

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS - BAURU  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

LEANDRO YUKIO TAKAHASHI

**MÓDULO WEB DE SUPORTE PARA O JOGO BASEADO EM VIDA  
ARTIFICIAL**

UNESP

2014

LEANDRO YUKIO TAKAHASHI

MÓDULO WEB DE SUPORTE PARA O JOGO BASEADO EM VIDA ARTIFICIAL

Monografia apresentada junto à disciplina Projeto e Implementação de Sistemas II, do curso de Bacharelado em curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Faculdade de Ciências, UNESP, campus de Bauru, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Wilson Massashiro Yonezawa

BAURU

2014

Leandro Yukio Takahashi

MÓDULO WEB DE SUPORTE PARA O JOGO BASEADO EM VIDA ARTIFICIAL

Monografia apresentada junto à disciplina Projeto e Implementação de Sistemas II, do curso de Bacharelado em curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Faculdade de Ciências, UNESP, campus de Bauru, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa  
Professor Doutor  
UNESP - Bauru  
Orientador

Prof. Dr. Simone das Graças Domingues Prado  
Professora Doutora  
UNESP – Bauru

Prof. Dr. Renê Pegoraro  
Professor Doutor  
UNESP – Bauru

Bauru, 03 de fevereiro de 2014.

## **Resumo**

O mercado de aplicativos está aquecido e têm crescido nos últimos anos, todos os dias milhares de aplicativos são baixados sendo que muitos desses são jogos eletrônicos e destinados aos *smartphones* e *tablets*. Os jogos eletrônicos muitas vezes são integrados com um sistema online o qual se tem a função de disponibilizar funcionalidades extras aos jogadores. Esse projeto propõe o desenvolvimento de sistema de suporte online a um jogo destinado aos dispositivos móveis, composto por um *website* e um banco de dados o qual tem a função de armazenamento de dados online além de um sistema chamado de *back-end* que tem a função de integrar todos os módulos já citados anteriormente.

**Palavras-chave:** Sistema de Suporte, Jogos Eletrônicos.

## **Abstract**

The applications market is heated and has grown in the recent years, every day thousands of apps are downloaded and many of these are electronic games and are intended for smartphones and tablets. The electronic games are often integrated with an online system which has the function of providing extra functionality to the players. This project proposes the development of online support system to a game designed for mobile devices, consisting of a website and a database which has the function of storing data online beyond a system called the back end which has the function to integrate all the modules mentioned previously.

**Keywords:** Support System, Electronic Games.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Imagem do projeto Manta.....	16
Figura 2 - Página Inicial do jogo Tíbia.....	20
Figura 3 - Página Inicial do Jogo IconeMU .....	20
Figura 4 - Página Inicial do Jogo League of Legends .....	21
Figura 5 - Tela de Cadastro de novos jogadores do jogo Tíbia.....	21
Figura 6 - Fórum do jogo Tíbia .....	22
Figura 7 - Atendimento do IconeMu .....	23
Figura 8 - O protocolo HTTP .....	26
Figura 9 - Esquema do Projeto .....	30
Figura 10 - Tela Inicial do Jogo .....	32
Figura 11 - Tela de Configuração.....	33
Figura 12 - Tela de configuração durante a execução do Jogo .....	33
Figura 13 - Tela de <i>Login</i> .....	34
Figura 14 - Página Inicial do Jogo.....	35
Figura 15 - Em destaque o Menu principal do <i>website</i> .....	36
Figura 16 - Página de Cadastro do Jogo .....	36
Figura 17 - Página de <i>Download</i> do jogo .....	37
Figura 18 - Página Sobre o Jogo.....	38
Figura 19 - Galeria Pessoal.....	39
Figura 20 - Galeria Global.....	39
Figura 21 - Fórum PHPbb .....	41
Figura 22 - Tela Inicial PHPMyAdmin .....	42

Figura 23 - Modelagem do Banco de dados .....	43
---	----

## Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Motivações .....	10
1.2 Objetivos.....	11
1.2.1 Objetivos Gerais .....	11
1.2.2 Objetivos Específicos .....	11
2 CONCEITOS BÁSICOS.....	12
2.1 Jogo.....	12
2.1.1 Definição .....	12
2.2 Jogos Eletrônicos.....	13
2.3 Vida Artificial.....	14
2.4 Emergência.....	15
2.5 Inteligência Artificial (IA).....	16
2.6 Simulação .....	18
2.6.1 Conceito.....	18
2.6.2 Simulação em Jogos .....	19
2.7 Suporte online para jogos eletrônicos.....	19
2.8 Servidor .....	23
2.9 Banco de dados.....	24
2.9.1 Modelagem de dados .....	25
2.10 <i>Web Services</i> .....	26
2.10.1 Conceito.....	26

3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1 Equipamentos Necessários .....	29
3.2 Esquema do Projeto .....	29
3.3 Métodos Adotados.....	30
4 APLICAÇÃO DESENVOLVIDA .....	32
4.1 Jogo.....	32
4.2 Sistema Online.....	34
4.2.1 <i>Website</i> .....	34
4.2.2 O Banco de dados e Modelagem .....	41
4.2.3 O <i>web service</i> Python .....	44
5 RESULTADOS .....	45
6 CONCLUSÕES .....	46
6.1 Discussão .....	46
6.2 Desafios e Frustrações .....	46
6.4 Modificações Futuras .....	46
7 Bibliografia.....	47

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Motivações

Com a rápida evolução da tecnologia dos dispositivos móveis, houve uma grande demanda dos chamados aplicativos ou simplesmente *App*, que não chega a ser um *software* de computador e sim uma aplicação que desempenha uma função específica, porém levam em consideração as limitações de *hardware*. Hoje os chamados *Apps* são destaque no mercado de *softwares* para sistemas embarcados. De acordo com uma pesquisa realizada pela revista Info (REVISTA INFO, 2013) da editora Abril S/A, estima em 102 bilhões de *downloads* de aplicativos para dispositivos móveis no ano de 2013, alcançando um lucro de 26 bilhões de dólares, o que evidencia o tamanho desse mercado.

O perfil dos usuários que costumam comprar aplicativos vem se diversificando cada vez mais, pois existem diversos tipos de aplicativos e que atendem quase todos os gostos e classes sociais, dentre eles estão os usuários “*gamers*”, que costumam baixar diversos tipos de jogos para se distraírem.

Um tipo bem conhecido são os jogos que tem como base a simulação. De acordo com (TECHMUNDO, 2013) os jogos de simulações têm como objetivo imitar a realidade, porém em situações que não é comum em nosso cotidiano, como pilotar um avião, coordenar uma cidade, ou um experimento químico ou mesmo roubar um banco e isso só se torna possível no mundo da realidade virtual. Dentro do campo dos jogos de simulação existe a subdivisão que se trata da simulação de vidas artificiais.

A definição de vida artificial de acordo com (CORREIA, 2005) é descrita como uma tentativa de encontrar modelos computacionais baseados em problemas biológicos, considerando os comportamentos dos seres vivos bem como as suas interações gerando comunidades organizadas e bem definidas.

As primeiras tentativas de simulação de vidas artificiais surgiram com o matemático Von Neuman com seus autômatos celulares. De acordo com (SANCHES) no final da década de 60 o cientista John Conway inventou o primeiro jogo que simula o processo de nascimento, desenvolvimento e morte, chamado de “*Life*”.

Por se tratar de uma ideia diferente e tendo em mente este cenário de jogos eletrônicos de simulação baseado em vidas artificiais e a grande adesão dos usuários aos dispositivos móveis, surgiu à motivação da criação do jogo baseado em vida artificial com sistema online de suporte destinado aos *smartphones*.

Os jogos eletrônicos hospedados por grandes empresas geralmente contam com um sistema de suporte *online* aos jogadores. Esse suporte geralmente é um *website* ou um *Webapp* que contêm todos os requisitos e especificações do jogo. O jogo baseado em vida artificial conta com uma página *online* onde o usuário obtém acesso a sua conta obtendo as informações do jogo.

Com o projeto do jogo baseado em vida artificial em conjunto com o sistema online, pretende-se contribuir com uma maior diversificação dos jogos que contem simulação de vida artificial, além de incrementar o mercado de aplicativos/jogos para sistemas embarcados.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivos Gerais**

O objetivo principal desse trabalho de conclusão de curso é o desenvolvimento de um website destinado o suporte de usuários de um jogo digital.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos do projeto são: a) a integração do jogo baseado em vida artificial com o *website* e o servidor; e b) o implementação de um banco de dados para o armazenamento das informações dos jogadores.

Para se realizar a comunicação entre o jogo e o servidor será desenvolvido um serviço de *web service*, o qual utiliza o protocolo HTTP para realizar as funções de autenticação de usuários e envio do desempenho dos jogadores.

## 2 CONCEITOS BÁSICOS

### 2.1 Jogo

#### 2.1.1 Definição

Na atual sociedade os jogos estão presentes em todos os lugares. Seja em um simples dominó nos bancos da praça, em uma olimpíada ou copa do mundo, os jogos estão sempre presentes. Para entender-se melhor o significado do termo, vários autores usam suas próprias definições.

A definição formal da palavra jogo segundo o dicionário da língua portuguesa *Michaelis* é definido como divertimento ou passatempo, que se segue um conjunto de regras, podendo testar a habilidade, destreza ou astúcia, ou seja, é uma atividade que tem como o objetivo divertir ou passar o tempo, porém obedecendo ao conjunto de regras que pode definir o início e o término do jogo.

Segundo dicionários ingleses Collins (2010) e o *online Unabridged* (2005), pode ser uma atividade competitiva envolvendo habilidade, sorte ou resistência de duas ou mais pessoas seguindo um conjunto de regras para própria diversão ou de espectadores. Já o dicionário inglês Collins (2010) afirma ser não apenas um divertimento ou passatempo, mas uma atividade competitiva, abrangendo assim competições oficiais.

Outra definição aceita pela comunidade acadêmica foi apresentada pelo professor, filósofo e historiador holandês Johan Huizinga.

[Play] It is an activity which proceeds within certain limits of time and space, in a visible order, according to rules freely accepted, and outside the sphere of necessity or material utility. The play-mood is one of rapture and enthusiasm, and is sacred or festive in accordance with the occasion. A feeling of exaltation an extension accompanies the action, mirth and relaxation follow. (HUIZINGA, 1955).

A definição de jogo por Huizinga (1955) destaca um sentimento de tensão e exaltação, empregado assim elementos que envolvem a estimulação física e/ou mental e a

partir disso se tem um desenvolvimento de habilidades e que podem realizar um papel educativo ou psicológico.

No contexto atual, com a chegada dos consoles de videogame no mercado, novas definições do termo jogo surgiram. Vale a pena citar a definição segundo Eric Zimmerman e Katie Salen (2004). Os autores definem jogos como uma atividade voluntária com um ou mais jogadores em um ambiente virtual.

“A game is a voluntary interactive activity, in which one or more players follow rules that constrain their behavior, enacting an artificial conflict that ends in a quantifiable outcome.” (SALEN e ZIMMERMAN, 2004).

Ao adicionar o elemento virtual abre-se uma gama de elementos adicionados ao jogo. O ambiente virtual expande a possibilidades de estimulação e criatividade dos jogadores.

## **2.2 Jogos Eletrônicos**

Os jogos eletrônicos, diferentemente dos jogos tradicionais combinam elementos digitais e multimídia, textos, sons assim se distinguindo dos jogos tradicionais, conforme citado por Ramos (2012).

Um jogo eletrônico pode ser definido como um software destinado à diversão e distração de quem o opera, rodando em cima de um dispositivo que pode ser móvel ou não. Segundo os criadores do primeiro *Arcade*, (máquina popular para jogos eletrônicos) (THOMAS, GROVE e MANN, 1948), jogos eletrônicos podem ser definidos como um jogador representado por um personagem que requer cuidado e habilidade para jogar e obter sucesso no jogo. Sendo essas habilidades podem ser aumentadas de acordo com a evolução do jogador no jogo.

O jogo eletrônico exige um grande poder de raciocínio e tomada de decisões através das ferramentas do ambiente, o qual se interage pelos consoles, estimulando a curiosidade e habilidade.

Segundo Huizinga (2007) apud Magagnin e Toschi (2010), os jogos oferecem a possibilidade de criar cenários inexistentes utilizando a computação para construir narrativas.

A computação tem tido grandes avanços com o passar dos anos, os jogos eletrônicos acompanham esse crescimento proporcionalmente, sendo que com o aumento da tecnologia e a eletrônica, a indústria de jogos se beneficia destes avanços, expandindo seu mercado e abrangendo cada vez mais pessoas (IZUSHI e AOYAMA, 2006). Para Mendes (2012), tem sido um fenômeno o crescimento dos jogos em relação à cultura popular, o surgimento de jogos independentes, chamados *indies*, tem se tornado uma parte importante no mercado atual.

