliza os conceitos de gamificação como meio de engajar o aluno com a ferramenta e incentivar a realização das atividades de apoio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Propor a estrutura geral de um ambiente de suporte ao ensino com aplicação de gamificação;
- Analisar e elaborar formas de motivação como medalhas, troféus, recompensas, pontos, entre outros;
- Estabelecer as regras de negócios próprias para criação do sistema gamificado;

1.3 JUSTIFICATIVA

Se tornou um desafio para o professor engajar o aluno com a disciplina ensinada, esse desafio se faz mais presente fora de sala de aula, onde o estudo regular sofre interferência da grande quantidade de entretenimento presente no cotidiano.

Para essas novas gerações surge a necessidade de um novo mediador que atue como motivador para o aluno, que promova a realização das atividades, reforçando os conteúdos vistos em sala de aula (FRANÇA e REATEGUI, 2013), aproximando o meio digital, presente no cotidiano do aluno, aos conteúdos abordados na aula.

Existe um grande número de ferramentas de apoio ao aprendizado que se propõe a realizar tal mediação, entretanto, fatores como falta de interatividade e de objetivos adicionais fazem com que o sistema seja utilizado apenas como um repositório de materiais, reduzindo o tempo de uso efetivo do sistema pelo aluno.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta web de apoio ao aprendizado que utiliza técnicas de gamificação para estimular o interesse e

prender atenção dos estudantes, propondo objetivos para os conteúdos abordados em sala de aula e tornando lúdica a realização das atividades, visando uma melhora geral no aprendizado do estudante, comportamento e conseqüentemente no desempenho dos alunos também em sala de aula.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No próximo capítulo é realizado uma análise histórica das mudanças sociais e culturais e seus impactos na educação, percorrendo o início da era digital, o uso das tecnologias de informação e comunicação, o perfil dos novos alunos, os ambientes virtuais de aprendizagem e o uso de gamificação como forma de motivação. O terceiro capítulo é destinado à descrição dos materiais e métodos que foram utilizados para o desenvolvimento do sistema. Os resultados são expostos no capítulo quatro. E por último no capítulo cinco é apresentado as conclusões, contendo a opinião do autor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A ERA DA INFORMAÇÃO

A Revolução das Tecnologias da Informação, também conhecida como terceira revolução industrial, que ocorreu em meados da década de 70, adquiriu grande importância histórica por causar mudanças profundas na economia, sociedade e cultura, impactando em modificação nos paradigmas do sistema produtivo onde o conhecimento passou a ser mais valorizado que o trabalho operacional (CASTELLS, 1999).

Nesse período ocorreu a concomitância de três processos aparentemente distintos a revolução da tecnologia da informação, a crise econômica do capitalismo e o auge dos movimentos sociais e culturais, como o liberalismo, o feminismo e os direitos humanos. Essa união é um dos fatores que levaram ao que conhecemos hoje como a era da informação, onde a interação entre esses processos e as reações por eles desencadeadas fizeram surgir uma nova estrutura social conhecida como a sociedade em rede, uma nova economia, a economia informacional/global e uma nova cultura, a cultura do virtual (CASTELLS, 1999).

Em 1969 surgiu uma tecnologia que veio a contribuir drasticamente para a velocidade das mudanças, a Internet, ela surgiu de um projeto norte-americano da agência Advanced Research and Projects Agency (ARPA) que procurava formas de criar conexões entre computadores para facilitar a comunicação e transmissão de informação dos seus departamentos de pesquisa. Essa tecnologia possibilitou em meados de 1990 o advento da word wide web, conhecida também como a rede mundial de computadores, planejada por Timbers Lee com a ajuda de Robert Cailliau. Essa rede se expandiu até tomar proporções gigantescas, possibilitando um crescimento exponencial na velocidade e no acesso as informações.

Todas essas mudanças ocorridas na sociedade, cultura e economia, desde a revolução das tecnologias da informação é o que entendemos como era da informação também conhecida como era digital. A principal característica dessa era é a troca extremamente rápida de informações juntamente com a valorização do conhecimento.

Cabe aqui ressaltar que muitas tecnologias surgem das exigências sociais, é a partir das demandas da sociedade na forma de interesses, valores e necessidade que elas são moldadas, partindo de ideias que quando bem aplicadas nos levam a uma solução prática para um problema, entretanto ao mesmo tempo que as tecnologias são moldadas pelos seus usuários, em especial as da informação e comunicação, os usuários também sofrem suas influências na forma de transformações dos seus comportamentos e hábitos.

As novas tecnologias se expandiram a ponto de penetrar em todo o tecido social efetuando mudanças em todo o planeta, aproximando culturas, expandindo economias e modificando as bases sociais. Ainda estamos em meio a essa era não sendo possível a entendermos em sua totalidade, as mudanças e os impactos ainda estão ocorrendo e o resultado de todas elas se dará daqui a alguns anos.

2.2 O USO DAS TICs NA EDUCAÇÃO

A rápida evolução das Tecnologias de Informação e comunicação (TICs) levou ao surgimento de diversas inovações tecnológicas, elas têm influenciado diretamente na evolução humana em todas as suas atividades e conseqüentemente em todas as instâncias da sociedade, tendo grande participação em mudanças na organização do trabalho, nas formas de comunicação e nas práticas educativas.

Em decorrência desse cenário de inovações e tecnologias digitais (era digital) tornou-se inevitável que as TICs atingissem os meios de Ensino causando mudanças em todo o país, evidenciadas após a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9394/96 e dos Parâmetros Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), esses últimos indicam tal cenário:

Com advento do que se denomina sociedade pós-industrial, a disseminação das tecnologias da informação nos produtos e nos serviços, a crescente complexidade dos equipamentos individuais e coletivos e a necessidade de conhecimentos cada vez mais elaborados para a vida social e produtiva, as tecnologias precisam encontrar espaços próprios no aprendizado escolar regular, de forma semelhante ao que aconteceu com as ciências, muitas décadas antes, devendo ser vistas também como processo, e não simplesmente como produto, (PCNEM Ciências, Matemática e Tecnologias, 2000, p. 50).

A última reforma curricular do Ensino Médio foi estabelecida visando abranger todas as áreas do conhecimento, juntamente com as necessidades culturais, sociais

e regionais, dando abertura aos sistemas escolares de ensino ao emprego de outros componentes curriculares relacionados ao contexto encontrado na instituição escolar.

Desta forma, surgiu a questão da inter-relação (interdisciplinaridade) das disciplinas em suas diferentes áreas de conhecimento, neste contexto de mediação e articulação entre as áreas de conhecimento que surge a informática e as TICs, tendo na informática um espaço para acesso às informações que transpassam as diferentes áreas do aprendizado escolar. A informática e as tecnologias, em especial de informação e comunicação, evoluíram de modo tão rápido nos últimos anos que ultrapassaram as leis e diretrizes brasileiras que estavam em vigor (LDB e PCNEMs de 2000), juntamente com isso a própria escola e professores não conseguiram acompanhar o avanço tecnológico e com ele os seus alunos, as próprias Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) de 2013 sinalizam tal situação:

Enquanto a escola se prende às características de metodologias tradicionais, com relação ao ensino e à aprendizagem como ações concebidas separadamente, as características de seus estudantes requerem outros processos e procedimento, em que aprender, ensinar, pesquisar, investigar, avaliar ocorrem de modo indissociável. Os estudantes, entre outras características. Aprendem a receber informação com rapidez, gostam do processo paralelo, de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, preferem fazer seus gráficos antes de ler o texto, enquanto os docentes crêem que acompanham a era digital apenas porque digitam e imprimem textos, têm e-mail, não percebendo que os estudantes nasceram na era digital (DCNEB, 2013, p. 67).

Isto mostra que a escola se afastou da realidade do aluno o que leva a necessidade da escola se reaproximar do aluno e trazer a sua cultura para a sala de aula, utilizando-se de políticas e prática corretas, um lado positivo dessa situação é que as instâncias superiores já se mostram mais acessíveis e cientes da necessidade dessas mudanças, como mostrada na última reformulação das diretrizes curriculares nacionais:

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens [...]. Essa Distância necessita ser superada, mediante aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a crianças de novos métodos didáticos pedagógicos. (DCNEB, 2013, p. 25).

Se dirigindo especificamente às diretrizes do ensino médio as TICs aparecem como causadoras de mudanças no comportamento das pessoas, tendo a escola o dever de usar esse potencial como meio de promover a inclusão e quebrar as

barreiras que restringem a participação do educando evitando a exclusão digital (DCNEM, 2013, pg 167).

As DCNEM também colocam o papel importante das TICs na formação e condição dos docentes, estando sua aprendizagem presente também no currículo e trabalho pedagógico como sendo uma habilidade o seu uso de forma adequada. Ele também mostra o papel das TICs como forma de inclusão no mundo do trabalho. De um modo geral o novo DCNEM mostra um avanço com relação ao uso das TICs na educação, acertadamente fomentando? o seu uso, mas ainda pouco articulado com a realidade das escolas, sendo necessário ainda muitos avanços para se chegar a uma educação ideal.

Nos colégios e escolas públicas este cenário não é diferente, nos documentos oficiais, como o Projeto Político Pedagógico (PPP) e Proposta Pedagógica Curricular (PPC) existem poucos indícios do uso das TICs na educação, ocorrendo de mesma forma na prática escolar, pequenas referências são apresentadas na PPC de algumas disciplinas e mesmo estas normalmente se contradizem com a realidade que ocorre na prática.

O que se vê na prática, é o uso do laboratório de informática e dos recursos tecnológicos sem a devida articulação pedagógica com os conteúdos. O uso do computador se sumariza em pesquisas, longe de utilizar o seu real potencial para o aprendizado, este uso incorreto das tecnologias não acrescenta em nada nas práticas pedagógicas e conseqüentemente no aprendizado do aluno, ao contrário o uso incorreto das tecnologias pode até desestimular o aluno como mostra Kenski:

Uma forma também tradicional de educação ocorre em algumas atividades de ensino assistidas por computador. Embora a tecnologia seja avançada, a forma como é usada, em muitos casos, é bem convencional[...]. Esse tipo de uso do computador e da internet em atividades de ensino define uma visão tradicionalista em que não se considera o aluno que aprende ou o contexto em que ocorre a educação.[...] os alunos, isolados, em interação exclusiva com o computador e o conteúdo, dispersam seus pensamentos. O uso continuado e isolado da mídia cansa e os alunos logo desanimam (KENSKI, 2012, p. 87).

O uso incorreto evidencia a falta de formação do professor para o uso das tecnologias. Ferramentas tecnológicas básicas se mostram um desafio para o professor, que necessitam de um auxiliar para a simples montagem de um projetor para passar slides, a grande maioria não sabe corrigir a formatação de um documento.

Portanto, para se chegar ao uso correto das tecnologias que atue como forma de ampliar o espaço da sala de aula, um dos principais desafios é o de

qualificar os professores para que eles saibam como articular corretamente o uso das novas tecnologias ao conteúdo que se quer trabalhar, atingindo assim os objetivos de aprendizagem pretendidos.

