

Levantamento de características referentes à análise de redes sociais nas comunidades virtuais brasileiras de jogos on-line

Lia C. Rodrigues Pollyana N. Mustaro

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Dept. of Computer Science, Brazil CEP: 01302-907

Abstract

Online games have had a noticeable increase in the market. Today, many people interact for hours, with other people, in a virtual gaming world called the Massive Multiplayer Online Role-Playing Game (MMORPGs). The players maintain relationships and build big communities, formed by diverse people who establish links in very different ways. The research analyzed the development of these communities through the application of the graph theory and the elements that pertain the social network analysis. For this matter, a study was made with the players of the Ragnarök Online, recently brought to Brazil, where the players' profile, the game's workings and its communication elements were all taken into consideration.

Keywords: social networks, graphs, MMORPG, virtual communities

Authors' contact:

lia.carrari@gmail.com
polly@mackenzie.br

1. Introduction

Em 2005, constatou-se que o crescente desenvolvimento de jogos eletrônicos adquiriu notoriedade e um faturamento mundial de US\$ 32,6 bilhões (incluindo a venda de consoles), superando o mercado cinematográfico [Gamasutra 2006]. O sucesso destes jogos está em sua imprevisibilidade e em suas ocorrências inexatas, pois dependem das pessoas que estão interagindo.

No estilo de jogos *multiplayer* (jogos on-line onde diversas pessoas participam simultaneamente), surgiram, em 1997, os *Massive Multiplayer Online Role Playing Games (MMORPGs)*. Esses possuem servidores capazes de suportar milhares de jogadores que assumem as identidades de seus personagens e interagem na "realidade" do jogo.

O nível de importância que o jogador atribui à atividade nos MMORPGs pode ser inferido a partir dos resultados de uma pesquisa feita pelo Website MMORPG.COM [MMORPG.COM 2002]: 8% dos usuários dizem jogar menos de uma hora por dia, enquanto 8,7% declararam que jogam mais de 16 horas diariamente. Contudo, o período médio de utilização dos jogos pela maior parte dos usuários é de duas a oito

horas diárias, ou seja, existe uma espécie de imersão neste ambiente interativo.

Esta interatividade possibilita a formação de comunidades virtuais de usuários, o que permite, ao longo do tempo, o estabelecimento de laços pessoais significativos. Hoje, segundo um estudo do MMORPGCHART.COM, o número de jogadores ao redor do mundo ultrapassa nove milhões [MMORPGCHART.COM 2005].

Este fenômeno estabelece novos campos de pesquisa para a compreensão comportamental das comunidades virtuais de jogadores. Uma abordagem teórico-prática que permite a visualização da estrutura destas comunidades é a análise de redes sociais. Tal aproximação possibilita, através da utilização da teoria dos grafos e do estudo de dados relacionais, a explicação de uma determinada realidade; ou seja, a descrição das formas de relacionamento estabelecidas numa comunidade virtual de jogadores de MMORPG.

A partir da relevância dos MMORPGs, representada pelo constante crescimento numérico de jogadores, e por esta temática constituir uma área de pesquisa interdisciplinar e pouco explorada no Brasil, optou-se por realizar um estudo de caso pautado em redes sociais para identificar estruturas de comunidades virtuais brasileiras de jogos on-line.

Com base nesta proposta, o artigo está organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta o conceito de comunidades virtuais e descreve como são as comunidades nos jogos; em seguida, na seção 3, são explicados conceitos e nomenclaturas pertinentes à teoria de análise de redes sociais; a seção 4 enfoca os métodos, procedimentos e tecnologias utilizados na pesquisa; a seção 5 expõe os resultados obtidos; e, por último, a seção 6 apresenta as conclusões da investigação e os trabalhos futuros.

2. Comunidades Virtuais de Jogadores de MMORPG

Vários estudos acadêmicos enfocam comunidades on-line que fazem uso de salas de bate-papo [Wellman 1997], fóruns de discussão [Rheingold 1988], grupos de notícias, etc. Estas comunidades se formam sem mesmo os membros se conhecerem pessoalmente, pois o crescimento do acesso à Internet tem possibilitado que um maior número de pessoas utilize este veículo de comunicação para o relacionamento com terceiros.

Seguindo esta linha de raciocínio, desde 1974 existem jogos denominados *Role Playing Games* (RPGs), caracterizados pela interpretação de personagens e baseados em livros de regras e dados para o entretenimento presencial com um grupo de pessoas. Contudo, os avanços tecnológicos, aliados às ferramentas computacionais disponibilizadas para interação na Internet, possibilitaram, em 1997, o surgimento e desenvolvimento de RPGs on-line. Estes, denominados de *Massive Multiplayer Online Role Playing Games* (MMORPGs), apresentam infinitas possibilidades de aventuras, complementadas por opções variadas de customização dos personagens.