### **2.3 Vida Artificial**

O homem sempre tentou reproduzir os comportamentos e características da natureza. No caso dos organismos vivos a situação não é diferente. As primeiras tentativas de criar seres vivos semelhantes aos naturais surgiu em meados da década de 50 com Alan Turing e John Von Neuman, considerados pioneiros na área de vida artificial.

A vida artificial pode ser definida como estudo de modelos computacionais inspirados em seres vivos.

Estudando o comportamento, padrões e formas de interação dos seres vivos, são criados modelos que possam simular as mesmas características e formas de atuação destes seres, como definido por (JÚNIOR e NAGEL, 2003).

“Esta tentativa de recriar fenômenos biológicos por meios artificiais irá resultar não somente em uma melhor compreensão do fenômeno da vida como também na aplicação de princípios da biologia na tecnologia de hardware e software, robôs móveis, medicina, fábricas e outros.”

(JÚNIOR e NAGEL, 2003).

Apesar de a vida artificial ter surgido junto com a Inteligência Artificial (IA) cronologicamente ela não teve um avanço tão rápido quanto a IA. Vale lembrar que a

diferença entre elas abordagem, a IA tenta resolver um problema chegando a um objetivo enquanto a vida artificial procura um comportamento adequado ao sistema.

## 2.4 Emergência

Formigas e abelhas são ótimos exemplos para estudo de vida artificial por existir um comportamento coletivo complexo, funcional e organizado. É interessante o fato de não haver um sistema central controlando a função de todos. Se torna útil para a engenharia o estudo desses sistemas emergentes para otimização, simulação, modelagem e outras áreas.

Steven Johnson em seu livro *Emergence* (JOHNSON, 2001) trata da emergência, um termo filosófico e científico que representa o modo que sistemas complexos e padrões surgem de uma multiplicidade de iterações simples. Outra definição emergência é definida por Jeremy Campbell.

[Emergência] Um número modesto de regras aplicado repetidamente a uma coleção limitada de objetos resulta em novidades, variedade e surpresa. Podem-se descrever todas as regras, mas não necessariamente todos os produtos das regras - nem conjunto de todos os números inteiros - nem todas as frases de uma língua - nem todos os organismos possíveis que podem surgir da evolução. (CAMPBELL, 1982) apud (SALEN e ZIMMERMAN, 2004, p. 62).

Segundo Campbell (1982) apud Salen e Zimmerman (2004) a emergência tem como essência um conjunto de regras que desenvolvem um produto que não podem ser listados, devido a grande quantidade de informação.

De acordo com (JOHNSON, 2001) no caso das formigas, que mesmo possuindo um sistema de comunicação limitado conseguem manter uma sociedade de milhares delas funcionando, isto é chamado por ele de lógica de colônia (ou enxame, formigueiro), criaturas com pouca capacidade cognitiva e vocabulários de comunicação limitados conseguem chegar à solução de um problema.

As formigas não possuem um sistema de comunicação e percepção global, a chave para a lógica de colônia é a compreensão local, cada indivíduo agindo localmente gera

uns comportamentos globais, como a trilha de feromônio deixada por todas as formigas da uma visão global para qualquer formiga.

Além de estudos e observações sobre o comportamento de colônias, existem alguns com o foco em simulações de sociedades artificiais tais como: DROGOUL, CORBARA e LALANDE (1995) e EIBEN, NITSCHKE e SCHUT (2005).

Isto mostra que é uma área de interesse para a computação, pois para muitos casos consegue resolver problemas de uma forma simples e com menos gasto de recursos. A figura 1 apresenta a interface do programa Manta, para rodar uma simulação artificial de sociedade de formigas.

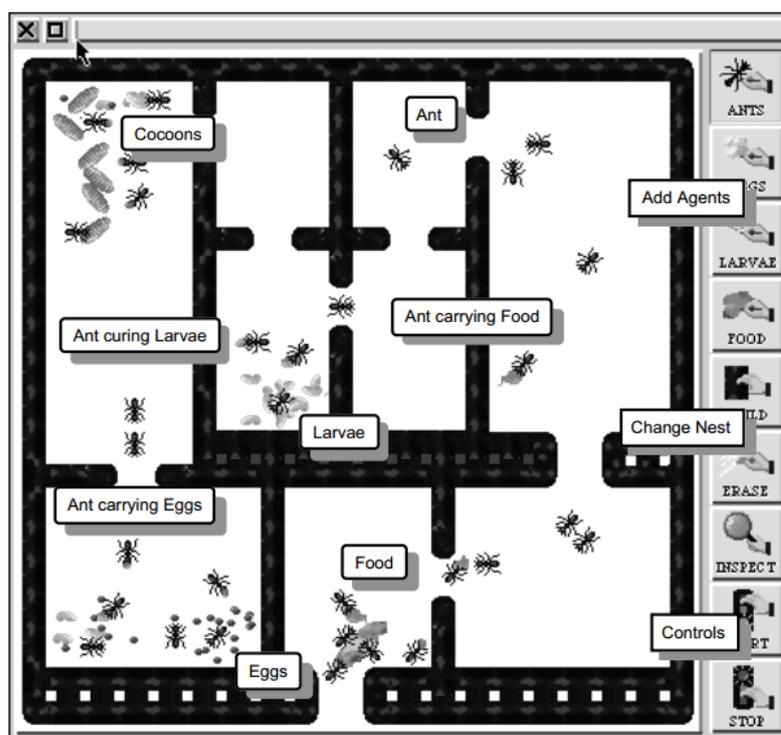


Figura 1 - Imagem do projeto Manta - Fonte: DROGOUL, CORBARA e LALANDE (1995).

## 2.5 Inteligência Artificial (IA)

A Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como a parte da Computação na qual se tenta simular vários aspectos físicos e psicológicos de seres humanos e animais, tais como suas atitudes e pensamentos (MILLINGTON e FUNGE, 2009).

Porém há outras perspectivas de inteligência Artificial, como citada a seguir: “Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa com a automação do comportamento inteligente” (LUGER, 2004).

Há muitas barreiras a serem rompidas quando o assunto é Inteligência Artificial, pois ao programar é possível resolver assuntos da área matemática e física, porém quando se trata de reproduzir aspectos psicológicos como retratar comportamentos e aprendizado, o conceito de IA se destaca.

“Uma revolução com profundas influências na psicologia, na linguística e na filosofia. A ciência da computação deixava de ser uma disciplina puramente técnica, e suas realizações passaram a estender-se para outros campos. A ideia de estudar a mente humana à semelhança de um programa de computador parecia despontar como uma nova etapa para as ciências humanas.” (TEIXEIRA, 1990, p. 3).

Por exemplo, as máquinas de hoje em dia são complexas, porém não conseguem tomar decisões sensatas por si mesmas, expressar emoções, reconhecer rostos familiares ou reconhecer nossa linguagem, atitudes consideradas básicas para nós seres humanos.

Podem-se considerar dois principais ramos da IA o ramo acadêmico e o utilizado em jogos. Na área acadêmica a Inteligência Artificial tem o papel de desenvolver em áreas mais complexas como a identificação de Imagens, procurador de caminhos e máquinas de estados.

A IA empregada em jogos é diferente, pois é destinada a diversão das pessoas e não se preocupa com a solução de problemas, entender e imitar comportamentos humanos. A IA em jogos tem o objetivo de divertir, a impressão que fica é que o funcionamento interno não importa, o que torna interessante é a atuação do sistema e não como ele pensa (SILVA e ADAMATTI, 2012).

Máquinas de estados finitos podem ser usadas, é comumente usada em jogos e considerada uma boa ferramenta, podem ser usadas transferindo o controle de um estado para outro. Agentes autônomos podem ser usados em jogos conforme forem necessários representando personagens, estes podem suprir a necessidade de um jogador real para competir (NOVAK e JR., 2007).

## 2.6 Simulação

### 2.6.1 Conceito

Simulação segundo Thomas (2003) é a criação de um modelo de um sistema real ou teórico contendo informação de como o sistema se comporta. Esse modelo deve conter algum aspecto do mundo real, a informação utilizada torna a simulação mais real conforme a complexidade dela aumenta.

Thomas (2003) defende que a simulação é uma tentativa de trazer do plano físico para o virtual, um mundo real e variando sua complexidade, o que se assemelha a definição a seguir.

[Simulation] the process of designing a model of a real system and conducting experiments with this model for the purpose either of understanding the behavior of the system or of evaluating various strategies (within the limits imposed by a criterion or set of criteria) for the operation of the system. (INGALLS, 2002)

De acordo com os autores a simulação pode ter várias definições, porém sempre estará auxiliando as áreas do conhecimento, podendo ser aplicado não só em computação, mas também na área pedagógica, ajudando o estímulo do raciocínio lógico. Johnson observa a importância da simulação como modelos interativos.

“Computer based simulations can teach us a tremendous amount about complex systems: if a picture is worth a thousand words, an interactive model must be valued in the millions” (JOHNSON, 2001, p. 87).

Nessa citação Johnson (2001, p. 87) mostra como a simulação ajuda nos estudos e aprendizagem de sistemas complexos e enfatizando como é importante um sistema interativo, o qual o aprendiz é capaz de visualizar na tela de um computador como o sistema funciona.

### 2.6.2 Simulação em Jogos

A simulação empregada em jogos pode ser considerada tão complexa quanto a empregada no meio acadêmico, porém a principal diferença entre ambas é o fato de que a simulação no âmbito acadêmico tem a necessidade de ter um elemento real e na simulação em jogos não precisa o elemento real, e sim é empregada de acordo com a necessidade nos jogos conforme é apresentado na citação seguinte.

“Thus, it is not too improper to consider games and simulations as similar in some respects, keeping in mind the key distinction that simulations propose to represent reality and games do not.” (GARRIS, AHLERS e DRISKELL, 2002).

Thomas (2003) já destaca a importância da simulação empregada em jogos, onde simulação em jogos utilizam elementos da imaginação que podem ser retratados no computador.

Existem simulações orientadas para o lado artístico, tendo o objetivo de definir o humor, indicar direções e situações, isto pode facilitar a abstração de várias situações reais, representando-as no mundo virtual (NOVAK e MUEHL, 2007).

### 2.7 Suporte online para jogos eletrônicos

Alguns jogos eletrônicos apesar de executarem em dispositivos como computadores ou *tablets* contam com um sistema online. Esse sistema fornece suporte ao jogador, amparando nas suas necessidades e funcionando com uma central de relacionamento entre a empresa e a comunidade de jogadores. Para isso, os usuários contam com diversas ferramentas que variam de acordo com o objetivo e estilo de cada jogo. Na maioria dos casos, os sites dos jogos eletrônicos também tem o papel de divulgar o jogo, tentando passar uma boa imagem aos visitantes do site, de maneira atraí-los para iniciar uma nova experiência.

A seguir são apresentados exemplos de jogos que contem website que desempenham o papel de suporte online aos usuários.

Na figura 2 apresenta-se o website de suporte do jogo Tíbia, onde é exibida a tela inicial aos visitantes.

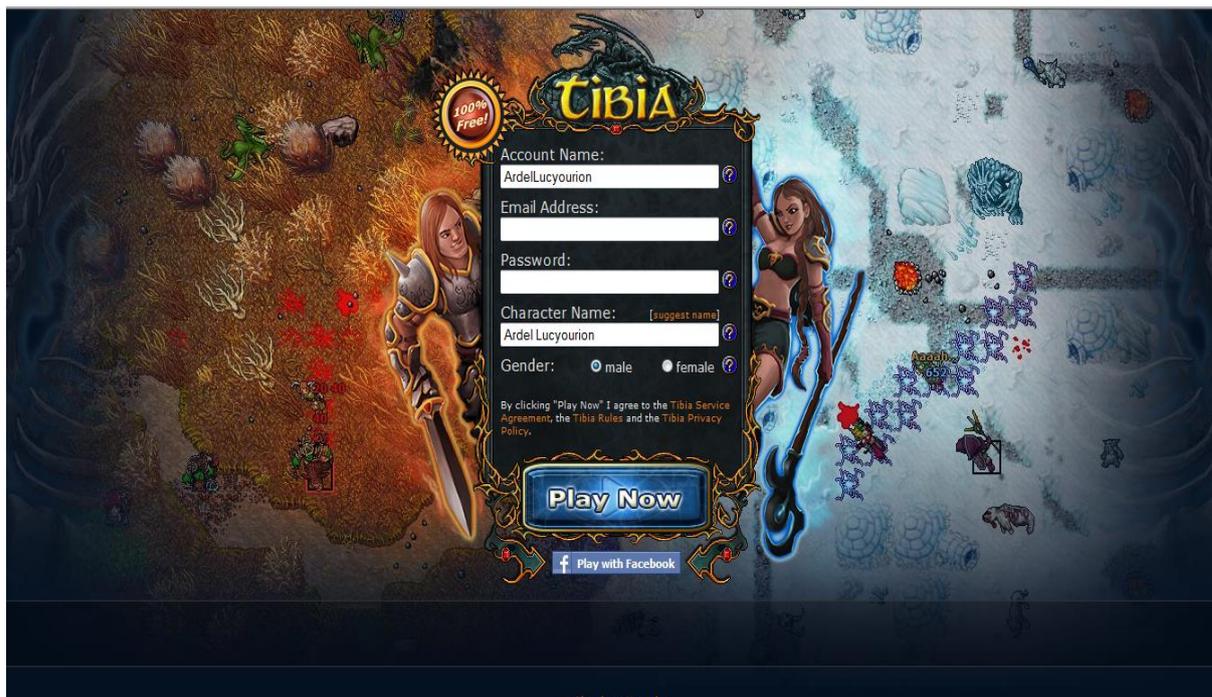


Figura 2 - Página Inicial do jogo Tibia - Fonte: (CIPSOFT GMBH, 2014).