Além da formação docente existem outros desafios postos para o uso das tecnologias na educação, um deles se refere à estrutura física e qualidade dos equipamentos, o uso de computadores, projetores e outros equipamentos, não atendem às necessidades dos professores, por estarem obsoletos ou em mau funcionamento. Nos laboratórios a falta de estrutura de Internet, de softwares e hardwares adequados não permite ao professor realizar a atividade por completo os televisores em sala já não suportam os formatos mais novos de arquivos trazidos pelos professores, todos esses são desafios que dificultam a articulação entre as tecnologias e a educação.

A educação nesta nova realidade da era digital exige mudanças, o perfil do aluno já não é o mesmo de alguns anos atrás e a escola e os professores deixaram de acompanhar estas mudanças. As tecnologias devem ser aproveitadas pela escola e pelos professores para impulsionar a educação e se aproximar do aluno. Evidentemente que a solução para os problemas envolvendo tecnologias na educação vão muito além da qualificação do professor, de nada adianta ter o professor qualificado e não lhe dar tempo para preparo pedagógico adequado para aplicar a tecnologia ou não ter os recursos tecnológicos disponíveis.

Para resolver tal situação é fundamental que ocorra mudanças na escola e na abordagem do uso das tecnologias na educação, sendo necessário o comprometimento de todas as instâncias da sociedade para que o aprendizado esteja de acordo com as diferentes realidades sociais, o professor como principal envolvido nesse processo deve buscar alternativas de aproximar o aluno da escola e motivá-lo a buscar o conhecimento, para isso é fundamental o uso das tecnologias tão presentes no cotidiano do aluno.

2.3 A EDUCAÇÃO NO CONTEXTO DAS NOVAS GERAÇÕES

As gerações nascidas a partir da década de 90 são conhecidas como Nativos digitais, são pessoas que nascem e crescem dentro da era da informação

convivendo diariamente com as novas tecnologias. Essas novas gerações se desenvolvem familiarizadas com os recursos e métodos de ensino digitais, vivenciando experiências e aprendizado através do computador, internet, vídeo game e celular (PRENSKY, 2001).

Os nativos digitais adquirem desde cedo uma cultura de troca rápida de informações, assimilando grandes quantidades de conteúdos. Ao mesmo tempo conversam com os amigos, ouvem música, jogam videogames e fazem as atividades escolares, desta maneira desenvolvem processos paralelos e simultâneos. Em geral possuem conhecimento e habilidades em informática, vivem imersos em diferentes comunidades e redes sociais, interagindo de forma simultânea com outras pessoas e com as diferentes mídias.

Com relação ao seu aprendizado, eles preferem conteúdos visuais como gráficos, textos curtos, mensagens diretas e atividades que favorecem a interatividade, como os jogos e as atividades lúdicas. Os jogos atuam como elementos mediadores entre o conhecimento já cristalizado e construído e o imaginário (LEMOS, 2009).

As aulas tradicionais não oferecem suporte a estes recursos, desmotivando esses novos alunos. Esta falta de motivação surge da ausência de envolvimento emocional e de atitudes lúdicas normalmente deixadas de lado após o ensino primário (LEE e DOH, 2012). A falta de envolvimento e motivação do aluno afeta diretamente o aprendizado e a compreensão do conteúdo estudado, quando o aluno aprende ganha confiança e motivação para continuar aprendendo, portanto, a motivação e o envolvimento do aluno estão diretamente associados ao aprendizado, onde aprender motiva a aprender (MORAES e VARELA, 2007).

Entretanto, a prática de ensino que a maioria dos professores vem utilizando está centrada na utilização de métodos pedagógicos tradicionais que consideram o aluno apenas como um receptor de conteúdos, com pouca ou quase nenhuma interação, obrigando-o a memorizar cada vez mais conteúdos, dificultando o aprendizado e resultando na perda do interesse e do envolvimento do aluno com a disciplina (TAPIA e FITA, 2006).

Para essas novas gerações surge a necessidade de um novo mediador que aproxime o meio digital, presente no cotidiano do aluno, as teorias e ensinamentos passados pelo professor, promovendo a realização de atividades de forma lúdica e

ao mesmo tempo motive o aluno a buscar o conhecimento (FRANÇA e REATEGUI, 2013).

O aprendizado do aluno é um processo complexo e contínuo em que o reforço do aprendizado fora da sala de aula tem papel fundamental. Atualmente os principais recursos pedagógicos utilizados pelos professores para esse fundamento são as atividades e trabalhos de casa (lição de casa, tarefas de casa, trabalhos em grupo, etc.). Eles funcionam como uma forma de sistematizar o aprendizado e aprofundar os conhecimentos, preparando os alunos para os novos conteúdos.

Entretanto a capacidade de interagir com várias ferramentas ao mesmo tempo pode trazer algumas consequências prejudiciais aos alunos, como perdas de concentração e cognição e em consequência levam a pouca efetividade dos jovens dessa geração, que realizam diversas tarefas ao mesmo tempo, mas deixam de lado a realização das lições e trabalhos escolares (LEMOS, 2009).

Para Prensky, o processo de ensino aprendizagem deve ocorrer de forma diferente, os professores chamados por ele de imigrantes digitais (PRENSKY, 2001), devem procurar formas de ensinar os conteúdos utilizando a linguagem dos nativos digitais. A principal dificuldade dos professores é desenvolver metodologias novas para utilizar as ferramentas digitais como meio de aproximar o aluno. O que vem acontecendo é a limitação das tecnologias ao serem utilizadas através de metodologias tradicionais, como por exemplo, o professor que deixa de ler o livro didático em sala para ler a transcrição dos mesmos conteúdos em um slide, ou seja, a metodologia continua a mesma diferenciando apenas a tecnologia empregada.

Enquanto a escola caminha a passos lentos para o uso das novas tecnologias que estão evoluindo cada vez mais rápido e com elas as novas gerações, estamos correndo um sério risco de romper o elo entre o aluno, a escola e o estudo. No mesmo momento em que a escola ainda não está adaptada ao nativo digital pesquisas já apontam para gerações com novas características, como exemplo a geração F5 (Projeto Riologia) e a geração aplicativo (Howard Gardner), com isso a escola fica cada vez mais distante do aluno. Retomar essa relação é o desafio que precisa ser superado, utilizando adequadamente as tecnologias digitais nos processos de ensino-aprendizagem.

2.4 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), são sistemas web desenvolvidos na forma de ferramentas educacionais com o objetivo de auxiliar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem, em especial na modalidade de educação a distância. Os AVAs são moldados para refletir virtualmente o ambiente de uma sala de aula, para tanto, ele dispõe de recursos que procuram assimilar ou adaptar as características do ensino presencial.

Em geral os AVAs dispõem de várias ferramentas, entre as principais estão as que facilitam a comunicação entre os usuários (Alunos e professores ou tutores), como troca de mensagens através de chats ou debates em fóruns. Para o professor, ele disponibiliza formas simplificadas de gerenciar turmas de alunos, de fornecer materiais de estudo e de postar atividades. Além disso, ele fornece ao professor diversas ferramentas para acompanhar o progresso dos alunos, desde o tempo que o aluno se manteve no sistema a quantidade de tentativas na resolução de um exercício.

A maior vantagem do aluno é ter todo o apoio necessário para o estudo, desde materiais fornecidos pelo professor a atividades de reforço em apenas um lugar que está acessível a partir de qualquer ponto de internet, possibilitando ao aluno o acesso em qualquer horário. No entanto essa acessibilidade exige que o aluno seja organizado e dedicado para que ocorra o aprendizado.

Existem diversas plataformas criadas para o apoio ao processo de ensino-aprendizado, um exemplo é o Moodle, que além de um ambiente virtual de aprendizagem é um gerenciador de cursos. Entre as inúmeras funcionalidades e usos para uma ferramenta de apoio uma das mais importantes é a construção da aprendizagem extra-classe, porém, quando o professor utiliza tal ferramenta somente para fornecer conteúdos e avaliar a aprendizagem, a utilização efetiva pelos alunos diminui, assim como o seu interesse, passando a acessar o sistema apenas para realizar pequenas atividades ou para efetuar o download do material para o estudo, logo, o tempo de permanência no site decresce.

A asserção acima é constatada nos resultados apresentados em (SANTANA et al., 2014). Neste trabalho foram analisados os componentes do Moodle para verificar: se estavam sendo utilizados; quais os mais utilizados; quais eram de fato

úteis para o processo de ensino e aprendizagem; e se influenciavam no desempenho dos estudantes. Os autores constataram que a maioria dos componentes estavam sendo subutilizadas, e que não influenciavam significativamente no desempenho dos estudantes.

Para ultrapassar este problema, há na literatura autores que propõem formas para favorecer o envolvimento do usuário com a ferramenta. Uma destas abordagens que está ganhando destaque recentemente é a Gamificação. Esta abordagem consiste na aplicação de conceitos e elementos de jogos em ambientes que não são jogos (DETERDING et al., 2011). Seu objetivo principal é gerar envolvimento emocional do usuário com a ferramenta, favorecendo a motivação e engajamento.

2.5 GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO

Os primeiros relatos de gamificação estão associados a metodologias e pesquisas na área empresarial, em 1984 Charles A. Coonradt publicou o livro “A Game of Work” (Um jogo do trabalho, tradução literal) neste livro ele relaciona princípios de jogos em contextos de negócios. Por essa publicação ele é conhecido como o “avô” da gamificação. O termo gamificação vem do inglês gamification, o primeiro relato da sua utilização ocorreu em 2003 pelo programador Nick Pelling, conhecido como “pai” da gamificação. Ele utilizou o termo como forma de descrever o seu trabalho de consultoria para desenvolvimento de hardwares mais divertidos (NAVARRO, 2015).

Gamificação é um sucesso recente em empresas e web sites que desejam criar lealdade, compromisso e participação, como os sites Foursquare e Stack Overflow (DANIELS, 2010), podendo assim alcançar importância no ambiente educacional ao incorporar elementos de jogos em atividades onde se deseja aumentar a motivação (SHNEIDERMAN, 2004), mas para isso é preciso prestar atenção à integração de tarefas e exercícios dentro do design de jogos, especialmente para incentivar a participação de alunos em ambientes fora da sala de aula, como por exemplo em um AVA (VON AHN e DABBISH, 2008).

Gamificação consiste no uso de elementos de jogos em contextos não jogos (DETERDINGS et al., 2011) e foca-se nas formas de motivação extrínsecas. Já design de jogos centra-se nas motivações intrínsecas e nos elementos que geram maior engajamento emocional, visando com que o contexto se torne um jogo e o usuário se sinta em um jogo (LEE e DOH, 2012). Não se pode confundir gamificação com criar um jogo, não se encaixa também na categoria de jogos educacionais, ela trata de incentivar o comportamento correto que neste caso está alinhado com objetivos pedagógicos.

Cabe aqui ressaltar a diferença entre o design de jogos e gamificação. O designer de jogos é o responsável pelas escolhas por trás de um jogo (história, nível de dificuldade, etc.), ele lida diretamente com as formas de motivações intrínsecas, onde o usuário decide quando agir ou não, alguns exemplos são altruísmo, competição, cooperação, companheirismo, amor ou agressão.