Dentre as características dos MMORPGs pode-se destacar a escalabilidade para suportar centenas ou milhares de jogadores simultâneos que, através de interação imersiva, exploram mundos detalhados ao interpretar seus personagens. Os MMORPGs também apresentam infinitas possibilidades de aventuras, que se contrapõem aos jogos tradicionais (pautados em um objetivo e estágio final). Um terceiro elemento que diferencia estes tipos de jogos on-line é o conceito de divulgação e comercialização, que possibilita a formação de uma grande comunidade virtual de jogadores.

Atualmente, no Brasil, existem alguns jogos deste estilo, dentre os quais se destacam o *Erinia*, (MMORPG totalmente desenvolvido em território nacional pela Ignis Games em 2004) e o *Ragnarök* (jogo internacional desenvolvido pela Gravity com diversos servidores ao redor do mundo e representado no Brasil pela Level Up! Games). Este último apresenta uma linha narrativa baseada no mangá coreano criado por Myoung Jin Lee e num enredo pautado na mitologia nórdica com um traço oriental. O Ragnarök possui atualmente três servidores no país, *Loki*, *Chaos* e *Íris* e apresenta atualizações periódicas e expansões denominadas de episódios. No Brasil, já foram lançados quatro episódios, sendo o último, *Umbala e Niflheim*, em janeiro de 2006. Como outros MMORPGs, é necessário criar um personagem e desenvolver sua personalidade e profissão no jogo.

Quando um personagem é criado, o jogador pode escolher o nome e a customização gráfica deste. Todos começam com a mesma vestimenta, que muda de acordo com sua profissão, o que é um elemento de identificação do personagem. O jogador também escolhe seus atributos básicos (força, agilidade, vitalidade, inteligência, destreza e sorte), que vão influenciar no desenvolvimento de sua profissão.

Da mesma forma, o jogador inicia o Ragnarök como *Aprendiz*, o que corresponde ao nível 1. Cada nível alcançado permite ao jogador escolher novas habilidades. Além da experiência, o jogador pode encontrar itens (armas, armaduras, acessórios, comida e outros itens raros), para complementar seu personagem. Quando os jogadores alcançam o nível 10 podem escolher sua primeira profissão (Noviço,

Arqueiro, Mago, Mercador, Espadachim ou Gatuno). As profissões determinam, além das roupas e itens, as habilidades e rumo do jogador no MMORPG. No nível 40, é possível evoluir para a segunda classe de sua profissão, o que dá ao jogador novas habilidades.

No Ragnarök, como em outros MMORPGs, os jogadores podem desafiar seus amigos no modo *Player versus Player* (PVP). O PVP é um modo de combate em que os jogadores lutam entre si e não contra o computador. O objetivo desse modo é vencer outros jogadores. Inclusive, há diversas modalidades de PVP, como salas limitadas por nível, duelos, e até combates em times.

O Ragnarök também apresenta eventos internos e externos ao jogo. Eventos internos ocorrem no universo do MMORPG e podem ser exemplificados pelos *picnics do aprendiz* – onde os GMs (*Game Masters* – funcionários especializados da Level Up! Games que monitoram o servidor 24h por dia) auxiliam e orientam os iniciantes –, caçadas, missões especiais, ataques às cidades, eventos temáticos (como Natal, Ano Novo, Dia das Mulheres, etc.), campeonatos de PVP, casamentos, festas e concursos. De forma complementar, os eventos presenciais, como *Ragna Party* mensais (eventos em Lan Houses com atividades, campeonatos, brindes, etc.), EGS, Anime Friends, etc., têm como objetivo ampliar o universo do MMORPG e transcender a virtualidade computacional.

Essas ações internas e externas colaboram para o desenvolvimento e solidificação de comunidades virtuais. Inclusive, uma *comunidade virtual* [Rheingold, 1988] possui as mesmas características estruturais de qualquer outra espécie de comunidade, ou seja, pauta-se no estabelecimento de laços e relações e no sentimento de pertencimento dos atores.

A ideia da comunidade virtual [Rheingold 1988] no MMORPG funciona como uma comunidade fora do jogo. Há diferentes tipos de relacionamento e diversos laços ultrapassam a esfera virtual ou presencial do jogo e passam a ter importância na vida social de muitos jogadores, resultando, inclusive, em namoros e casamentos. Por isso, acessar o jogo (não necessariamente para jogar), muitas vezes se torna um hábito social. Neste sentido, a comunidade se torna mais significativa que o próprio jogo. Uma pesquisa realizada pelo Website MMORPG.COM [2002] aponta que para a maioria dos jogadores a comunidade e a possibilidade de representar um personagem são os aspectos mais importantes de um MMORPG.