Na figura 3 é exibida a página inicial do jogo IconeMU.

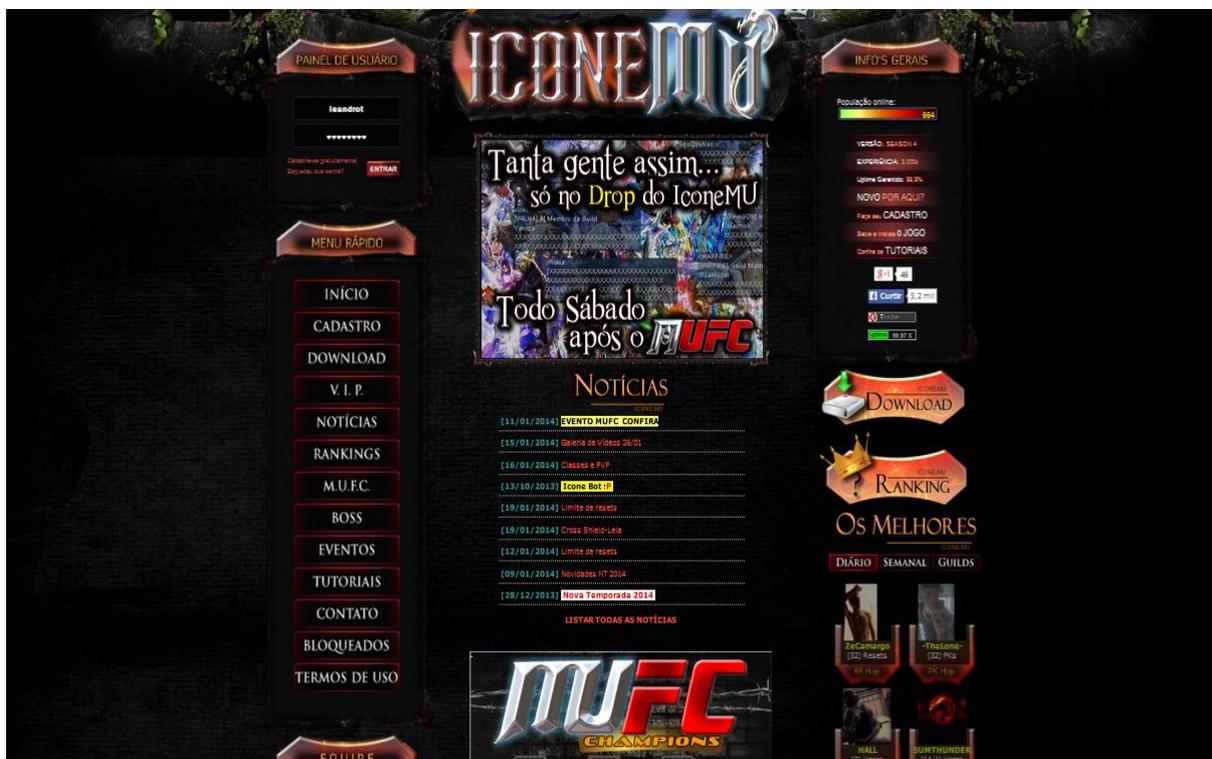


Figura 3 - Página Inicial do Jogo IconeMU – Fonte: (ICONEMU, 2009)

Na figura 4 é apresentado a pagina inicial do site do jogo League of Legends.

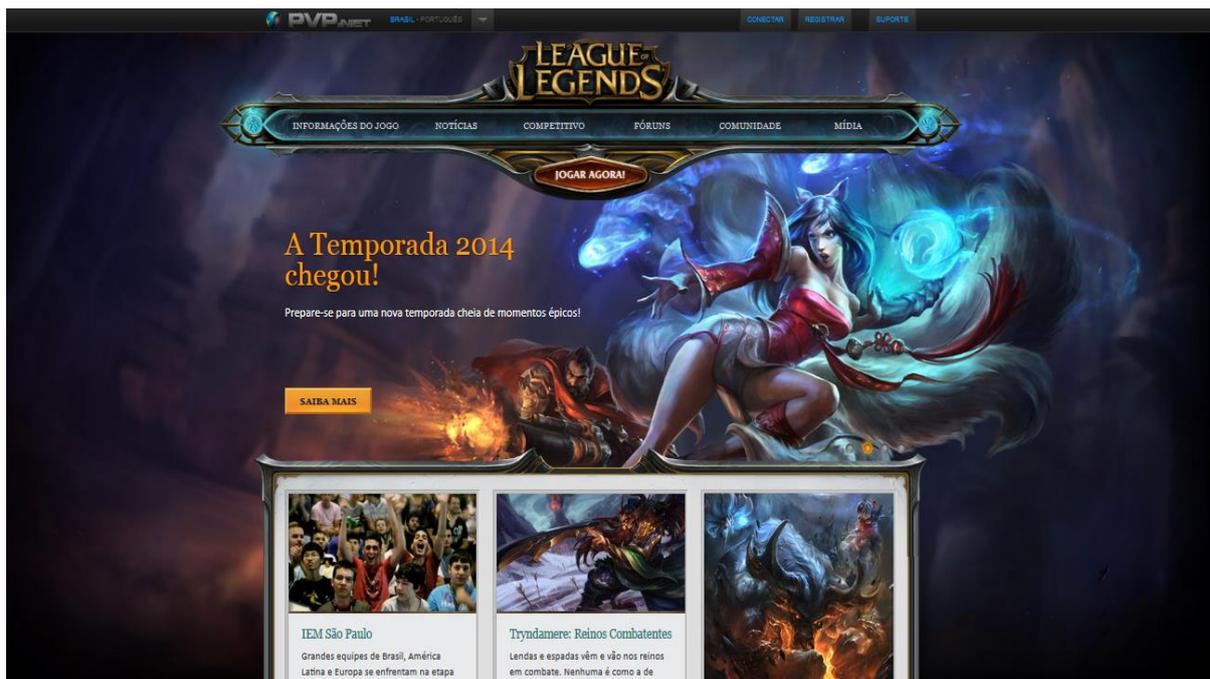


Figura 4 - Página Inicial do Jogo League of Legends – Fonte: (RIOT GAMES, INC, 2013)

Nota-se que nas três figuras apresentadas, o layout do *website* apresenta cenas ou quadros do jogo, como uma tentativa assemelhar ao máximo o site do ambiente do jogo. Isso é feito para atrair novos jogadores.

Existem jogos que se exige a realização de cadastro dos usuários para seja possível jogar como no caso do jogo Tibia, como mostrado na figura 5.

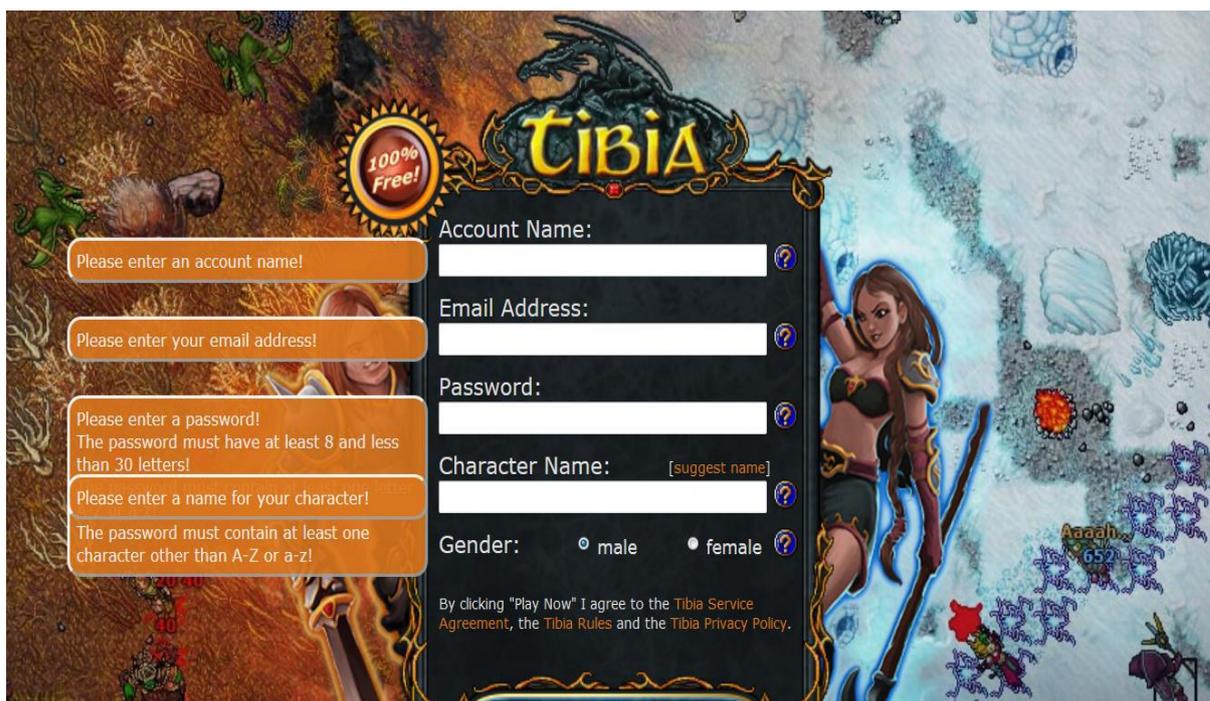


Figura 5 - Tela de Cadastro de novos jogadores do jogo Tibia – Fonte: (CIPSOFT GMBH, 2014)

Muitos sites de jogos eletrônicos apresentam um sistema de suporte, o qual tem a função de realizar a comunicação entre os jogadores ou mesmo a comunicação com os administradores do jogo para se esclarecer as dúvidas relativas ao jogo. Para isso é utilizado um fórum ou um sistema próprio do jogo.

Na figura 6 é apresentado o fórum do jogo Tibia.