Já a Gamificação trabalha com as motivações extrínsecas, como classificações, níveis, pontos, medalhas, recompensas, missões (VIOLA, 2011), a figura 1 apresenta alguns exemplos de elementos de gamificação que podem ser utilizados em sistemas. Ela visa principalmente o uso das mecânicas de jogos com o objetivo de resolver problemas práticos e engajar um público específico.



Figura 1: Elementos de jogos utilizados na gamificação do sistema.

Por se tratar de algo recente o uso de gamificação aplicada a contextos educacionais ainda é pouco difundido, mas os estudos publicados até aqui demonstram o grande potencial de engajamento dessa técnica que se utilizada adequadamente pode modificar e induzir comportamentos para se chegar a um objetivo de forma lúdica e motivadora (MORAES e VARELA, 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODO

Neste capítulo são apresentadas as ferramentas, os materiais e a forma que foram utilizados para alcançar o objetivo do trabalho. Ele está subdividido em duas seções a primeira contendo os materiais e outra para os métodos.

3.1 MATERIAIS

O sistema foi desenvolvido na forma de aplicação web, sendo utilizado como linguagem de programação *back-end* (modelos e controladores, ver seção 3.2 item d, página 26) Java 8 para web e como *front-end* (visão/interface, ver seção 3.2 item d, página 26), HTML, CSS, e JavaScript. Como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) foi utilizado o Netbeans 8.0.2, ferramenta gratuita comumente utilizada para desenvolvimento de sistemas em linguagens de programação Java, PHP, C/C++ entre outras. Juntamente com a IDE, as principais tecnologias instaladas foram:

- JavaSE 8.51: Ferramentas essenciais para programação em Java, incluindo editor, depuradores, gerador de perfis, suporte à refatoração e uma ferramenta de design GUI (Graphical User Interface).
- Java EE 8.0: Ferramentas para criação de aplicações Java web e corporativas desde que compatíveis com as especificações Java EE 6. Inclui suporte a servlets, Java Server Pages (JSP), bibliotecas de tags, Java server Faces, Java Persistence API (Application Programming Interface), Enterprise Java Beans, Web services, Spring e Struts.
- Apache Tomcat 8.0.15: Container/Servidor Web (de código-fonte aberto) para especificações do Java Servlet e do JSP.
- MySQL Server 5.6: Sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada).

- MySQL workbench 6.3: *Software* visual de design de banco de dados desenvolvido para facilitar a manutenção, gerenciamento e desenvolvimento de banco de dados MySQL.

Para facilitar a configuração geral do projeto, desde nome, proprietário, versão, método de empacotamento até as dependências, foi utilizado o Maven 4.0, ele é baseado no conceito de “modelo de objeto de projeto” (POM, do inglês, *Project Object Model*), em outras palavras o POM é um arquivo XML que descreve e gerencia toda a configuração do projeto.

Foram utilizados ainda alguns *frameworks* sendo o principal deles o Vrapator IV na versão 4.2.0: *framework* brasileiro para desenvolvimento ágil com a linguagem de programação Java, foi desenvolvido em 2004 na Universidade de São Paulo. Em 2006 foi lançada a primeira versão estável denominada de VRaptor 2. Em 2009, o VRaptor foi reformulado para a versão 3 para abranger os conceitos da convenção sobre Configuração e Injeção de Dependências (CDI - *Contexts e Dependency Injection*) e possibilitar o desenvolvimento fácil de aplicações web e de serviços web que seguem as ideias RESTful (BRAGA, 2011).

Em 2014 foi liberado a quarta versão do *framework*, totalmente baseado em CDI, possibilitando o uso dos recursos nativos do servidor de aplicação integrado com os componentes da aplicação. A quarta versão é voltada para desenvolvimento de aplicações web e APIs HTTP/REST para comunicação entre sistemas. É um *framework* MVC que possibilita o uso de boas práticas da orientação a objetos e permite a escolha livre para a camada de visualização (CAVALCANTI, 2014).

Um dos mais importantes *frameworks* utilizados foi o Hibernate 4.3.1 para o mapeamento objeto-relacional em Java. Ele serve para fazer o relacionamento com o banco de dados, facilitando o mapeamento das classes de modelo do projeto com as tabelas no banco de dados, para isso ele faz uso de arquivos XML ou anotações Java, também facilita o desenvolvimento de consultas e atualizações dos dados utilizando uma linguagem própria HQL (*Hibernate query Language*).

Para facilitar o desenvolvimento do *front-end* foi utilizado o *framework open source* Bootstrap 3.3.2, ele facilita o desenvolvimento de interfaces responsivas e dinâmicas contando com uma grande biblioteca de classes e códigos prontos em HTML, CSS e JavaScript. Foi utilizado ainda o *toolkit* Font Awesome 4.4.0 como fonte de ícones vetorizados, e o *plugin calendar*, no desenvolvimento do calendário.

Para o funcionamento da maioria dos recursos, principalmente dos *frameworks* foi necessário o uso de diversas bibliotecas secundárias que na maioria dos casos já foram instaladas automaticamente, o arquivo com as dependências necessárias para funcionamento do projeto pode ser visto no Apêndice B.

Todo o sistema foi desenvolvido utilizando um computador com especificações mínimas de 4GB de memória, processador intel core i3 2.2Ghz, Disco Rígido com capacidade de 500GB e Sistema Operacional *Windows 7*.

3.2 MÉTODOS

Todo o desenvolvimento do sistema ocorreu com base no ciclo de vida iterativo e incremental, onde cada funcionalidade é dividida em ciclos chamados de incrementos e em cada ciclo são realizadas 6 etapas, levantamento de requisitos, análise dos requisitos, projeto/modelagem, codificação, testes e análise da IHC, a Figura 2 mostra um diagrama do ciclo de vida do projeto.

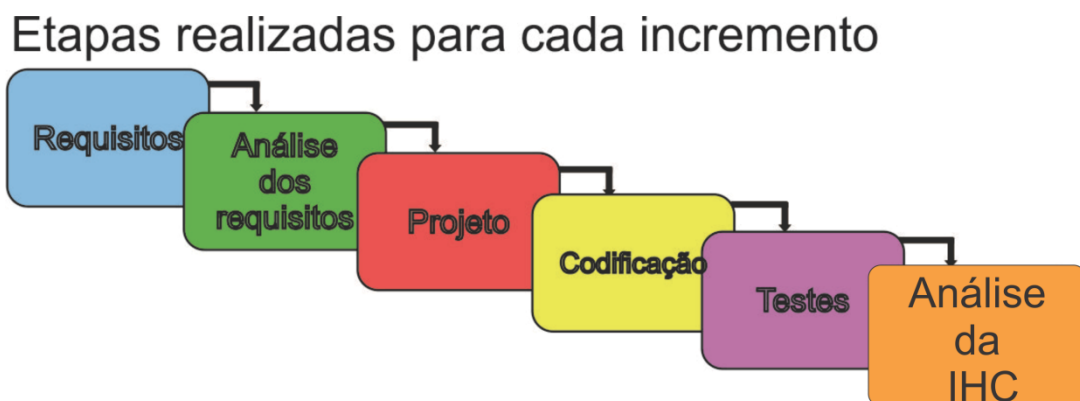


Figura 2: Etapas de desenvolvimento adaptadas do ciclo de vida iterativo e incremental

A metodologia aplicada em cada etapa do desenvolvimento está descrita a seguir:

a) Levantamento de requisitos – Realizado juntamente com o professor orientador utilizando pesquisa em fontes bibliográficas, elaborando um documento contendo os requisitos considerados necessários para o sistema (requisitos funcionais), ou seja, as principais funcionalidades. Após a definição dos requisitos funcionais foi realizado a análise de sistemas semelhantes com o objetivo de refinar

os requisitos funcionais e definir aspectos secundários relativos a qualidade, segurança e desempenho (requisitos não-funcionais).

b) Análise – A análise dos requisitos foi realizada juntamente com o professor orientador, realizando um levantamento das reais necessidades do sistema, para isso foi elaborado um projeto conceitual do sistema (esboço da interface do sistema, Figura 5).

c) Projeto – A modelagem do projeto ocorreu através da elaboração do diagrama de classes do modelo (ver item d) não sendo necessário a elaboração do diagrama de entidade relacionamento. Os componentes e as classes que compõem o sistema foram distribuídos de acordo com o modelo MVC (ver item d) e com base nas boas práticas da orientação a objetos.

d) Implementação do sistema – O *framework* Vraptror 4 utiliza a estruturação de projeto no padrão MVC, esse padrão de arquitetura consiste na separação da codificação do sistema em três “camadas” como mostra a figura 3.

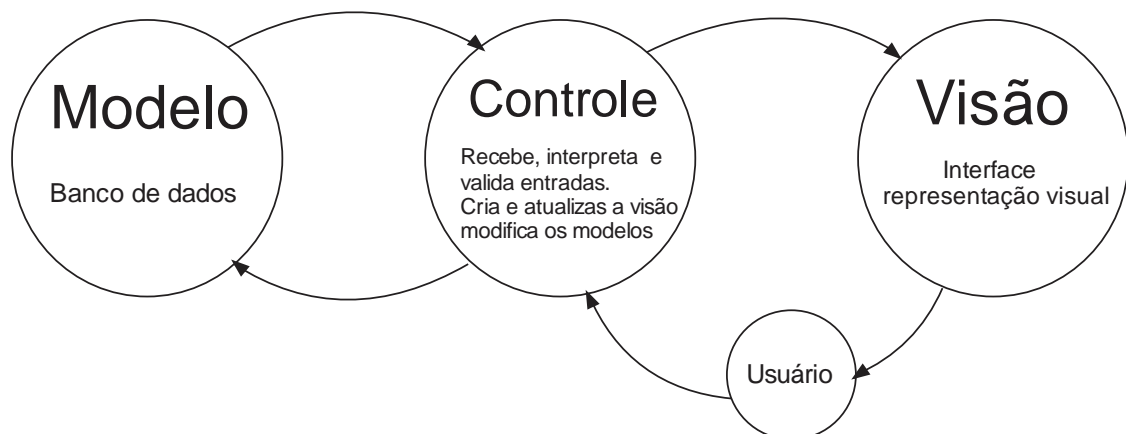


Figura 3: Padrão de arquitetura de software MVC

O modelo é a parte do sistema que lida com a lógica dos dados, como armazenar, recuperar e editar dados a partir de um banco de dados, ou seja, ele é responsável pela integridade e manipulação dos dados armazenados, no sistema eles são arquivos de extensão .java, a comunicação com o banco de dados SQL foi elaborada utilizando o *framework* hibernate.

A Visão é a parte do sistema responsável por apresentar os dados ao usuário, ela controla a exibição dos dados, é composta predominantemente por arquivos JSP que suportam o HTML5 complementados por arquivos css de estilização e javascript para melhor interação, a manipulação dos dados na *view* ocorre através da biblioteca *Standard Tag Library* (JSTL) e JQuery, acrescidos em

alguns momentos da metodologia Ajax (*Asynchronous Javascript and XML*) para realizar requisições assíncronas, ou seja, envio de requisições em paralelo, sem a necessidade de atualizar a página inteira para receber a resposta, tornando a aplicação mais interativa.