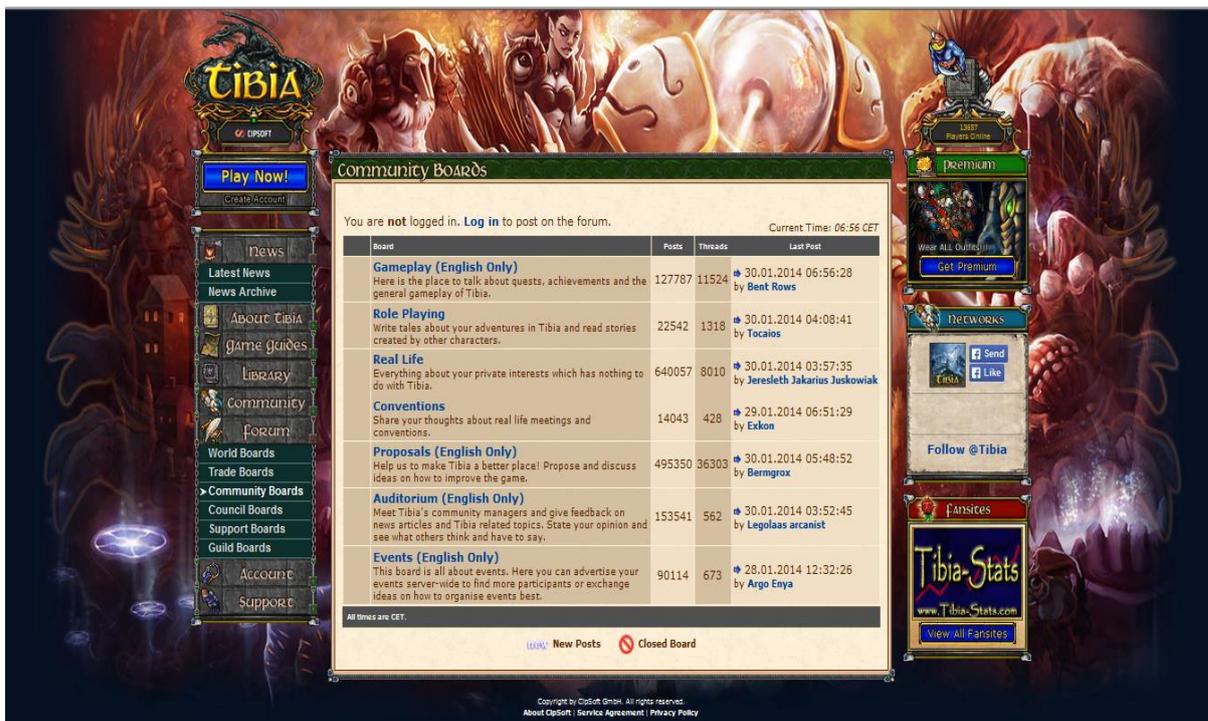
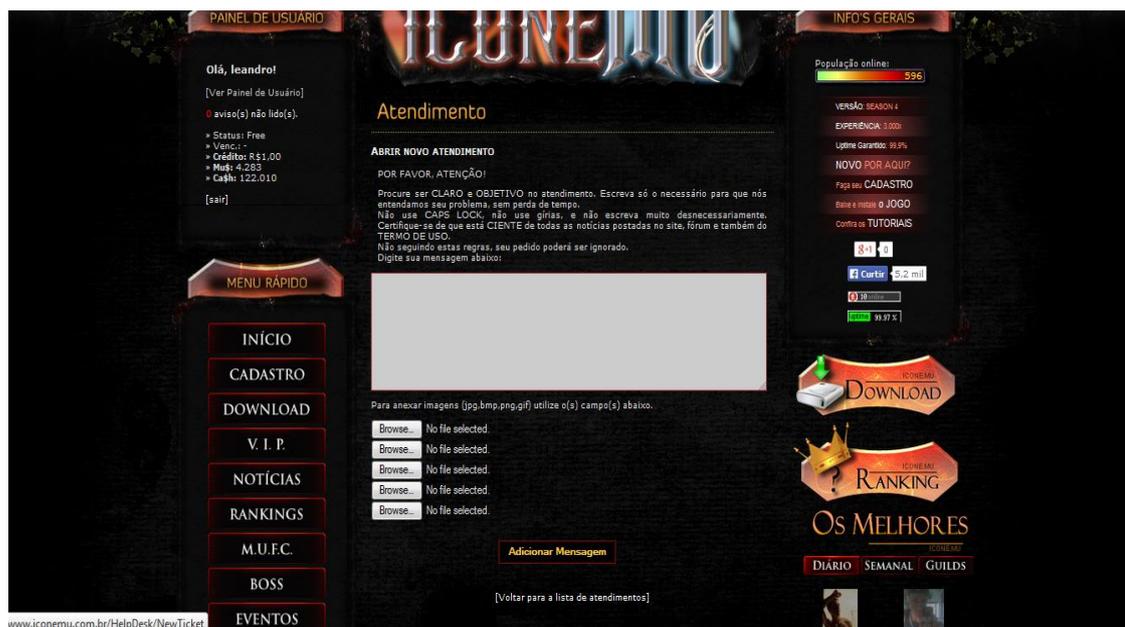


Figura 6 - Fórum do jogo Tibia – Fonte: (CIPSOFT GMBH, 2014)

Na figura 7 é apresentado o sistema o sistema de suporte do jogo IconeMU, onde é possível contatar os administradores do jogo.



**Figura 7 - Atendimento do IconeMU – Fonte: (ICONEMU, 2009)**

Nos dois jogos se tem a o sistema de suporte aos administradores conforme visto nas figuras 6 e 7, porém no jogo IconeMU não se tem uma área de discussão em comum a todos os jogadores, item já existente no jogo Tíbia.

## 2.8 Servidor

Na era da comunicação, a quantidade de informação trafegada nos cabos óticos interligados entre o mundo inteiro em tempo real impressiona. A internet teve origem na guerra fria como instrumento militar norte americano e inicialmente tinha como objetivo interligar os postos militares, fazendo com que houvesse uma rápida e segura comunicação. (CAPOBIANCO, 2010).

A grande preocupação dos militares era resguardar as informações secretas de maneira que se um ponto fosse atacado os dados guardados nesse ponto não fossem perdidos.

Segundo (KAZMIERCZAK, 2007) nessa época os servidores eram arcaicos, assim como a sua capacidade de armazenamento de dados, porém a descoberta fundamental foi o protocolo TCP/IP, o qual permite até hoje a comunicação entre os computadores.

Servidores segundo (CECIN, 2005) tem o papel de receber informações de seus clientes e repassar alguma informação inicialmente armazenada ao mesmo, tendo em mente

que servidor que manter o estado do jogo atualizado a todos os jogadores em tempo real, é claro, considerando o tempo de tráfego e a conexão de rede.

Outro papel do servidor neste jogo é manter os clientes que rodam nas máquinas locais atualizados para que todos os jogadores consigam ver as atualizações um do outro.

Há diversos tipos de servidores e vários tipos de aplicações e serviços, nos quais se pode citar a seguir, segundo Luján (2007).

- Servidor de Arquivos
- Servidor de Impressora
- Servidor de Banco de Dados
- Servidor de Redes
- Servidor de Telefonia
- Servidor de Fax
- Servidor X-Windows
- Servidor de Processamento e Imagens
- Servidor de Comunicação

Com a evolução da capacidade de armazenamento e a importância dos dados trafegados foi preciso também aumentar a segurança física dos servidores e também a da comunicação, com *firewalls* e *antivírus*.

Além disso, os servidores tem o papel de armazenamento de dados, pois armazena o conteúdo do banco de dados e também o *Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)*, que o principal programa de gerenciamento de banco de dados como descrito no tópico a seguir.

## **2.9 Banco de dados**

Nos dias de hoje, ao fazer uma consulta de saldo ou tira um extrato no caixa eletrônico do banco, consultar seu nome no Serasa ou mesmo fazer uma simples autenticação na conta de *e-mail*, parece simples, porém há um complexo sistema de autenticação e/ou armazenamento de dados que são controlados por *softwares* complexos.

Segundo (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006) um sistema de gerenciamento de banco de dados é um conjunto de dados que se inter-relacionam, contendo também um conjunto de programas que acessam a informação, com o objetivo de fornecer uma maneira de armazenar e recuperar as informações do banco de dados de uma maneira eficiente e otimizada.

Com a evolução da computação e o surgimento da Internet aumentou muito a quantidade de informação trafegada e armazenada nos banco de dados, o que exige cada vez mais um sistema de armazenamento e de consulta eficiente e veloz.

Para isso se tem a necessidade de se fazer a modelagem dos dados a ser tratado, o que envolve uma série de aplicações teóricas e práticas, com o objetivo de manter o banco de dados consistente e otimizado, o que permitira a um *Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)* consiga um melhor desempenho e que ocupe o menor número possível de espaço em disco. (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006).

### **2.9.1 Modelagem de dados**

O modelo de dados de acordo com (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006) é uma coleção de ferramentas conceituais que descreve dados, relações de dados e restrições de consistências. Como há uma quantidade de dados muito elevada o modelo usa várias tabelas que se relacionam, sendo cada tabela armazena um conjunto de colunas. As colunas correspondem aos atributos que armazenam um tipo de registro.

O banco de dados fornece uma linguagem padrão que deve ser seguida para especificar as operações e esquema. De acordo com (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006) a linguagem padrão utilizada para se fazer operações no banco de dados é o SQL (*Structured Query Language*), ou linguagem de consulta estruturada. Com a linguagem, o responsável por executar as suas consultas é o próprio usuário, porém geralmente essa consulta é restrita e é atribuída a interfaces do sistema.

## 2.10 Web Services

### 2.10.1 Conceito

A tecnologia de *web service* é empregada quando há a necessidade de comunicação entre sistemas heterogêneos, que utilizam diferentes linguagens de programação e em alguns casos desempenham funções diferentes. De uma perspectiva técnica, a *web services* é uma maneira padronizada de integrações de aplicações que empregam o protocolo HTTP. De acordo com (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006) serviço de uma *web service* geralmente é executado em um servidor remoto e recebem requisições do cliente e esse programa dispara a execução do serviço ou comando o qual foi solicitado e retorna o resultado ao cliente.

O protocolo empregado para comunicação entre o Cliente e o Servidor é o *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) que permite uma simples troca de arquivos ou a execução de comandos e programas em diferentes linguagens de programação, com chamada de métodos e parâmetros inicializados pelos usuários.

A figura 8 representa o protocolo HTTP, evidenciando o funciona a comunicação entre os sistemas presentes.

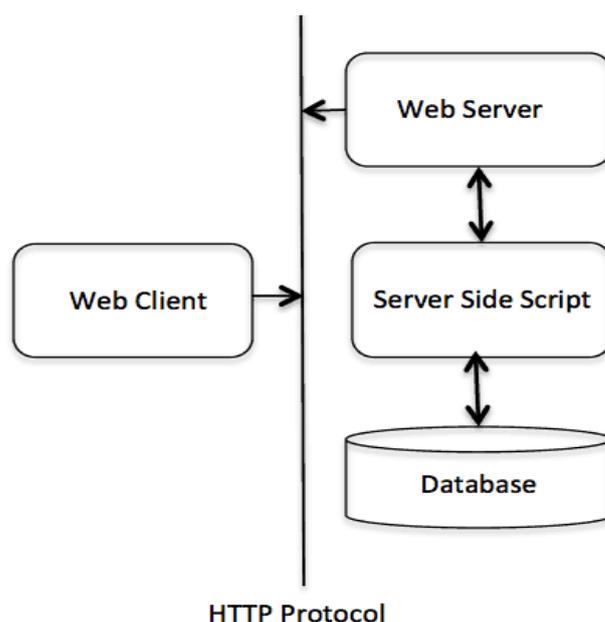


Figura 8 - O protocolo HTTP – Fonte: TutorialsPoint (2014)

Ao realizar uma requisição que utilize o protocolo HTTP é necessário enviar os parâmetros de modo que o protocolo compreenda para onde enviar a requisição e os dados. A seguir estão listados os parâmetros mais utilizados.

- **Métodos**

O método representa qual o tipo de operação se deseja realizar. Cada método de requisição existe desempenha um papel no servidor. No Quadro 1 são descritas os tipos de métodos utilizados no protocolo HTTP.

Quadro 1 – Métodos do protocolo HTTP

Nº	Método	Descrição
1	GET	O método GET é usado para recuperar informações do servidor e não altera a natureza dos dados.
2	HEAD	O método HEAD transfere a linha de status e seção de cabeçalho.
3	POST	O método POST envia dados ao servidor
4	PUT	O método PUT substitui as informações que estão no destino pelo novo conteúdo
5	DELETE	Remove as informações atuais que estão no campo que foi endereçado
6	CONNECT	O método CONNECT estabelece um túnel/conexão para o servidor identificado no parâmetro
7	OPTIONS	O método OPTIONS descreve a comunicação realizada entre o servidor e o cliente
8	TRACE	O método TRACE realiza um teste ao longo do caminho que passa a mensagem

Apesar de haver muitos tipos de métodos HTTP os mais utilizados são os POST e GET, pois exercem as funções fundamentais no tráfego de informações.

- **URL (Localizador Padrão de Recursos)**

A *URL* é responsável por determinar qual o endereço estabelecido para se realizar as operações com os recursos. Geralmente a URL é composta pelo *Link* e pela porta que se deseja acessar, se a porta não estiver especificada a porta padrão será acionada a porta 80.

- **O corpo do pedido**

Os parâmetros do corpo são opcionais, dependendo do método chamado, e é o local onde o usuário define qual função que deseja executar no servidor e quais os parâmetros a serem empregados. O preenchimento do corpo permite a utilização de dois tipos de linguagens, em seus parâmetros o XML (*Extensible Markup Language*) e o JSON (*Javascript Object Notation*), sendo ambas consideradas eficientes e leves, conforme afirma (LEE, 2013), o que permite um melhor desempenho na transmissão de dados, *parsing* e execução de *queries*, porém o padrão JSON é mais utilizado hoje em dia devido sua simplicidade.

Ao executar uma requisição o HTTP responde ao cliente um código, que representa o status da operação, podendo ser de sucesso, o qual exibe o código 200, ou falha, com o código diferente do valor 200.