Os controladores são responsáveis pela comunicação da visão com o modelo, é a parte do sistema que lida com a interação do usuário, como por exemplo, receber os dados de uma entrada do usuário na visão e enviar para entrada no modelo, podendo manipulá-los antes, eles consistem em arquivos java, neles utilizo os padrões de injeções de dependências através de anotações nos métodos e classes, conforme convenções do *framework* VRaptor IV.

e) Realização dos testes – Os testes relacionados aos códigos foram realizados pelo programador de maneira informal, visando identificar erros de codificação, os testes de usabilidade foram realizados pelo orientador para verificar o cumprimento dos requisitos definidos.

f) Análise da IHC - A análise da IHC foi realizada com base nos princípios de Gestalt de proximidade, simetria, continuidade, similaridade, fecho e de destino comum, também foi analisado conforme a responsividade, ou seja, a resposta da interface para mudanças de resolução.

A instalação/disponibilização do sistema no servidor, dentro do modelo de projeto utilizado, é automatizada pela IDE, ao executar o projeto é gerado um arquivo encapsulado no formato “.war” contendo toda a estruturação do projeto que automaticamente é enviado para o servidor e realizado o *deploy* pelo tomcat (desemcapsulamento do projeto), após o *deploy* a aplicação fica disponível para ser acessada já com as últimas atualizações.

O sistema foi dividido em 7 incrementos, a cada incremento todas as etapas do ciclo de vida foram realizadas, sendo eles:

1. Funcionalidades gerais do sistema: implementação da base do sistema de usuário como, configuração de sessões, validação de login e conexão com o banco de dados.
2. Funcionalidades do Administrador: implementação das funcionalidades do usuário administrador, como gerenciamento de cadastros de usuários, disciplinas e conquistas.

3. Funcionalidades do Professor: implementação das funcionalidades do usuário professor, como gerenciamento das turmas lecionadas, cadastro de alunos e publicação de materiais.
4. Funcionalidades do Aluno: implementação das funcionalidades do usuário aluno, realização de atividades e *download* de materiais.
5. Formas de Interações: implementação das diferentes formas de interação entre os usuários e o sistema: Interações entre usuário–usuário e usuário–sistema, atividades realizadas no sistema, formas de apresentação de dados (Linha do tempo, calendário, histórico de atividades, etc.).
6. Aplicação das técnicas de gamificação: implementação das formas de gamificação, ou seja, das mecânicas de jogos.
7. Ajustes finais: Implementação de ajustes finais necessários para o bom funcionamento do sistema como um todo, correções de problemas, aplicação de segurança, otimização de tarefas e ajustes de interações.

Entre essas etapas se destaca a sexta, aplicação das técnicas de gamificação. Para a realização da sexta etapa foi necessário criar regras específicas para aplicação de gamificação em um sistema voltado à aprendizagem. O processo de desenvolvimento do modelo de gamificação foi composto pelas fases mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Fases para elaboração da gamificação adaptado de (Bista et al, 2012)

Fases	Atividades
Contexto	Identificar contextos de gamificação
Ações dos alunos	Identificar possíveis ações dos alunos
Pontuação	Identificar a abrangência dos pontos
Regras de pontuação	Alocar pontos a ações
Conquistas e emblemas	Identificar o conjunto de conquistas e emblemas
Regra dos emblemas e conquistas	Relacionar conquistas e emblemas a pontos e a outras atividades

4 RESULTADOS

Neste capítulo é apresentado o sistema, ele é subdividido em quatro seções, escopo do sistema, modelagem do sistema, apresentação do sistema e por último a implementação do sistema.

4.1 ESCOPO DO SISTEMA

O sistema GamersBook é uma ferramenta de apoio ao aprendizado que utiliza técnicas de gamificação como forma de engajar o aluno. O sistema deve possuir três perfis de usuários, todos eles com acesso através de um site web, o primeiro é o administrador, ele tem a função de gerenciar o cadastro de usuários, disciplinas, conquistas e turmas (gravar, editar e excluir).

O segundo é o usuário professor, ele tem a função de gerenciar aspectos relacionados a turma e alunos, além de realizar o *upload* de arquivos e postar atividades, inicialmente serão suportados apenas atividades objetivas com 5 alternativas, tanto a postagem de atividades quanto a postagem de materiais devem ser notificadas aos alunos de forma automática pela ferramenta.

O usuário aluno deve ser capaz de gerenciar seus dados. Ele deve ser capaz de realizar atividades dentro de uma turma e de acessar e avaliar conteúdos postados pelo professor. O sistema deve possibilitar a comunicação entre seus usuários. Também deve utilizar elementos de jogos para representar o avanço do aluno, e engajá-lo com atividades que favorecem o reforço ao aprendizado, tais elementos podem ser pontuações e conquistas.

4.2 MODELAGEM DO SISTEMA

O primeiro passo para a modelagem do sistema foi a realização do levantamento de requisitos de cada incremento a ser desenvolvido, a Tabela 2 mostra uma lista dos requisitos levantados juntamente com sua descrição.

A partir da metodologia de gamificação (Tabela 1) e dos objetivos do sistema, foram identificados os contextos para a gamificação, sendo elegidos de acordo com as ações do aluno e segundo o foco principal do sistema. Foram elegidos dois contextos, o de realização de atividades e o de avaliação dos materiais postados pelo professor, pois é através deles que ocorre a maior parte do reforço do aprendizado do aluno.

Na Figura 2 foi apresentado os elementos de jogos utilizados na ferramenta, as conquistas/recompensas servem como forma do aluno expor e mostrar o resultado de determinadas ações, elas atuam como forma de premiar o aluno por seguir determinado comportamento, o uso delas se baseia em estímulos reforçadores dos métodos comportamentais do behaviorismo.

Os níveis são baseados na pontuação de experiência e servem como formas de métricas que determinam o tempo de uso útil no sistema, ou seja, eles representam de forma subjetiva o tempo que o aluno passa no sistema realizando atividades produtivas, como a realização de exercícios.

Como forma de engajar o aluno a estas atividades dos contextos elegidos foram elaboradas regras de negócios específicas para alocação de pontos de experiência, onde o aluno ganha 100% dos pontos ao acertar a resposta da atividade de primeira, 50% dos pontos caso o aluno erre uma vez, e 10% dos pontos em acertos a partir da terceira tentativa.

Outra forma utilizada no sistema para engajar o aluno foi o uso de conquistas, toda conquista está associada a um emblema/medalha. As regras para obtenção desses emblemas foram elaboradas de acordo com um padrão de comportamento mantido pelo aluno. Por exemplo, a conquista 10 em sequência representa o aluno que se manteve engajado com a realização de 10 atividades seguidas, tendo sua regra elaborada de forma que todo o aluno a obtenha ao realizar 10 atividades com um curto intervalo de tempo entre a realização das mesmas.

Tabela 2: Lista de requisitos levantados

Requisitos funcionas e não funcionais do sistema		
Incremento 1: Funcionalidades gerais do sistema		
Requisito	Descrição	Classificação
O sistema deve possuir três perfis de usuários	O sistema será utilizado por usuários alunos, professor e administrador cada um com funcionalidades específicas.	RF1*
Os usuários devem acessar o sistema através de um site WEB	O sistema deverá ser desenvolvido na forma de aplicação WEB como forma de facilitar o seu acesso.	RF2
Autenticação do usuário no login	O sistema deverá identificar o tipo de usuários no login.	RNF1*
O usuário professor também poderá ser um aluno	O usuário professor também poderá ter as funcionalidades do aluno.	RNF2
Incremento 2: Funcionalidades do Administrador		
O administrador deve gerenciar os diversos cadastros.	O administrador deve possuir formas de cadastrar novos, excluir ou editar dados de usuários, disciplinas, conquistas e turmas.	RF3
O sistema não deve permitir o cadastro de turmas com mais de um professor	Cada turma deve possuir apenas um professor.	RNF3
Incremento 3: Funcionalidades do Professor		
Gerenciar as disciplinas lecionadas	O professor deve ter forams de adicionar e remover alunos da turma.	RF4
Postar materiais	O professor deve ser capaz de realizar o upload de materiais.	RF5
Postar atividades	O professor deve ser capaz de alaborar atividades e posta-las para os alunos na turma.	RF6
O usuário professor também poderá ser um aluno	O usuário professor também poderá ter as funcionalidades do aluno.	RNF4
Incremento 4: Funcionalidades do Aluno		
Realizar atividades	O aluno deve ser capaz de realizar atividades nas disciplinas matriculadas.	RF7
O aluno deve ser capaz alterar seus dados	O aluno deve dispor de formas de alterar os seus dados pessoais incluindo a foto do perfil.	RF8
O aluno deve ser capaz de realizar o donwload de materiais	O sistema deve dispor de sistema de donwload dos materiais postados pelo professor.	RF9
O aluno deve capaz de avaliar mateirias	O sistema de dispor ao aluno formas de avaliar o material postado.	RF10
O aluno deve realizar o donwload do material antes de poder avaliar	O sistema deve impedir o aluno de avaliar o material sem que ele tenha efetuado o donwload do mesmo.	RNF5

Incremento 5: Formas de Interações		
Interações deve ter formas de comunicação entre os usuários	O sistema deve possuir formas de troca de mensagens entre seus usuários.	RF11
O sistema deve notificar o aluno quando uma nova atividade é postada	O sistema deve dispor de uma forma de notificar o aluno automaticamente quando uma atividade é postada em uma turma cadastrada.	RF12
Incremento 6: Aplicação das técnicas de gamificação		
O sistema deve engajar ao aluno com a realização de atividades	O sistema deve utilizar pontos de experiência por atividades realizadas pelo aluno.	RF13
O sistema deve ter formas de recompensar comportamento adequados do aluno	O sistema deve possibilitar o aluno a obter conquistas como forma de recompensar o aluno por seguir um determinado comportamento.	RF14
O sistema deve promover a participação do aluno	O sistema deve utilizar formas de incentivar o aluno a avaliar materiais.	RF15
Incremento 7: Ajustes finais		
As senhas devem ser armazenadas no banco de dados de forma segura	O sistema deve criptografar as senhas antes de armazenar no banco de dados.	RNF6
Responsividade	O sistema deve se ajustar automaticamente a diferentes resoluções da melhor forma possível	RNF7

*RF: requisitos funcionais.

*RNF: requisitos não funcionais

Os emblemas das conquistas relacionadas a realização de atividades foram criados como forma de instigar a curiosidade do aluno com relação a próxima conquista a ser obtida, dessa forma motivando o aluno a continuar realizando atividades. Elas são representadas na forma de medalhas/emblemas elaborados com base na cadeia alimentar, presente nos estudos de biologia, sendo as últimas conquistas um reflexo do tempo e da quantidade de atividades realizadas pelo aluno representada por uma posição na cadeia alimentar. A imagem a baixo demonstra algumas dessas conquistas.



Figura 4: Modelos de medalhas/emblemas

A partir da análise da IHC e dos objetivos do sistema a interface foi planejada de forma a se adaptar a diferentes resoluções para facilitar o uso do sistema em diferentes dispositivos, com a intenção de atrair a atenção do aluno foi utilizado uma gama de cores, o esquema de cores se reflete em cada área do sistema.

Com base nos requisitos levantados e na aplicação das técnicas de gamificação foi elaborado um projeto conceitual da interface mostrado na Figura 5. Diagramas de entidade relacionamento não foram necessários pois o *framework* hibernate se encarrega de realizar a modelagem do banco a partir das classes do modelo, bastando que elas tenham sido codificadas segundo as suas especificações.

A Figura 6 mostra o diagrama elaborado para iniciar o desenvolvimento das classes de modelo do sistema, ou seja as classes que contém a parte principal da lógica do sistema. Esse diagrama foi utilizado como base para iniciar a codificação do sistema.



Fulano J. Braga
Químico Louco
Pontuação: 5684
Nv. 17








-  **Meu Perfil**
-  **Atividades**
-  **Contatos**
-  **Conquistas**
-  **Fórum**
-  **Disciplinas**
-  **Principal**

Linha do Tempo

- **NOVO**: Atividade de química postada para o dia 25.
- Desafio no fórum de química encerra dia 19.
- **NOVO**: Material publicado, ver.
- **NOVO**: Publicação no fórum de matemática .
- **NOVO**: Nova conquista adquirida.

Agenda de Julho

D	S	T	Q	Q	S	S
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

- 14 a 19: Desafio.
 - 25: Atividade de química.

Mensagens

-  Ana Laura
-  João Antonio
-  Guilherme Rafael
-  Jéssica Paula
-  Maria Luiza
-  Luiz Felipe 

Figura 5: Projeto conceitual

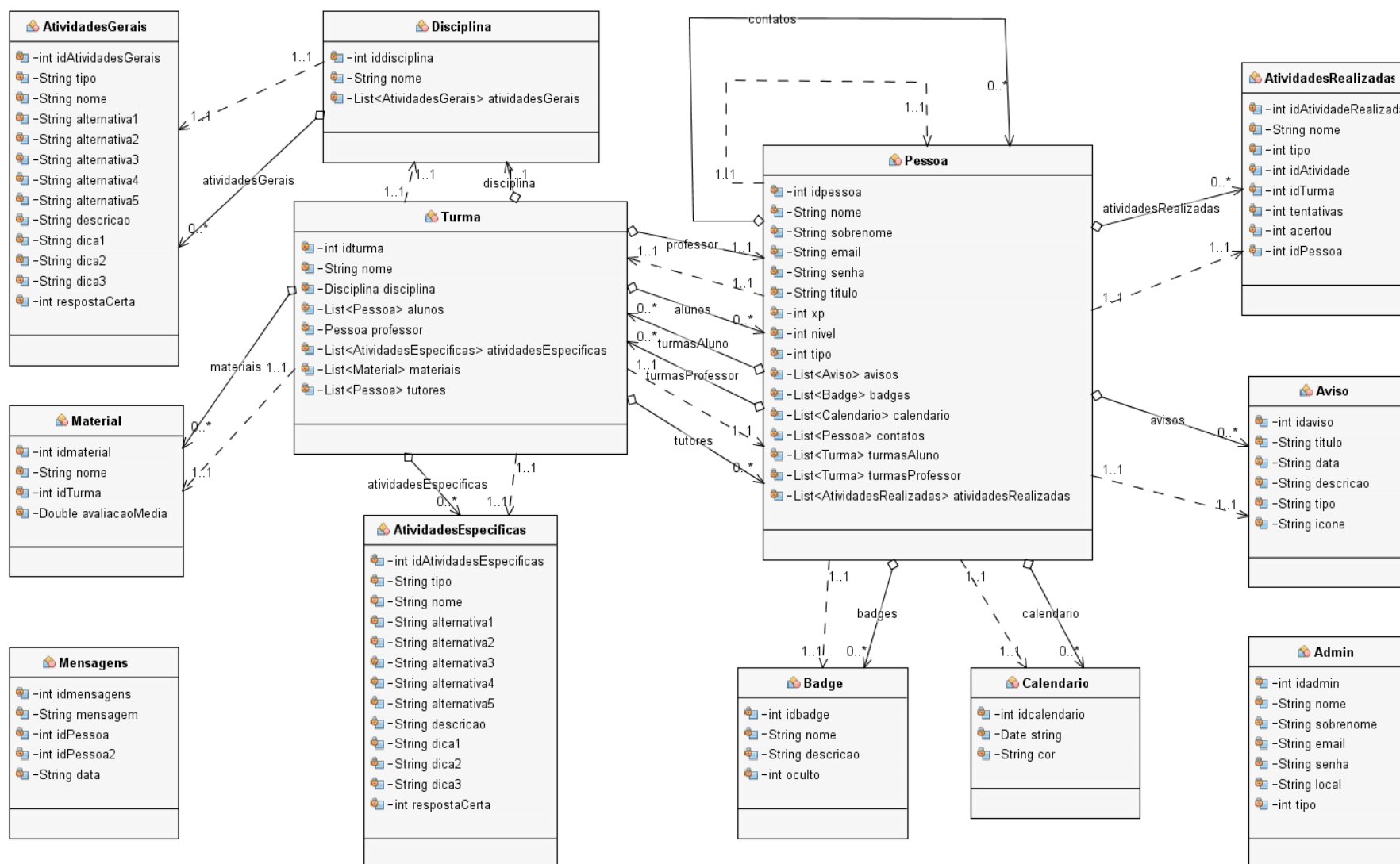


Figura 6: Diagrama das classes do modelo

4.3 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

A interface inicial (Figura 09) do sistema GamersBook foi moldada visando algumas funcionalidades gerais da ferramenta, nela é encontrado um painel de avisos que serve como informativo dos últimos acontecimentos, um calendário para facilitar a organização dos usuários e um painel com alguns contatos, agilizando a troca de mensagens.

Na lateral esquerda encontra-se uma barra de navegação, que serve como acesso rápido a todos os ambientes, e na parte superior uma barra, contendo informações gerais do sistema e um ícone de menu para acessar as preferências do usuário, ambos presentes em todos os locais do sistema.

Em geral os componentes do sistema foram desenvolvidos para se adaptarem a diferenças de resolução, a Figura 7 mostra a interface inicial adaptada.

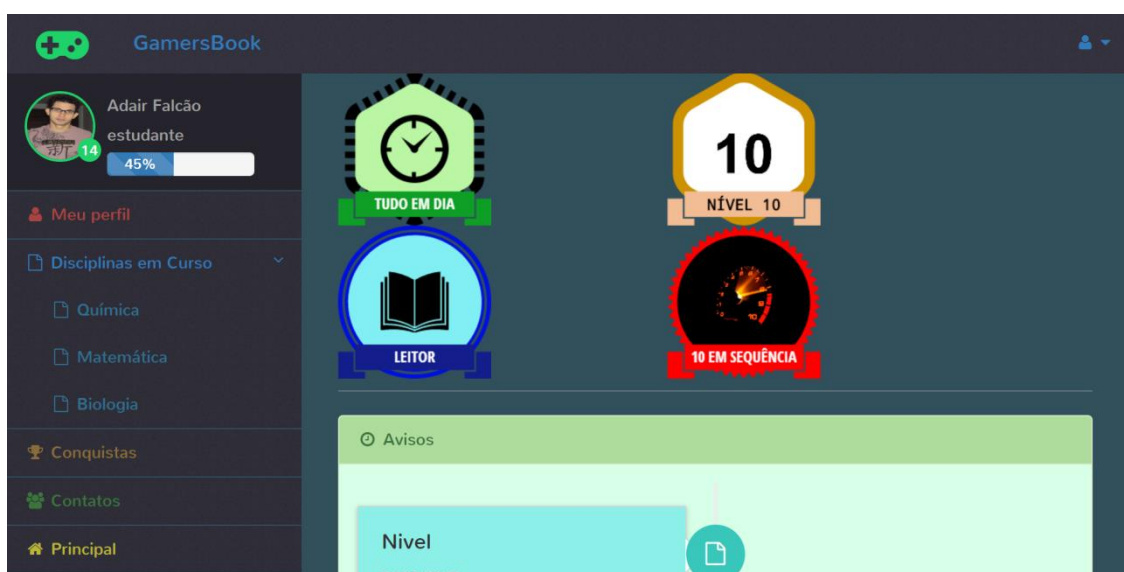


Figura 7: Adaptação dos componentes da interface

Em todos os ambientes foram utilizadas uma gama de cores vivas desde a tela de login, até a realização de atividades, o esquema de cores se reflete em cada área do sistema, incluindo no menu lateral, esse esquema é utilizado em todos os perfis de usuários incluindo no do administrador, como pode ser visto na Figura 15, na mesma imagem é apresentado algumas das funcionalidades do administrador.

Com relação ao perfil dos usuários, todas as interfaces do sistema foram moldadas seguindo os mesmos princípios, dessa forma foi mantido um padrão em

todas as telas, indiferente do perfil de acesso, levando aos usuários um ambiente amigável.

Algumas das funcionalidades do professor, como o gerenciamento de turma, estão representadas na Figura 14, são elas: adicionar aluno na turma, remover aluno da turma e promover/remover um aluno do cargo de tutor, essas funcionalidades estão agrupadas na tela inicial da turma como forma de facilitar o acesso a elas pelo professor.

O usuário aluno é o principal foco do sistema, é com base nele que o sistema foi moldado, tudo para se alcançar os objetivos da ferramenta: auxiliar no aprendizado, para isso é fundamental a realização de atividades e o download dos materiais pelo aluno, ambos apresentados nas Figuras 10 e 11 respectivamente. Uma área do sistema é toda destinada as conquistas (Figura 12), pois é considerada como um dos principais mecanismos de jogos aplicados na ferramenta. Outras funcionalidades podem ser vistas na figura 13, como gerenciamento de contatos. A imagem abaixo (Figura 8) apresenta a funcionalidade de troca de mensagens.

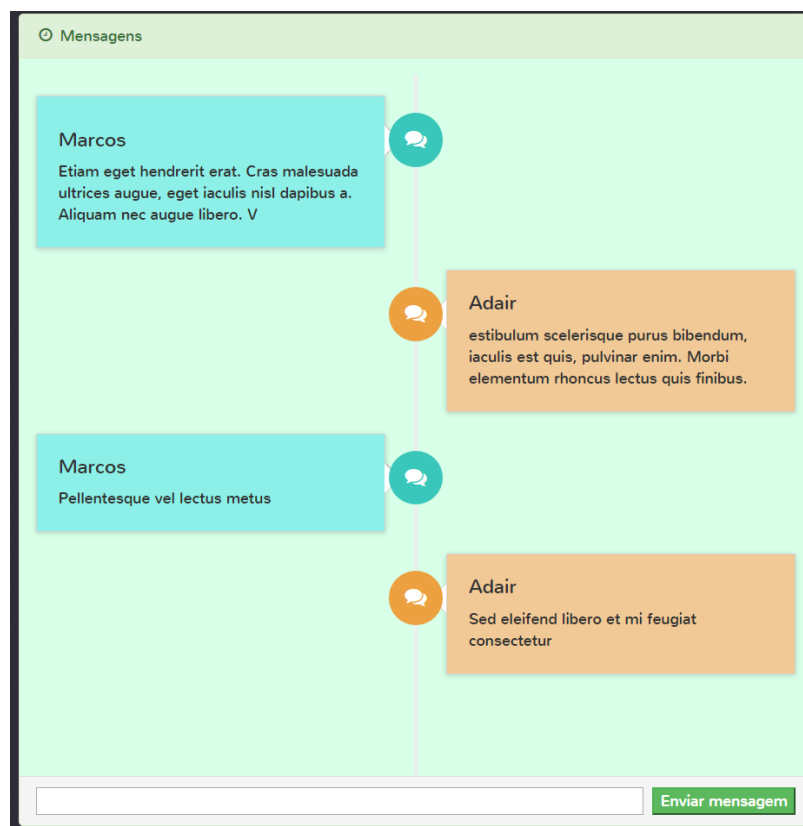


Figura 8: Tela de mensagens

GamersBook

Adair Falcão
estudante
45%

Meu perfil

Disciplinas em Curso

- Química
- Matemática
- Biologia

Conquistas

Contatos

Principal

QUÍMICO LOUCO

VIAJANTE DO TEMPO

TUDO EM DIA

10
NÍVEL 10

LEITOR

10 EM SEQUÊNCIA

Avisos

Nível
24/09/2015
Parabéns você acabou de passar de nível

Atividade!
25/09/2015
Nova atividade de matemática na turma MAT01

Obtenha Conquistas!
Ao realizar atividades no sistema você ganha experiência para passar de nível e ao mesmo tempo pode obter conquistas.