Ao receber o código de resposta de sucesso da requisição HTTP, também é retornado o resultado do que foi executado no servidor, com isso é possível realizar a comunicação entre o servidor e o jogo.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Equipamentos Necessários

O desenvolvimento do projeto requisitou alguns materiais os quais estão descritos em seguida. O computador utilizado para o desenvolvimento do projeto foi o HP Pavilion dm4 Notebook PC, executando Microsoft Windows 7 Home Basic.

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizados os seguintes softwares:

- Java JDK (versão 7u17) para Windows x86
- Banco de Dados MySql (versão 5.1.61)
- Servidor Apache (versão 2.2.14)
- Oracle VM VirtualBox Manager (versão 4.2.12)
- Imagem do Linux Mint (versão 14.1) x64
- Linguagem Python2.7 Nativo do Linux Mint
- Servidor Tornado (versão 3.1.1)
- Fórum PHPbb

Os equipamentos utilizados para o desenvolvimento do projeto foram:

- D-link Roteador 150 Wireless (DI-524)
- Tablet Samsung Galaxy tab2 com Android 4.0

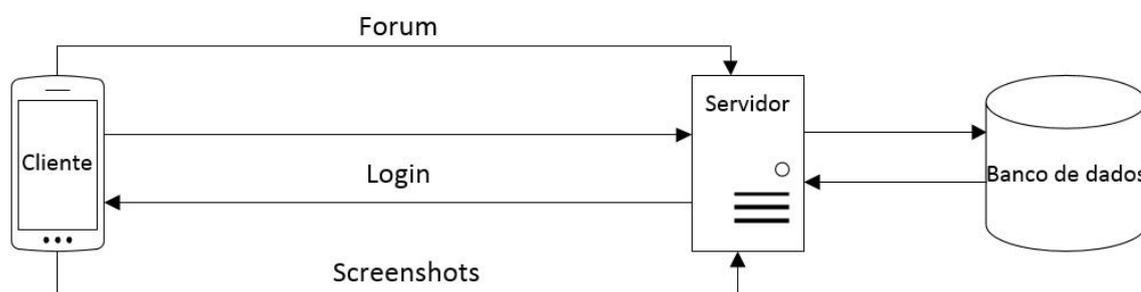
### 3.2 Esquema do Projeto

Para o desenvolvimento do projeto foi levado o fluxo lógico das informações, sendo assim foi estabelecidos quais elementos que haveria ligação e de que maneira isso seria feito. Tendo esse fato em mente foi desenvolvido o esquema de fluxo de informações do sistema de suporte, o qual é apresentado na figura 9.

O cliente desempenha o papel principal no esquema apresentado na figura 9 e todos os outros elementos servem de suporte para o bom funcionamento do cliente.

O cliente tem acesso ao website que está armazenado no servidor, além de fazer a autenticação pelo *web service*. O cliente também tem a função de envio de *screenshots* da tela para o servidor, que armazena essa informação.

Note que o cliente nunca se conecta diretamente com o banco de dados, isso ocorre, pois não seria uma tarefa muito para o cliente realizar muito frequentemente, para isso utiliza-se a *web service*, o qual faz o papel de intermediador entre o cliente e acesso do banco de dados além de executar as funções pedidas pelo cliente.



**Figura 9 - Esquema do Projeto**

### 3.3 Métodos Adotados

O desenvolvimento do projeto ocorreu durante o ano de 2013 e se dividiu em dois semestres os quais correspondem à disciplina Projeto e Implementação de Sistemas I e Projeto e Implementação de Sistemas II respectivamente. A equipe de desenvolvimento do projeto era composta por dois desenvolvedores, um designer e o cliente/orientador, conforme mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Integrantes do projeto

Cliente/Orientador	Wilson Massashiro Yonezawa
Desenvolvedor	Daniel Silva Santos
Desenvolvedor	Leandro Yukio Takahashi
Design	Bruno Zequim

Os desenvolvedores do projeto e o orientador participaram de reuniões realizadas semanalmente, com o intuito de verificar o andamento do projeto e as especificações do cliente, as principais dificuldades encontradas, além de decidir sobre os próximos passos a serem seguidos.

No primeiro semestre ocorreu o desenvolvimento de diagramas, modelos e ideias base para projeto do site, paralelo a isso foi desenvolvido uma serie de pesquisas para o embasamento teórico do sistema. Ainda no primeiro semestre foi desenvolvida a modelagem do banco de dados. No segundo semestre foi realizado a união e teste dos módulos do sistema e a comunicação com o jogo desenvolvido para a plataforma Android.

## 4 APLICAÇÃO DESENVOLVIDA

Para um melhor entendimento do projeto foi dividido em duas partes onde a primeira descreve o jogo o qual se faz o suporte e a segunda o sistema de suporte ao jogo.

### 4.1 Jogo

O jogo baseado em vida artificial foi designado para a plataforma Android tendo como característica principal a simulação de comportamentos dos seres vivos de maneira que estes comportamentos se aproximem ao máximo das interações reais. Para isso foram desenvolvidas várias criaturas artificiais e ao se empregar a simulação durante um determinado período de tempo, o resultado foi a formação um ecossistema complexo. Na figura 10 é exibida a tela inicial do jogo.



Figura 10 - Tela Inicial do Jogo

Mais especificamente o usuário ao iniciar um novo jogo é exibido a ele uma galeria de *screenshot* das telas do jogo, onde as quais ele poderá escolher uma delas para tentar reproduzir através da simulação. Ao escolher a imagem abre a tela de configuração inicial do jogo, conforme apresentado na figura 11, onde o jogador pode definir a quantidade inicial de criaturas predadoras e além de inicializar variáveis relativas ao ambiente de jogo, como o tempo de aparecimento de alimento (plantas) e o tempo da simulação.



Figura 11 - Tela de Configuração

Ao definir todas as configurações é iniciada a simulação e onde o jogador pode visualizar as interações acontecer em tempo real, ainda é possível ele pausar o jogo e redefinir as características, como mostrado na figura 12, como a velocidade de cada tipo de criatura, o tempo de jogo entre outras características de modo se aproximar da *screenshot* escolhida inicialmente.

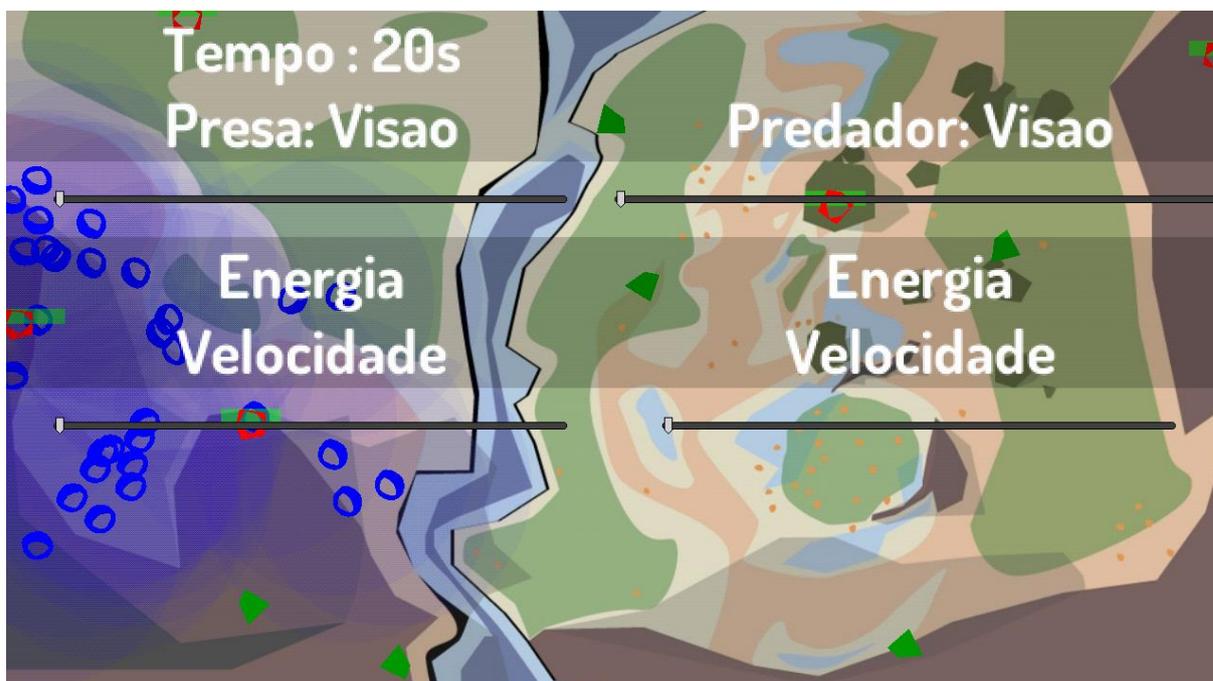


Figura 12 - Tela de configuração durante a execução do Jogo

Ao final do tempo de simulação o usuário salva-se uma *screenshot* da tela final do jogo na galeria local e posteriormente o jogador pode enviar a *screenshot* ao *website* do jogo.

É possível acessar o a galeria online através da opção “galeria e *online*” conforme mostrado na figura10, dessa maneira é requisitado a realização da autenticação no jogo, pela tela da figura 13, e o usuário é encaminhado a galeria do *website*.