Calendário

setembro 2015

Anterior Próximo

dom	seg	ter	qua	qui	sex	Sab
	30	31 Ativ Qui	1	2	3	4
	6	7	8	9	10	11
	13	14	15	16	17 Ativ Mat	18
	20	21	22	23	24 Ativ Bio	25
	27	28	29	30	1	2
	4	5	6	7	8	9
						10

Figura 9: Tela inicial do sistema

The image shows a screenshot of the GamersBook application interface. On the left, there is a user profile for 'Adair' (estudante) with a 45% progress bar. The main content area displays a list of activities for the course 'Teoria Química Orgânica', including 'Nomenclatura', 'Reação', and 'Estrutura molecular'. A modal window titled 'Química Orgânica' is open in the center, displaying a question: 'Um composto é orgânico quando:'. Below the question are five multiple-choice options: 'Possui carbono em sua molécula', 'Deriva dos seres vivos', 'Deriva dos vegetais', 'Possui obrigatoriamente carbono e nitrogênio em sua molécula', and 'Nenhuma das alternativas'. At the bottom of the modal are two buttons: 'Responder' (blue) and 'Desistir' (red).

Figura 10: Tela de realização de atividades

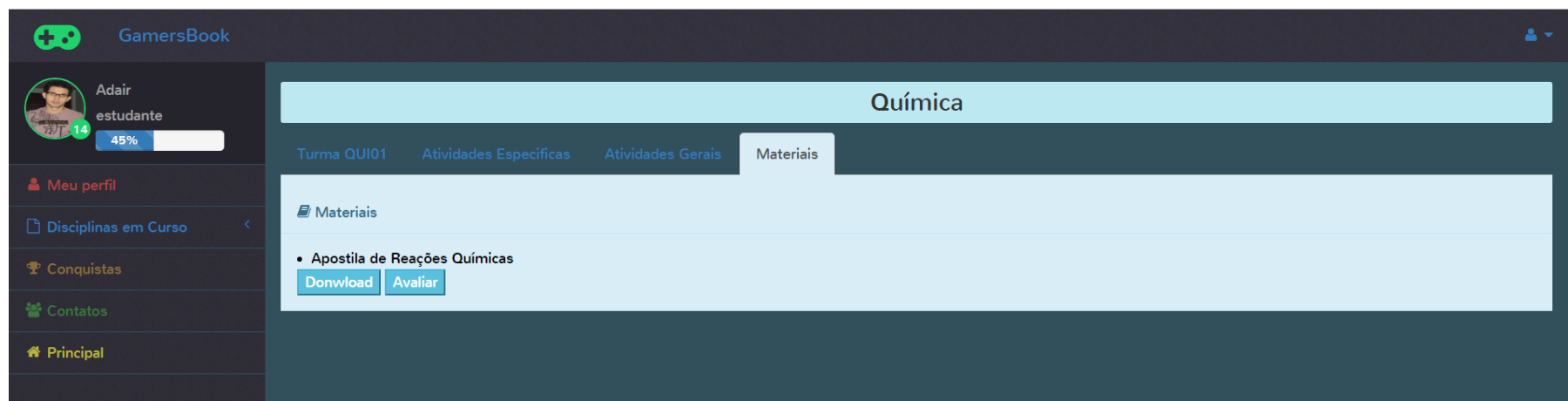


Figura 11: Tela de *download* e avaliação de materiais



Figura 12: Tela de conquistas

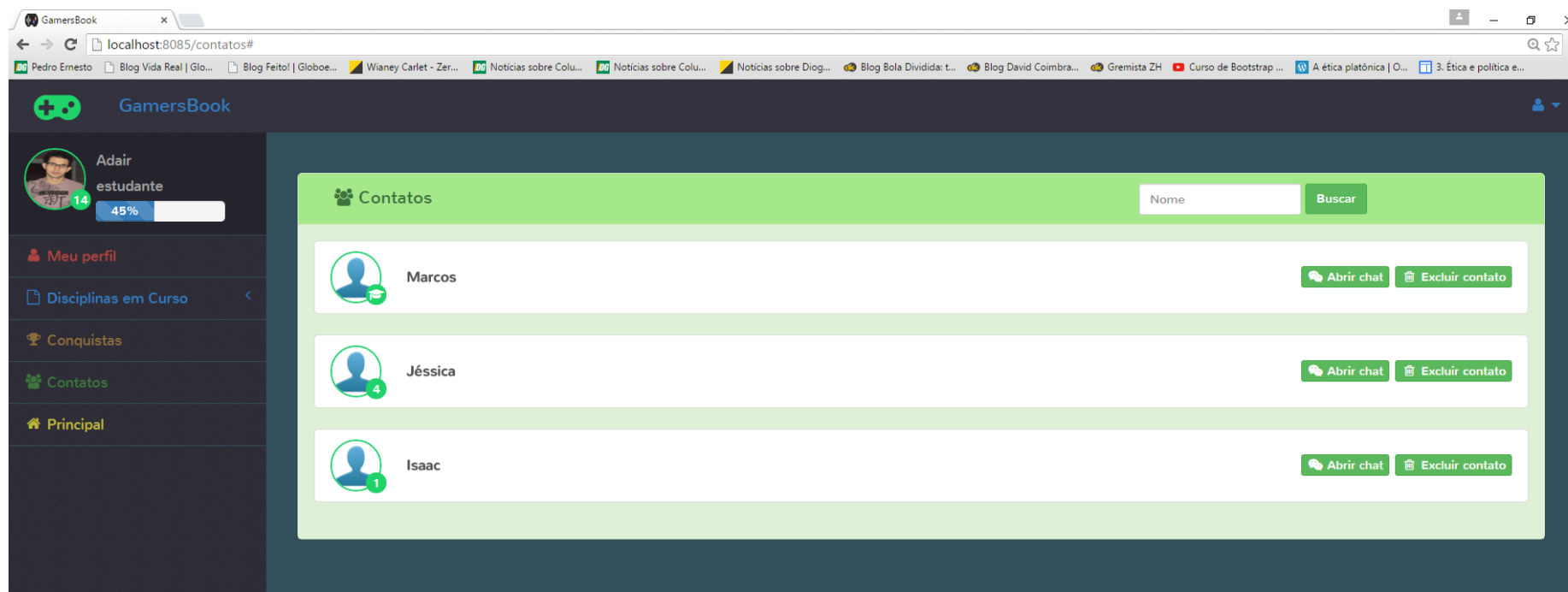


Figura 13: Tela dos contatos

The screenshot displays the GamersBook web application interface. The browser address bar shows the URL `localhost:8085/turma/1`. The application header features the GamersBook logo and a user profile for Marcos, professor, with a MAX level indicator. The main content area is titled "Química" and shows the class "Turma QUI01". Below this, there are tabs for "Atividades Específicas", "Atividades Gerais", "Materiais", and "Inserir Atividades". The "Professor e tutores" section lists Marcos Tenorio. The "Alunos" section lists three students: Adair Falcão (Nível: 14), Jéssica Paula (Nível: 4), and Isaac Maia (Nível: 1). A context menu is open over the student list, providing options: "Adicionar contato", "Promover a Tutor", and "Remover aluno da turma". At the bottom, there is an "E-mail" input field and an "Adicionar Aluno" button.

Figura 14: Tela da turma

The screenshot displays the 'Cadastro de Alunos' (Student Registration) interface in the GamersBook application. The user is logged in as 'Adair Falcão', an Administrator. The sidebar on the left provides navigation for various system components. The main content area features a registration form with the following elements:

- Form Fields:** 'Nome' (Name) with value 'Adair', 'Sobrenome' (Surname), and 'Email'. Each field has a 'Contém' (Contains) checkbox.
- Buttons:** 'Gravar' (Save), 'Editar e Remover' (Edit and Remove), 'buscar' (Search), and 'Listar Todos' (List All).
- Table:** A table titled 'Aluno(s)' (Student(s)) containing one entry: 'Adair Falcão', with 'Editar' (Edit) and 'Excluir' (Delete) buttons.

Figura 15: Tela de cadastro de alunos

4.4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Para a codificação do sistema, foi realizado a instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento juntamente com os recursos utilizados (*frameworks*, *plugins*, etc.). Durante a instalação da IDE já foi realizada a instalação e configuração automática do servidor *Apache Tomcat*.

Para iniciar o desenvolvimento do sistema foi utilizado um projeto maven em branco disponibilizado pelos desenvolvedores na página do *framework* VRaptor IV. Esse projeto já inclui todas as dependências e requisitos para o funcionamento do *framework*. A Figura 16 mostra a estruturação do projeto maven com base no padrão de arquitetura MVC utilizada pelo *framework* VRaptor IV.