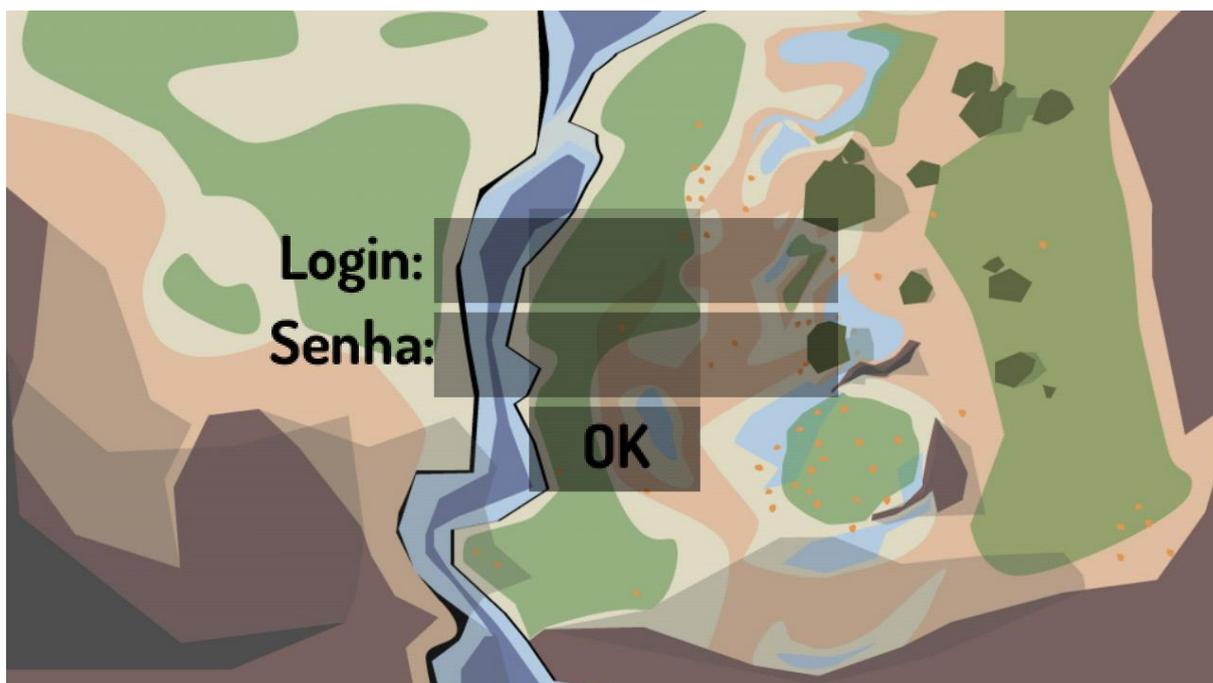


Figura 13 - Tela de Login

## 4.2 Sistema Online

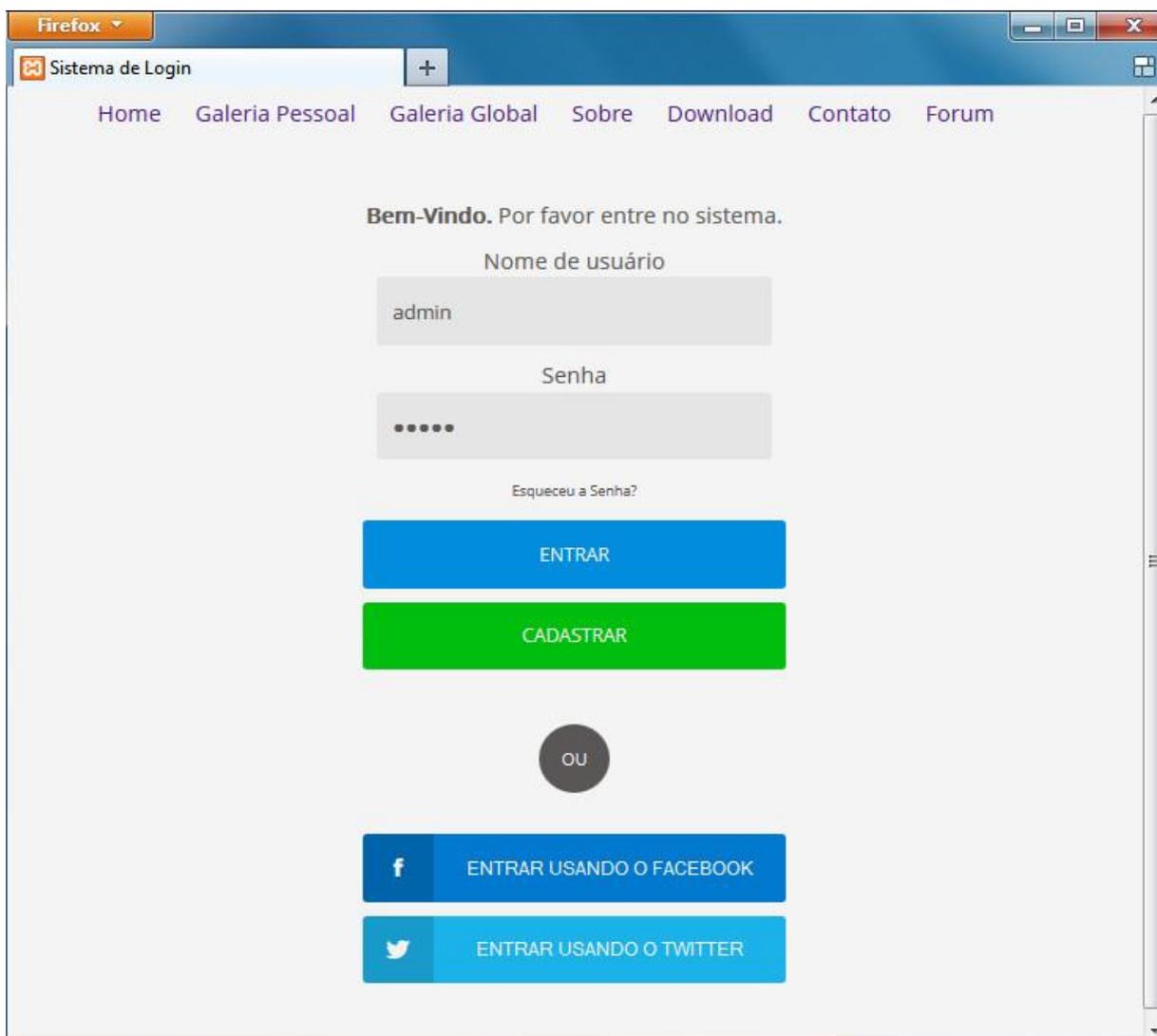
O desenvolvimento do módulo online foi dividido em três partes para facilitar o entendimento: *website*, banco de dados e *web services*.

### 4.2.1 Website

Diversos jogos eletrônicos possuem um *website* onde o usuário encontra todos os tipos de informação que ele deseja saber em relação ao jogo, como tutoriais, vídeos explicativos, possibilidade de contato com os administradores do jogo e ainda fóruns de suporte o qual os jogadores podem se comunicar, pesquisar ou mesmo trocar informações com os administradores do jogo.

Ao entrar no site é apresentada a tela inicial do *website* desenvolvido para fornecer suporte ao jogo, como exibida na figura 14.

Na página apresentada na figura 14 é exibido o sistema de autenticação do *website*, onde o usuário coloca o nome de usuário e a sua respectiva senha para ter acesso a sua conta pessoal.



**Figura 14 - Página Inicial do Jogo**

O menu no canto superior do *website* é um elemento o qual permite o usuário navegar entre as páginas disponíveis no jogo, logo está presente em todas as páginas do *website*. A figura 15 exhibe em destaque o menu superior.

The screenshot shows a web browser window titled "Sistema de Login". The main navigation menu is highlighted with an orange border and includes the following items: Home, Galeria Pessoal, Galeria Global, Sobre, Download, Contato, and Forum. The login form itself is centered and contains the following elements:

- Greeting: Bem-Vindo. Por favor entre no sistema.
- Username field: Nome de usuário, with the text "admin" entered.
- Password field: Senha, with six dots representing masked characters.
- Link: Esqueceu a Senha?
- Buttons: A blue button labeled "ENTRAR" and a green button labeled "CADASTRAR".
- Separator: A dark grey circle containing the text "OU".
- Social Login: Two buttons, one with a Facebook icon labeled "ENTRAR USANDO O FACEBOOK" and one with a Twitter icon labeled "ENTRAR USANDO O TWITTER".

**Figura 15 - Em destaque o Menu principal do *website***

O *website* apresenta uma página de cadastro, onde se possibilita os visitantes se registrarem no jogo conforme apresentado na figura 16.

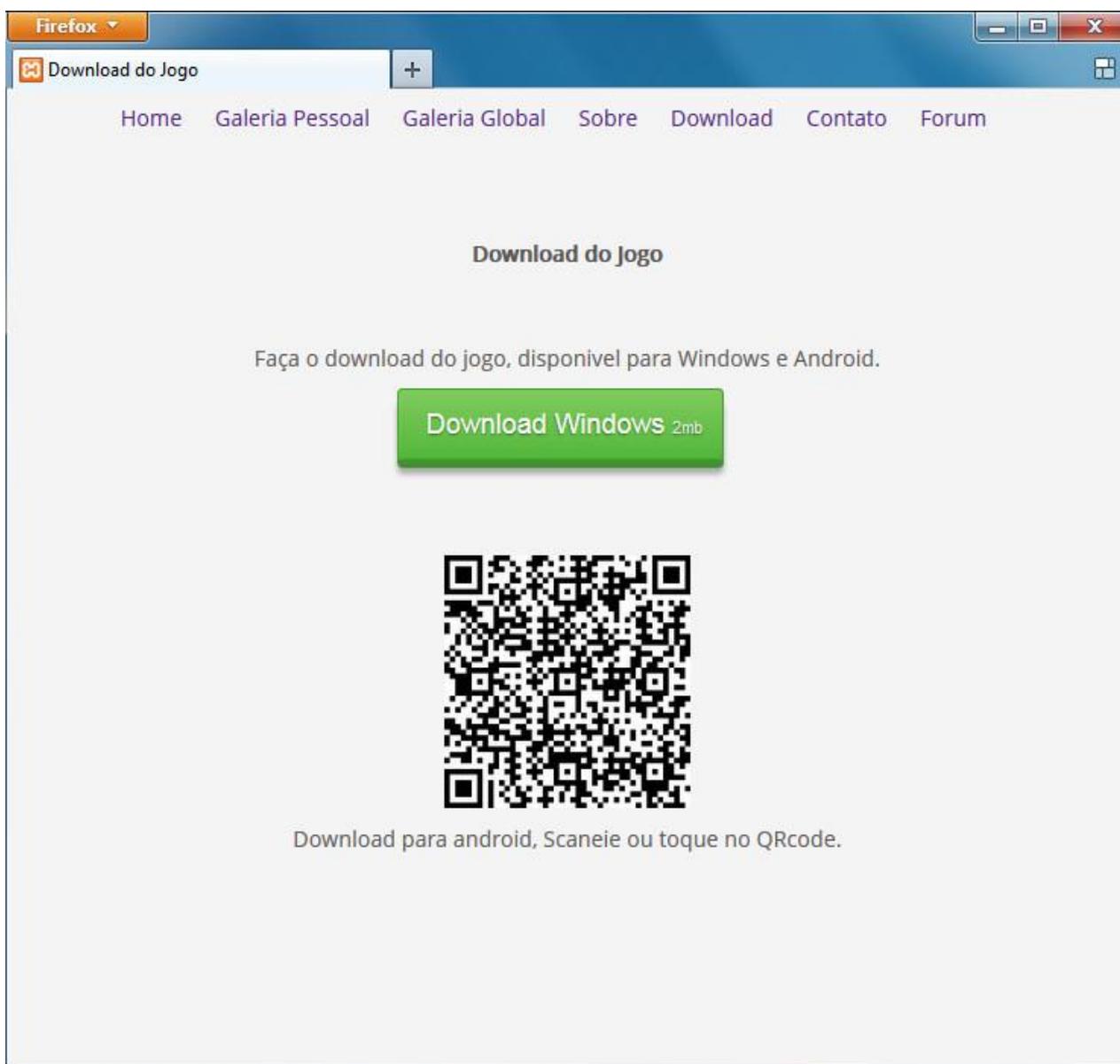
Para se cadastrar no jogo é necessário informar o Nome do usuário, também chamado de *nick*, além desse campo é necessário informar o *email* e senha.

The screenshot shows a web browser window titled "Sistema de Cadastro". The main navigation menu is visible at the top and includes: Home, Galeria Pessoal, Galeria Global, Sobre, Download, Contato, and Forum. The registration form is centered and contains the following elements:

- Title: Sistema de Cadastro (in green).
- Username field: Nome de usuário :.
- Email field: email :.
- Password field: Senha :.
- Confirm Password field: Confirmar Senha :.
- Button: A green button labeled "CADASTRAR".

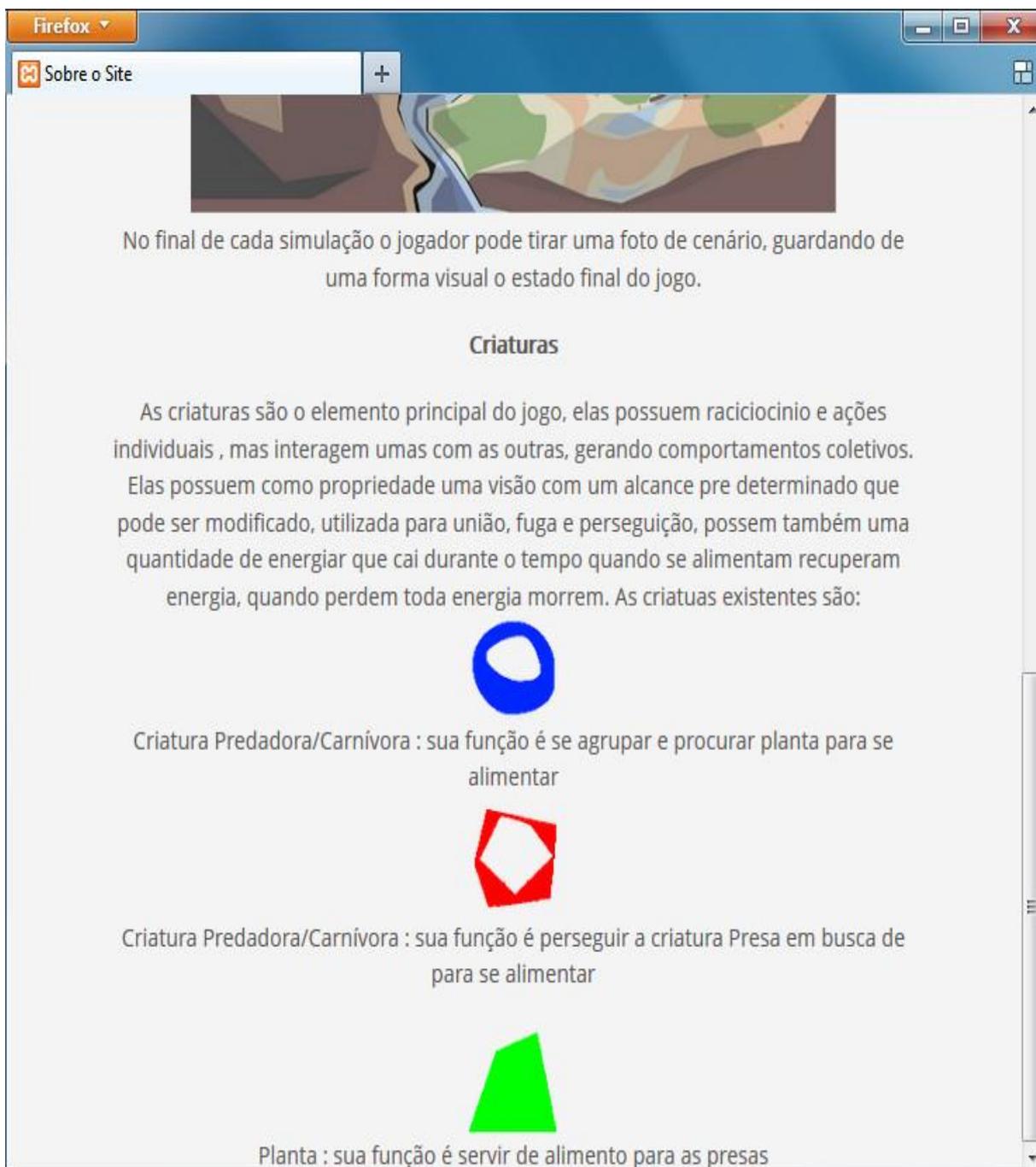
**Figura 16 - Página de Cadastro do Jogo**

O *website* apresenta na figura 17, uma página de *Download* do jogo, o qual pode ser feito através do clique no botão ou através do *QRcode*.



**Figura 17 - Página de *Download* do jogo**

No *website*, o usuário tem acesso à página de descrição do jogo, onde são descritas as informações pertinentes ao jogo, como as descrições do objetivo, o papel de cada criatura e sua descrição, como apresentado na figura 18.



**Figura 18 - Página Sobre o Jogo**

No *website* existem dois tipos de galerias que exibem os *screenshots* do jogo. O primeiro tipo de galeria é exibido quando o jogador está autenticado em sua conta pessoal onde é possível visualizar seus próprios *screenshots* que ele fez o *upload*, esse tipo de galeria está apresentado na figura 19. O segundo tipo de galeria é a galeria global, onde são exibidos todos os *screenshots* do jogo que foram transferidos por todos os usuários, conforme apresentado na figura 20.



Figura 19 - Galeria Pessoal



Figura 20 - Galeria Global

O *website* permite o acesso a um fórum do tipo PHPbb relacionado ao jogo, conforme exibido na figura 21, onde os usuários podem fazer perguntas tirando as dúvidas relativas ao jogo.

O fórum PHPbb é um sistema de fórum *open source* construído por scripts PHP oferece suporte a diversos banco de dados, logo para a execução do PHPbb tem-se como requisitos mínimos o PHP e um banco de dados. (PHPBB CREATING COMMUNITIES, 2013).

No jogo foi desenvolvido o servidor PHP rodando no servidor juntamente com o banco de dados MySQL, satisfazendo assim os requisitos do fórum.

No fórum existem fundamentalmente dois tipos perguntas:

- Discussões: Nas perguntas do tipo discussões o questionamento é realizado de maneira aberta para todos os jogadores. Isso permite que todo jogador possa realizar a pergunta e responder as dúvidas, de modo que a resposta venha de maneira mais rápida.
- Suporte: Nas perguntas de suporte os jogadores realizam as perguntas de maneira fechada, onde apenas os administradores podem responder a essas perguntas. Geralmente esse tipo de suporte é mais especializado e de qualidade.

Figura 21 - Fórum PHPbb

## 4.2.2 O Banco de dados e Modelagem

Nos jogos eletrônicos on-line se tem várias informações que são empregadas para tornarem os jogos mais ricos e interessantes, como as estatísticas, por exemplo: os recordes de cada jogador, recorde do jogo no âmbito geral, o número de jogadores que jogam o determinado jogo, dentre outras. Para o armazenamento das informações existem basicamente duas maneiras, a primeira é o armazenamento decorrente da gravação em arquivos, essa opção é inviável quando se tem uma quantidade muito grande de registros, pois o seu gerenciamento se torna muito complexo. A segunda opção é o armazenamento utilizando uma ferramenta própria, os bancos de dados, que são rápidos e se tem um programa próprio que gerencia as informações o SGBD (Sistema de gerenciamento de banco de dados).

No jogo foi utilizado o Banco de dados MySQL que é responsável pelo armazenamento das informações geradas tanto no decorrer do jogo, quanto das informações geradas a partir do *website*.

Para isso facilitar o controle do banco de dados foi utilizado o script PHPMyAdmin que prove o controle com a possibilidade de visualização do *design* do banco de dados, além da facilitação da criação das tabelas e suas relações. A figura 22 mostra o a tela inicial do PHPMyAdmin.

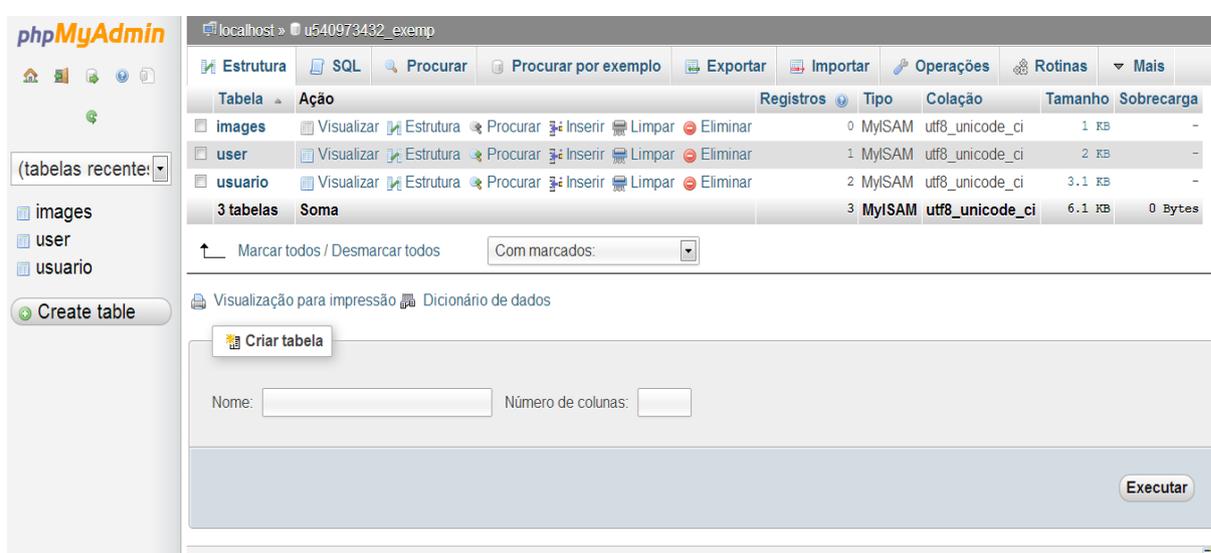
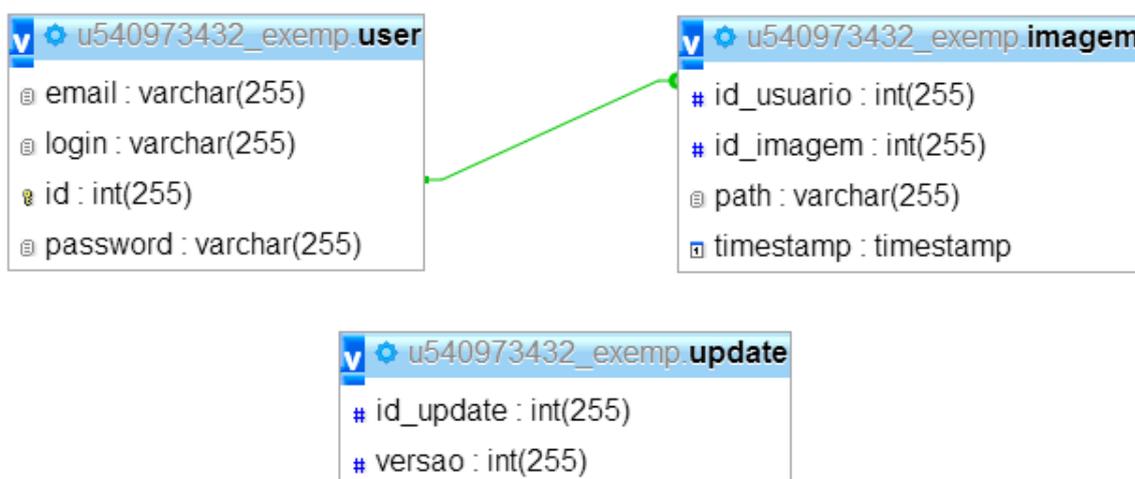


Figura 22 - Tela Inicial PHPMyAdmin

A modelagem do banco de dados é definida como desenvolvimento de uma estrutura de organização que representa um conjunto de informações que serão utilizadas no jogo. Por meio da estrutura da organização dos dados é possível o fácil e rápido acesso a informações.

O *design* do banco de dados do jogo está apresentado abaixo na figura 23 e apresenta as tabelas que são empregadas no jogo.



**Figura 23 - Modelagem do Banco de dados**

Para o desenvolvimento do jogo foi criado um banco de dados com três tabelas. A tabela “user” é responsável por armazenar as informações dos jogadores proveniente do website. No momento do cadastro os campos “email”, “login” e “password” são definidos pelo usuário e as informações são registradas no banco de dados.

A tabela “imagem” é responsável por armazenar as informações que foram geradas pelos jogadores durante o jogo. Essa tabela contém quatro itens: “id\_imagem”, “id\_usuario”, “path” e “timestamp”. O “id\_imagem” é um registro único no jogo e faz referência a uma imagem, mantendo assim um controle contra possíveis conflitos de identificação de imagens. O “id\_usuario” é uma chave referenciada da tabela usuários, isso ocorre, pois apenas usuários podem conter imagens armazenadas. O campo “path” faz referência ao lugar (diretório) que está salvo a imagem. O campo “timestamp”, é apenas um controle do jogo, pois armazena a hora e o dia em que o registro da imagem foi gravado no banco de dados.

A tabela “update” faz referências a possíveis *updates* que serão necessários realizar no jogo. Para isso é necessário o registro do campo versão correspondente à “versão” corrente do jogo e o “id\_update” fazendo referências aos números de “update”.

### 4.2.3 O *web service* Python

Ao se desenvolver uma aplicação que utilize recursos de outros sistemas é fundamental que essas aplicações consigam se entender e trocar informações de maneira eficiente. Devido a diferença de linguagem e de funções desempenhadas geralmente os sistemas não conseguem se comunicar, para resolver esse problema isso é necessário a ajuda de um sistema auxiliar, os conhecidos *web services*.

O servidor *web service* utilizado para a comunicação entre o servidor e o cliente é o Tornado *web service*. O Tornado *web service* é um *Framework web* desenvolvido pela FriendFeed utilizando a linguagem de programação Python.

Para o jogo foi desenvolvido um *script* na linguagem de programação Python, o qual faz o intermédio entre o jogo e o Banco de dados MySQL. Para fazer essa comunicação o *script* implementa o protocolo HTTP fazendo o papel do Servidor oferecendo o suporte ao jogo.

Ao receber as requisições e os parâmetros o *script* chama a função correspondente. Para isso o *script* se conecta ao banco de dados MySQL e envia a *Queue SQL* após isso envia o resultado de volta ao cliente. Com o resultado obtido é possível a realização dos procedimentos de autenticação ou envio de resultados do jogador.

## 5 RESULTADOS

O objetivo do projeto era o desenvolvimento de um sistema online que de suporte ao jogo baseado em vida artificial, para isso foi necessário a criação de um web site para o jogo e o suporte a armazenamento de dados, além de um serviço de *web service* que integre todos os sistemas. Para que se obtivesse êxito o projeto foi dividido em vários módulos, pois foi trabalhado com tecnologias variadas, e a partir disso foi estabelecido um determinado tempo para a execução de determinada tarefa, aproveitando assim o tempo de uma melhor maneira possível.

Durante o decorrer do projeto foi desenvolvido o banco de dados e o *website* que permite aos jogadores acesso as funcionalidades extras, também foi desenvolvida a comunicação direta entre os dispositivos móveis e o servidor, logo pode se considerar que se atinge o objetivo estabelecido na proposta.

## 6 CONCLUSÕES

### 6.1 Discussão

O desenvolvimento do projeto demandou o estudo de vários temas não só na área da tecnologia, mas também relativos a outras áreas do conhecimento. Uma delas considerada fundamental para o desenvolvimento do sistema foi o estudos da documentação do LIBGDX , a documentação do Android para se realizar a comunicação em tempo real com *web service*. Outro estudo necessário, foi relativo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para o desenvolvimento do texto.

### 6.2 Desafios e Frustrações

Foram vários os desafios encontrados no desenvolvimento do projeto, um deles foi o entendimento e implementação do protocolo HTTP para realizar a comunicação entre o *tablet* e o servidor. Outra dificuldade a ser considerada foi a implementação do sistema de *Uploads* de imagens.

### 6.4 Modificações Futuras

As futuras modificações a serem realizadas no projeto correspondem a melhora na utilização dos recursos do sistema *online*. Pretende-se criar um sistema de loja virtual onde é permitida a compra de novos tipos de criaturas e novos comportamentos.