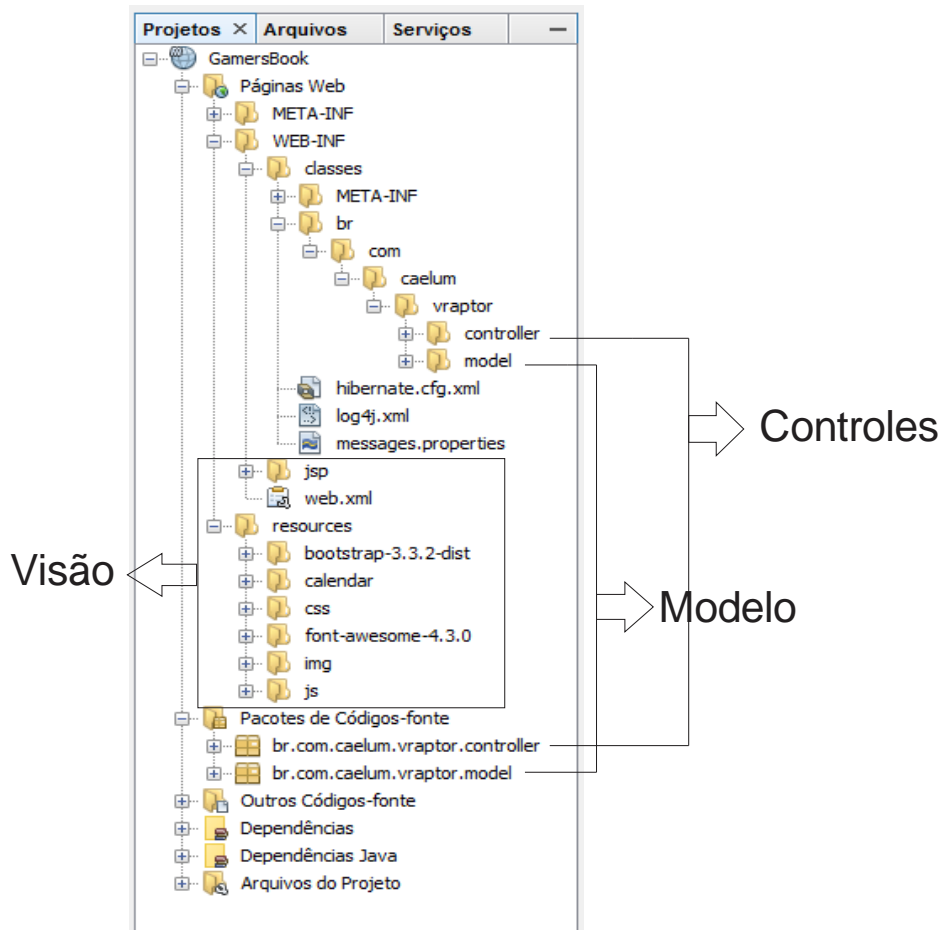


Figura 16: Estruturação do projeto na IDE

Em seguida, foi realizada instalação e configuração do MySQL e do MySQL *Workbench* e criado o banco de dados (utilizando a linguagem SQL) para ser acessado e manipulado pelo hibernate. Para a configuração do *framework* hibernate,

primeiramente foi adicionado as dependências necessárias no POM (Apêndice B), posteriormente realizada a configuração do *framework* através do arquivo XML, hibernate.cfg.xml (Apêndice A).

Após a configuração do hibernate foram criadas as classes de modelo conforme diagrama de classes apresentado na Figura 6, juntamente com as devidas anotações necessárias utilizadas pelo hibernate para realizar o mapeamento das classes, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1: Classe do modelo Disciplina

```
@Entity
public class Disciplina implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.AUTO)
    private int iddisciplina;
    private String nome;
    @ManyToMany(cascade={CascadeType.PERSIST,CascadeType.MERGE})@JoinTable(name="disciplina_atividadesgerais",joinColumns=@JoinColumn(name="iddisciplina"),inverseJoinColumns=@JoinColumn(name="idatividadesgerais"))
    private List<AtividadesGerais> atividadesGerais;
    //getters e setters
}
```

Para que o hibernate saiba quais classes são entidades além das anotações deve ser realizado o mapeamento das classes do modelo no arquivo de configuração do hibernate (Apêndice A). Um detalhe importante é que se for passar uma instância de entidade por valor como um objeto individual a classe da entidade deve implementar a interface *Serializable*. Somente com essas configurações o hibernate já é capaz de criar no banco de dados todas as tabelas e seus relacionamentos.

Para realizar a persistência de dados no banco foi necessário criar uma classe de controle para configurar as sessões com o banco de dados, essa classe fica responsável por criar uma fábrica de sessões que abrem novas sessões com o banco de dados de acordo com a configuração do hibernate, ela também é responsável pelo fechamento da sessão e da fabrica de sessão.

O Hibernate possui bibliotecas que facilitam a manipulação e consulta de dados no banco de dados, uma delas é a classe *Criteria*, ela serve para definir criterios na consulta ao banco, ele reduz a necessidade de escrever *querys* manuais

com o uso SQL, abaixo segue um exemplo de busca utilizando o Criteria (Quadro 2) seguido de um exemplo de inserção de um registro no banco de dados (Quadro 3).

Quadro 2: Método de busca pelo hibernate

```
public List<Pessoa> listarAluno(){
    Session session = HibernateControl.getSession();
    Criteria criteria = session.createCriteria(Pessoa.class);
    criteria.add(Restrictions.eq("tipo", 3));
    criteria.addOrder(Order.asc("nome"));
    List<Pessoa> pessoas = criteria.list();
    HibernateControl.closeSession(session);
    return pessoas;
}
```

No quadro 2 é utilizado o Criteria para definir a busca como sendo de entidades do tipo Pessoa que tenham como restrição serem alunos (tipo 3), além disso é definido uma ordenção ascendente por nome no resultado da busca.

Quadro 3: Método que grava um objeto pessoa no banco de dados

```
public void adicionarPessoa(Pessoa pessoa) {
    Session session = HibernateControl.getSession();
    session.beginTransaction();
    session.save(pessoa);
    session.getTransaction().commit();
    HibernateControl.closeSession(session);
}
```

No código do quadro 3 está sendo utilizado a Classe HibernateControl para iniciar e finalizar a sessão que é utilizada para gravar um objeto do tipo pessoa no banco de dados, repare que não há a necessidade de gravar os dados da pessoa de forma individual, basta gravar um objeto que esta mapeado como entidade e o hibernate se encarrega do resto.

A codificação das interfaces foi realizada através de arquivos JSP, a validação dos campos de formulários foi feita utilizando os padrões do HTML5. O framework Vrapator IV torna desnecessário a implementação de *servlets* para realizar a comunicação entre os arquivos da view com o controle, bastando para isso anotar as classes de controle com `@Controller`, dessa forma os métodos públicos dessa classe ficam disponíveis para receber requisições web.

A injeção de dependências da classe ocorre através da anotação `@Inject` no atributo ou no construtor (neste caso é necessário adicionar também o construtor padrão), e o VRaptor com CDI se encarrega de criar ou localizar essas

dependências. Para o sistema não há diferença usar a injeção via construtor ou no atributo da classe.

Os métodos públicos dos controllers são acessíveis através da url `http://servidor/sistema/NomeDaClasse/NomeDoMétodo`, os parâmetros recebidos no método são populados automaticamente pelo VRaptor de acordo com a requisição. Por convenção do VRaptor as classes de controller devem conter o sufixo Controller e ele se encarrega de excluir o sufixo para definição da url.

Ao chamar um método o VRaptor redireciona a requisição para o jsp de nome correspondente em `/WEB-INF/jsp/NomeDaClasse/NomeDoMétodo.jsp`, todas essas convenções podem ser configuradas e modificadas através do uso de anotações.

O quadro 4 apresenta uma parte da classe `LoginController.java` demonstrando o uso de injeção de dependências e o uso da semântica dos métodos HTTP (Get, Post, Put, Patch, Delete, Head, Options e Trace), vale resaltar que os navegadores atualmente só suportam os métodos básicos, como Get e Post, mas, o framework possibilita o uso correto de todos os métodos já como forma de futuramente manter o sistema de acordo com o padrão REST e do uso das características do protocolo HTTP.

Quadro 4: Classe controladora do login

```
@Controller
public class LoginController {
    private UsuárioLogado logado;
    private Result result;
    @Inject
    public LoginController(UsuárioLogado logado, Result result) {
        this.logado = logado;
        this.result = result;
    }
    @Deprecated
    public LoginController(){}
    @Get("/login")
    public void login( ){
        if (logado.isLogado()){
            logado.deslogar();
        }
    }
    @Post("/logar")
    public void logar(String email, String senha){
```

```
PessoaDao dao = new PessoaDao();
if (logado.isLogado()){
    logado.deslogar();
}
Pessoa pessoa = dao.buscarPessoa(email, senha);
if (pessoa==null){
    result.include("mensagem", "Login ou senha inválidos");
    result.redirectTo(this).login();
}else{
    logado.login(pessoa);
    result.forwardTo(IndexController.class).index();
}
}
```

Para identificar que o método é um controlador a classe é anotada com `@Controller`, dentro da classe `LoginController` pode ser visto o uso dos padrões do framework, e o uso de injeção de dependências anotando o construtor da classe com `@Inject` dessa forma não é preciso se preocupar em instanciar e popular os atributos. O atributo “logado” é um objeto que mantém os dados do usuário que está logado durante a sessão (para um objeto de uma classe permanecer durante a sessão a classe deve ser anotada com `@SessionScoped`).

O método `public void login()`, serve para o *framework* redirecionar todas as requisições de urls `/login` para a view correspondente: `login.jsp`, ele possui uma condição interna para deslogar o usuário caso o já esteja logado. Já o método `logar(String email, String senha)`, recebe dois parâmetros enviados a partir de um formulário da *view*, esses parâmetros são utilizados para fazer uma busca no banco de dados, caso a busca resulte em nulo, a requisição é retornada para a página de login juntamente com uma mensagem informando a possibilidade do login e senha informados estarem inválidos, caso a busca retorne uma pessoa, é efetuado o login dela armazenando seus dados na sessão pelo método `logado.login(pessoa)`, e redirecionando a requisição para o método `index()` do controlador `IndexController` e consequentemente para a view inicial do sistema o `index.jsp`.

O atributo/objeto `result`, da classe `Result`, serve para: adicionar atributos na requisição, encaminhar para outras lógicas ou redirecionar para outra view, através dessa classe podemos passar atributos ou objetos complexos para a view. O quadro

5 apresenta parte do código do arquivo login.jsp invocado ao chamar o método de login.

Quadro 5: Parte do JSP da interface de login

```
<div class="container">
  <div class="row vertical-offset-100">
    <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
      <div class="panel panel-default">
        <div class="panel-heading">
          <h2 class="panel-title">Bem vindo ao GamersBook!!!</h2>
        </div>
        <div class="panel-body">
          <form accept-charset="UTF-8" role="form" action="/logar" method="POST">
            <fieldset>
              <div class="form-group">
                <input id="email" class="form-control" placeholder="E-mail" name="email" type="email" required>
              </div>
              <div class="form-group">
                <input class="form-control" placeholder="Senha" name="senha" type="password" required>
              </div>
              <input class="btn btn-lg btn-success btn-block" type="submit" value="Entrar">
              <h5> Ainda não é cadastrado?
                <a href="#" data-toggle="modal" data-target="#modalNovo">Cadastre-se</a>
              </h5>
              <h5 style="color: #ff0000">${mensagem}</h5>
            </fieldset>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

O código do quadro 5 mostra o uso do bootstrap através das classes de CSS, em especial as classes “row vertical-offset-100”, e “col-md-4 col-md-offset-4”, estas são as principais classes responsáveis pelo comportamento responsivo dos elementos dessa página, também podemos ver nesse código a chamada para o método logar e a variável `${mensagem}`, é ela que recebe o retorno do result quando não ocorre a autenticação no método /logar.

Outro detalhe importante é a validação através do HTML 5, que pode ser vista na tags input, o `type="email"` define que para que ocorra a requisição o usuário tenha que digitar um e-mail com formato válido, o atributo da tag “required” faz com que as tags marcadas sejam preenchidas/marcadas para ocorrer o envio do formulário.

Um dos requisitos do sistema é o acesso de três perfis de usuários os administradores, professores e alunos, com isso foi necessário desenvolver um

sistema de autenticação de usuários juntamente com restrições de acesso, o VRaptor torna essa tarefa bastante simples através do uso da anotação `@Intercepts`, ela possibilita criar uma classe que intercepta requisições específicas executando uma lógica apropriada. O quadro 6 apresenta parte do código de autenticação.

Quadro 6: Classe que intercepta requisições