Outra modificação futura que se pretende realizar no site é a modificação do *layout* do site de maneira se assemelhar ao máximo ao jogo em si.

Outra futura implementação seria a respeito à segurança das informações, pois para manter uma maior segurança e proteção do banco de dados seria possível criptografar os dados antes de salvar.

## 7 Bibliografia

AL-RAYES, H. T. Studying Main Differences between Android & Linux Operating Systems. **International Journal of Electrical & Computer Sciences**, Baquba, Outubro 2012.

BADLOGIC GAME. TheArchitecture - libgdx - Getting to know libgdx. **LibGDX - Android/iOS/HTML5/desktop game development framework**, 2010. Disponível em: <<https://code.google.com/p/libgdx/wiki/TheArchitecture>>. Acesso em: 30 Dezembro 2013.

BRATHWAITE, B.; SCHREIBER, I. **Challenges for Game Designers**. Boston: Course Technology, 2009.

CAMPBELL, J. **Grammatical Man: Information, Entropy, Language and Life**. 1. ed. [S.l.]: Simon & Schuster, 1982. 319 p. ISBN 978-0671440619.

CAPOBIANCO, L. **A Revolução em Curso: Internet, Sociedade da Informação e Cibercultura**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 20, 2010.

CECIN, F. R. **FreeMMG: Uma arquitetura Cliente-Servidor e par-a-par de suporte a jogos maciçamente distribuídos**. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, p. 101. 2005.

CHUNG, J.-Y.; LIN, K.-J.; G.MATHIEU, R. Web Services Computing: Advancing Software Interoperability. **IEEE Computer Society**, p. 35-37, Outubro 2003.

CIPSOFT GMBH. Tibia - Free Multiplayer Online Role Playing Game. **Tíbia**, 2014. Disponível em: <[www.tibia.com](http://www.tibia.com)>. Acesso em: 03 Fevereiro 2014.

COELHO, R. M. P. **Fundamentos em ecologia**. 1ª revista. ed. [S.l.]: Artmed Ed, 2002. 252 p.

COLLINS ENGLISH DICTIONARY. **Collins English Dictionary - Complete & Unabridged**. 10. ed. Lasgo: HarperCollins, v. 1, 2010.

CORREIA, L. **Vida Artificial**. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. São Leopoldo: [s.n.]. 2005. p. 257-305.

DEITEL & ASSOCIATES, INC. **Android for Programmers**. 1ª. ed. Crawfordsville: Pearson Education, Inc., v. I, 2012. 481 p. ISBN 978-0-13282154-4.

DICTIONARY.COM. Dictionary.com - Free Online English Dictionary. **Dictionary.com**, 2013. Disponível em: <dictionary.reference.com>. Acesso em: 1 maio 2013.

DROGOUL, A.; CORBARA, B.; LALANDE, S. MANTA: New Experimental Results on the Emergence of (Artificial) Ant Societies. **Artificial societies: The computer simulation of social life**, London, p. 190-211, 1995.

EIBEN, A. E.; NITSCHKE, G. S.; SCHUT, M. C. **Comparison of Reproduction Schemes in an Artificial Society**. Vrije Universiteit Amsterdam. Amsterdam, p. 8. 2005.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Fundamentos de Sistemas de bases de Dados**. 5°. ed. Madrid: PEARSON EDUCACIÓ N S.A., v. 1, 2007.

ESPOSITO, N. **A short and Simple Definition of What a Videogame is**. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views - Worlds in Play. Compiègne: Authors & Digital Games Research Association DiGRA. 2005. p. 6.

FILHO, E. D. A.; COSTA, M. C. L. **Segurança em Servidores Com Banco de Dados Microsoft SQL Server: Meios de Proteção contra Invasões**. seget – simpósio de excelência em gestão e tecnologia. Resende: [s.n.]. 2008. p. 9.

GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E. Games, motivation and learning : A research and practice model. **SIMULATION & GAMING**, v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002. ISSN 10.1177/1046878102238607.

GLOBO COMUNICAÇÃO. No mundo, 4 a cada 5 smartphones vendidos rodam o sistema Android. **Site do Grupo Globo**, 31 Outubro 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/10/no-mundo-4-cada-5-smartphones-vendidos-rodam-o-sistema-android.html>>. Acesso em: 29 Dezembro 2013.

HOTHÓ, S.; CHAMPION, K. **We Are Always After That Balance: Managing Innovation in the New Digital Media Industries**. 3°. ed. Santiago: Journal of Technology Magement & Innovation, v. 5, 2010.

HOTHÓ, S.; CHAMPION, K. We are always after that Balance: Managing Innovation in the New Digital Media Industries. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 5, n. 3, Outubro 2010.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens, a study of the play element in culture**. 1. ed. Boston: Beacon Press, v. 1, 1955.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4<sup>o</sup>. ed. São Paulo - SP: EDITORA PERSPECTIVA S.A., v. 1, 2007.

ICONEMU. [IcôneMU]. **IcôneMU**, 2009. Disponível em: <<http://www.iconemu.com.br/>>. Acesso em: 03 Fevereiro 2014.

INGALLS, R. G. **INTRODUCTION TO SIMULATION**. Winter Simulation Conference. Stillwater: [s.n.]. 2002. p. 10.

IZUSHI, H.; AOYAMA, Y. Industry evolution and cross-sectorial skill transfers: a comparative analysis of the video game industry in Japan, the United States, and the United Kingdom. **Environment and Planning**, v. 38, p. 1843-1861, 2006.

JOHNSON, S. B. **Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities, and Software**. 1. ed. New York: Scribner, v. 1, 2001. 288 p. ISBN 068486875X 9780684868752 0684868768 9780684868769.

JÚNIOR, G. V. C.; NAGEL, M. T. **Vida Artificial**. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, p. 5. 2003.

KAZMIERCZAK, L. F. **Responsabilidade civil dos provedores de serviços de Internet**. [S.l.], p. p. 468-486. 2007.

LANDWEHR, P.; SPRARAGEN, M.; RANGANATHAN, B.; CARLEY, K.M.; ZYDA, M. **Games, Social Simulations, and Data—Integration for Policy Decisions: The SUDAN Game**. Simulation & Gaming. Pittsburgh: [s.n.]. 2012. p. 27.

LANGTON, C. G. **Artificial Life**. Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Redwood: Addison-Wesley. 1989.

LEE, D. **Fat Markup: Trimming the Myth one calorie at a time**. Balisage: The Markup Conference 2013. Montreal: [s.n.]. 2013.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de Jogos Digitais**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2009.

LUGER, G. F. **Inteligência Artificial - Estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, v. 1, 2004.

MAGAGNIN, C. D. M.; TOSCHI, M. S. **A INTERFERÊNCIA DOS JOGOS ELETRÔNICOS NA PRÁTICA DA EDUCAÇÃO FÍSICA**. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS - PUCGoiás. Goiânia, p. 121. 2010. (CDU : 796:794:004.3(043.3)).

MCMILLAN, R. IDC: Web services to enable \$4.3B hardware market by 2007. **Computerworld**, 2007. Disponível em: <[http://www.computerworld.com/s/article/81496/IDC\\_Web\\_services\\_to\\_enable\\_4.3B\\_hardware\\_market\\_by\\_2007](http://www.computerworld.com/s/article/81496/IDC_Web_services_to_enable_4.3B_hardware_market_by_2007)>. Acesso em: 28 nov. 2013.

MENDES, B. L. **O fenômeno retro nos jogos eletrônicos: fatores que mudaram a**. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Brasília: [s.n.]. 4 Novembro 2012. p. 175-183. PUC-Rio, Departamento de Artes e Design.

MILLINGTON, I.; FUNGE, J. **ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR GAMES**. 2. ed. [S.l.]: ELSEVIER, v. 1, 2009. 870 p. ISBN 978-0-12-374731-0.

NEUMANN, J. V. **Theory of Self-Reproducing Automata**. University of Illinois. Urbana & London, p. 25. 1966.

NEUMANN, J. V.; MORGENSTERN, O. **Theory of Games and Economic Behavior**. [S.l.]: Princeton University Press, 1944. 625 p.

NITSCHKE, G. Emergence of Cooperation: State of the Art. **Artificial Life**, v. 11, n. 3, p. 367-396, Setembro 2005.

NOVAK, J.; JR., J. B. A. **Game Development Essentials: Game Artificial Intelligence**. [S.l.]: Cengage Learning, v. 1, 2007. ISBN 978-1418038571.

NOVAK, J.; MUEHL, W. **Game Development Essentials: Game Simulation Development**. 1. ed. [S.l.]: Cengage Learning, 2007. 272 p.

PHPBB CREATING COMMUNITIES. PHPbb - Free and Open Source Fórum Software. **PHPbb Creating Communities**, 2013. Disponível em: <<https://www.phpbb.com/>>. Acesso em: 03 Fevereiro 2014.

RAMOS, D. K. Jogos eletrônicos e juízo moral: um estudo com adolescentes do ensino médio. **Psicologia: teoria e prática**, São Paulo, v. 14, n. 1, Abril 2012. ISSN 1516-3687.

RANDOM HOUSE WEBSTER'S. **Random House Webster's Unabridged Dictionary**. 2º Revisada. ed. [S.l.]: Random House, 2005.

REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA. Jogo da Vida. **RPM - Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, 2013.

REVISTA INFO. 102 bilhões de aplicativos mobile serão baixados em 2013. **Info**, 2013. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/2013/09/102-bilhoes-de-aplicativos-mobile-serao-baixados-em-2013.shtml>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

RIOT GAMES, INC. League of Legends. **League of Legends**, 2013. Disponível em: <<http://br.leagueoflegends.com/>>. Acesso em: 03 fevereiro 2014.

ROCHA, M. L. M. D. **A ESTRATÉGIA E O CENÁRIO DOS NEGÓCIOS: METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS CORPORATIVAS**. CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS. Rio de Janeiro. 2006.

SADIGH, M. **How to Design a Computer Game?** University of Washington. Washington. 2002.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game Design Fundamentals**. 1. ed. Cambridge: MIT Press, v. 2, 2004.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras Do Jogo**. [S.l.]: Blucher, 2012. 229 p. ISBN 9788521206279.

SANCHES, A. C. D. <http://www.ime.usp.br/~anderson/jogovida.pdf>. **Anderson Carlos D. Sanches**. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~anderson/jogovida.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

SCHELL, J. **The Art of Game Design: A book of lenses**. 1. ed. Burlington: Elsevier, v. 1, 2008. 520 p. ISBN 978-0-12-369496-6.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **DataBase System Concepts**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, v. 1, 2006.

SILVA, F. V. D.; ADAMATTI, D. F. Um Jogo de Estratégia Aplicando Técnicas de Inteligência Artificial. **ICCEEG - Revista Jr. de Iniciação Científica em Ciências Exatas e Engenharia**, Rio Grande, Dezembro 2012. 5.

SMED, J.; HAKONEN, H. Towards a Definition of a Computer Game. **TUCS Technical Report No 553**, Turku, Setembro 2003. 18.

TANENBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos**. 3ª. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

TECHMUNDO. Seleção: Simuladores. **TechMundo**, 2013. Disponível em: <[www.tecmundo.com.br/jogos/1279-selecao-simuladores.htm](http://www.tecmundo.com.br/jogos/1279-selecao-simuladores.htm)>. Acesso em: 9 dez. 2013.

TEIXEIRA, J. D. F. **O que é Inteligência Artificial**. [S.l.]: Editora Brasiliense, 1990. 77 p.

THOMAS T. GOLDSMITH, J.; GROVE, C.; MANN, E. R. **CATHODE-RAY TUBE AMUSEMENT DEVICE**. 2455992, 14 Dezembro 1948.

THOMAS, R. **What Are Simulations? – The JeLSIM Perspective**. JeLSIM. [S.l.], p. 13. 2003.

TUTORIALS POINT. HTTP tutorials. **Tutorials Point - Simply Easy Learning**. Disponível em: <[http://www.tutorialspoint.com/http/http\\_tutorial.pdf](http://www.tutorialspoint.com/http/http_tutorial.pdf)>. Acesso em: 03 Janeiro 2014.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN. Objetivos | Teleinformática y redes. **Laboratório de Redes - Recuperação da informação y Estudios de la web**, 2007. Disponível em: <<http://www.labredes.unlu.edu.ar/>>. Acesso em: 13 maio 2013.

VOSSSEN, D.. **The Nature and Classification of Games**. 1. ed. São Francisco: [s.n.], v. 10, 2004.

ZUBEN, F. J. V. **Teoria dos jogos**. UNICAMP. Campinas, p. 20.