```
@Intercepts
public class AutenticacaoInterceptor {
    private UsuárioLogado usuário;
    private Result result;
    //contrutores
    //método que evita o acesso a páginas quando o usuário não esta logado
    @AroundCall
    public void autentica(SimpleInterceptorStack stack){
        if (usuário.isLogado()){
            stack.next();
        }else{
            result.redirectTo(LoginController.class).login();
        }
    }
    @Accepts
    public boolean estaRestrito(ControllerMethod method){
        //verificação que impede professores e alunos de acessarem páginas do admin
        if(method.getController().getType().equals(AdminController.class)&&(usuário.getLogado().getTipo()==2||usuário.getLogado().getTipo()==3)){
            result.forwardTo(IndexController.class).index();
            return false;
        }
    }
}
```

No código acima é demonstrado dois métodos, o primeiro responsável por verificar se o usuário está logado, evitando o acesso a páginas sem o login do usuário. O segundo método é responsável por indicar restrições no acesso a páginas ou métodos. A condição mostrada restringe o acesso a páginas do Admin gerenciadas pelo AdminController quando o usuário logado é um aluno ou professor, redirecionando essas requisições para a página inicial do usuário.

Por fim a lógica dos elementos gamificados do sistema foi codificada a partir de dois arquivos, `RegrasDeNiveis.java` e `RegrasDeConquistas.java`, o primeiro contém toda a lógica para a regras de níveis, ele possui métodos que recebem os valores ganhos de pontos de experiência e retornam o nível atual do aluno e a quantidade de experiência que falta para a o aluno passar de nível, dentro dessas regras existem algumas que abrangem o recebimento de conquistas pelo aluno. O segundo arquivo contém a lógica dos requerimentos necessários que o usuário deve cumprir para obter alguma conquista.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma ferramenta WEB de apoio ao aprendizado que utiliza técnicas de gamificação como forma de engajar o aluno com a realização das atividades de apoio, proporcionando ao aluno motivações extras através do uso de pontuação e recompensas.

O *Framework* VRaptor IV juntamente com o hibernate se mostraram excelentes ferramentas para o desenvolvimento rápido de um sistema de web em Java, ao longo do desenvolvimento foi possível aprender os métodos recomendados de desenvolvimento, aumentando a produtividade. O auxílio de *frameworks* foi fundamental para superar a dificuldade no desenvolvimento de interfaces intuitivas e dinâmicas, agilizando o trabalho.

Até o momento a ferramenta tem demonstrado um grande potencial mediador entre o aprendizado do aluno e o meio digital, alcançando os objetivos propostos, mas ainda faltam testes mais abrangentes como o uso simultâneo de usuários e aplicativos diretamente no cotidiano para obter uma melhor avaliação com relação ao desempenho, usabilidade, qualidade de aprendizado e engajamento do aluno.

Por se tratar de algo recente, o uso de gamificação aplicada a contextos educacionais ainda é pouco difundido, através do estudo dessa ferramenta, espero instigar mais pesquisas nessa área, que procura aliar educação e conceitos de jogos e que possui um enorme potencial para solucionar um dos maiores desafios atuais dos professores, motivar o aluno a aprender.

5.1 DIFICULDADES E TRABALHOS FUTUROS

A maior dificuldade para o desenvolvimento deste trabalho foi o escasso tempo disponível para esta tarefa, tendo que conciliar horas de trabalho regular, aulas e estudo das disciplinas e o desenvolvimento do trabalho em um período de, aproximadamente, 6 meses.

Como trabalhos futuros a aplicação deste sistema é recomendada, uma vez que, a partir de então, será possível levantar índices relacionados a motivação e engajamento de alunos, a fim de verificar a efetividade do sistema proposto.

REFERÊNCIAS

BISTA S. K. et al. Using gamification in an online community. **Collaborative Computing: Networking, Applications And Worksharing**, Pittsburgh, p.14-17, out. 2012.

BORGES, Simone de S. et al. Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, [s.l.], p.234-243, 22 nov. 2013. Comissão Especial de Informática na Educação. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2013.234.

BRAGA, Jackson. **Padrão “inversão de controle com injeção de dependência”**: aplicações EJB “versus” Spring Framework. 2011. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção I, p. 27834-27841.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Diretrizes Curriculares Nacionais: ensino básico. Brasília: MEC/SEMTEC, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Diretrizes Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2013.

CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação**: economia, sociedade e cultura, vol. 3, São Paulo: Paz e terra, 1999, p. 411-439.

CAVALCANTI, Lucas. VRaptor: Desenvolvimento Ágil para Web com Java. São Paulo: Casa do Código, 2014

DETERDING, S. et al. **Gamification**: Toward a Definition. Em CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings, 2011, Vancouver, BC, Canada.

FRANÇA, Rômulo Martins; REATEGUI, Eliseo Berni. SMILE-BR: aplicação de conceitos de gamificação em um ambiente de aprendizagem baseado em questionamento. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, [S.l.], p.366-375, 22 nov. 2013. Comissão Especial de Informática na Educação. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2013.366.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação E Tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus, 2007. 141 p.

LEE, Haksu; DOH, Young Yim. A Study on the Relationship between Educational Achievement and Emotional Engagement in a Gameful Interface for Video Lecture Systems. **2012 International Symposium On Ubiquitous Virtual Reality**, [s.l.], p.34-37, ago. 2012. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE). DOI: 10.1109/isuvr.2012.21.

LEMOS, Silvana. (2009) Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a Escola. *Téc. Senac: a Revista Educação Profissional*, Rio de Janeiro, v. 35, n.3, set./dez. Disponível em: <<http://www.senac.br/BTS/353/artigo-04.pdf>>.

MORAES, C. R.; VARELA, S. **Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem**. *Revista Eletrônica de Educação*, v.1, n.1, ago.;dez. 2007.– Londrina: UniFil, Rev2007.

NAVARRO, Gabrielle. **Gamificação**: A transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. 2013. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Mídia, Informação e Cultura, USP, São Paulo, 2013.

NETBEANS. **Documentação**. Disponível em: <<https://netbeans.org/kb/index.html> >. Acesso em: 01 nov. 2015.

PRENSKY M. (2001) "Digital natives, digital immigrants Part 1". On the horizon. Vol 9 Iss:5, PP 1 – 6.

SHNEIDERMAN, Ben. Designing for fun. **Interactions**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.48-50, 1 set. 2004. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/1015530.1015552.

TAPIA, Jesus Alonso. **Motivação em sala de aula**: O que é como se faz. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006. 316 p.

VIOLA, Arduino. **Gamification**: I Videogiochi nella Vita Quotidiana. Itália:Arduino Viola, 2011. 222 p.

VON AHN, Luis; DABBISH, Laura. Designing games with a purpose. **Communications Of The Acm**, [s.l.], v. 51, n. 8, p.58-67, 1 ago. 2008. Association for Computing Machinery (ACM). DOI: 10.1145/1378704.1378719

APÊNDICES

APÊNDICE A – ARQUIVO DADOS DO HIBERNATE.CFG.XML

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD 3.0/EN" "http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">
<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    <property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect</property>
    <property name="hibernate.connection.driver_class">com.mysql.jdbc.Driver</property>
    <property name="hibernate.connection.url">
      jdbc:mysql://localhost:3306/dbgamersbook?zeroDateTimeBehavior=convertToNull
    </property>
    <property name="hibernate.connection.username">root</property>
    <property name="hibernate.connection.password">██████████</property>
    <property name="hibernate.show_sql">true</property>
    <property name="hibernate.format_sql">true</property>
    <property name="hibernate.hbm2ddl.auto">update</property>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Admin"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.AtividadesEspecíficas"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.AtividadesGerais"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Aviso"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Badge"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Calendário"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Disciplina"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Material"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Pessoa"/>
    <mapping class="br.com.caelum.vraptor.model.Turma"/>
  </session-factory>
</hibernate-configuration>

```

APÊNDICE B – DADOS DO ARQUIVO POM.XML

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">

  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>aluno.UTFPR.Adair.gamersbook</groupId>
  <artifactId>GamersBook</artifactId>
  <version>1.0.0</version>
  <packaging>war</packaging>

  <description>Sistema de apoio ao estudante: GamersBook</description>

  <properties>
    <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
    <weld.version>2.1.2.Final</weld.version>
  </properties>

  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>br.com.caelum</groupId>
      <artifactId>vraptor</artifactId>
      <version>4.2.0-RC3</version>
    </dependency>

    <dependency>
      <groupId>org.jboss.weld.servlet</groupId>
      <artifactId>weld-servlet-core</artifactId>
      <version>2.1.2.Final</version>
    </dependency>

    <dependency>
      <groupId>org.jboss.weld</groupId>
      <artifactId>weld-core-impl</artifactId>
      <version>2.1.2.Final</version>
    </dependency>

    <dependency>
      <groupId>commons-io</groupId>
      <artifactId>commons-io</artifactId>
      <version>2.4</version>
    </dependency>

    <dependency>
      <groupId>commons-fileupload</groupId>
      <artifactId>commons-fileupload</artifactId>
      <version>1.3</version>
    </dependency>

    <dependency>
```

```
        <groupId>javax.el</groupId>
        <artifactId>el-api</artifactId>
        <version>2.2</version>
        <scope>provided</scope>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>org.hibernate</groupId>
        <artifactId>hibernate-validator-cdi</artifactId>
        <version>5.1.1.Final</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>javax.servlet</groupId>
        <artifactId>jstl</artifactId>
        <version>1.2</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>javax.servlet</groupId>
        <artifactId>javax.servlet-api</artifactId>
        <version>3.1.0</version>
        <scope>provided</scope>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>org.slf4j</groupId>
        <artifactId>slf4j-log4j12</artifactId>
        <version>1.7.5</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>javax.persistence</groupId>
        <artifactId>persistence-api</artifactId>
        <version>1.0.2</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>mysql</groupId>
        <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
        <version>5.1.6</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>org.hibernate.javax.persistence</groupId>
        <artifactId>hibernate-jpa-2.1-api</artifactId>
        <version>1.0.0.Final</version>
    </dependency>

    <dependency>
```

```

        <groupId>org.hibernate</groupId>
        <artifactId>hibernate-entitymanager</artifactId>
        <version>4.3.1.Final</version>
    </dependency>

</dependencies>

<build>
    <finalName>aluno.UTFPR.Adair.gamersbook</finalName>
    <outputDirectory>src/main/webapp/WEB-INF/classes</outputDirectory>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
            <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
            <version>3.1</version>
            <configuration>
                <source>1.7</source>
                <target>1.7</target>
            </configuration>
        </plugin>
        <plugin>
            <groupId>org.apache.tomcat.maven</groupId>
            <artifactId>tomcat7-maven-plugin</artifactId>
            <version>2.1</version>
            <configuration>
                <path>/</path>
            </configuration>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
<name>GamersBook</name>
</project>

```