No ambiente do jogo on-line, muitas vezes, a construção de uma amizade ou contato com outras pessoas é facilitado, pois não é necessário sair de casa para encontrar outras pessoas, nem esperar uma hora exata [Turkle 1995]. Por isso, os MMORPGs não são apenas atividades de entretenimento. O mundo virtual do MMORPG transforma-se em uma verdadeira realidade alternativa, uma vida paralela, com suas

método bola de neve. Este consiste em interrogar um conjunto de atores para coletar suas relações. Cada um destes atores indica um número de relações com outros atores do conjunto original (ou não), que, por sua vez, indicam outras relações com atores já conhecidos ou não. O processo é repetido até o objetivo ser alcançado.

O método bola de neve possui vantagens e desvantagens. A desvantagem é que por depender da indicação, tende a coletar os atores mais populares da rede, tornando possível a exclusão dos elementos mais isolados ou pouco conectados. Porém, pode ser um método rápido de coleta se a pesquisa for iniciada a partir dos elementos mais populares da rede.

Já as redes egocêntricas estudam as relações entre atores partindo apenas de um ator da rede. Há dois tipos de redes egocêntricas: puras e interconectadas. Nas redes egocêntricas puras (Figura 2a), são levadas em consideração apenas as relações entre o ator principal e outros atores. Na rede egocêntrica interconectada (Figura 2b), além das relações entre o ator principal e os secundários, as relações entre os atores secundários também são consideradas.

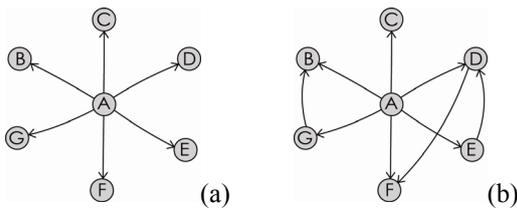


Figura 2: Redes Egocêntricas

As redes egocêntricas podem ser coletadas com maior facilidade, pois necessitam de informação de apenas uma pessoa. Porém, em relação às redes completas, elas apresentam a desvantagem de não fornecer detalhes suficientes para analisar as propriedades da rede, pois são focadas no indivíduo e não na rede como um todo. Ainda assim, algumas propriedades relacionadas às sub-redes podem ser estimadas com redes egocêntricas interconectadas.

Contudo, os dois tipos de redes (sociocêntricas e egocêntricas) podem ser combinados para obter um panorama mais amplo de uma determinada comunidade. Da mesma forma, a base teórica dos grafos permite calcular alguns elementos e propriedades significativas para a análise das redes sociais, exemplificadas a seguir.

A partir de um conjunto de atores V , contendo 7 atores, onde $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7\}$, o ator v_1 indicou uma relação (de amizade, por exemplo) com v_3 , representada da seguinte forma: $v_1 \longrightarrow v_3$. O ator v_1 indicou a relação com o ator v_3 , mas não necessariamente o ator v_3 indicará a relação com v_1 , então, não é uma relação recíproca. A partir deste exemplo pode-se construir a matriz de adjacências dos laços escolhidos pelos atores (Tabela 1).

Tabela 1. Matriz do exemplo de laços de amizade

	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7
v_1	-	1	0	0	1	0	0
v_2	1	-	0	1	0	0	0
v_3	0	0	-	1	0	1	1
v_4	0	0	1	-	0	0	1
v_5	1	0	1	0	-	0	0
v_6	0	1	0	0	1	-	1
v_7	0	0	0	1	1	0	-

A partir da matriz, é possível definir o seguinte grafo (Figura 3):

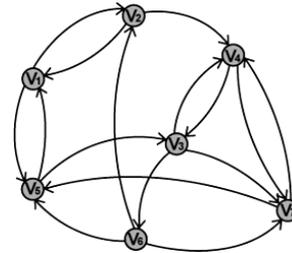


Figura 3: Grafo do exemplo de laços de amizade

A base teórica dos grafos permite ainda calcular alguns elementos significativos para a análise. Um destes é o grau de um vértice, definido pelo número de arestas que incidem no vértice. A partir deste conceito, em um grafo orientado, pode-se definir o *grau de saída*, $g_s(v_i)$ e *grau de entrada*, $g_e(v_i)$, também denominados de grau de emissão e grau de recepção. No exemplo apresentado o ator v_3 possui um grau de entrada igual a 2 e de saída igual a 3.

Como todos os arcos que entram em um vértice são arcos que saem de outro, conclui-se que: $\bar{g}_e = \bar{g}_s$. Porém, pode-se ainda simplificar o cálculo da seguinte forma: $\bar{g}_e = \bar{g}_s = \frac{A}{n}$, onde: n = número de vértices de um grafo e A = número de arcos de um grafo.

Para calcular a média do grau de entrada de um grafo, \bar{g}_e , tem-se: $\bar{g}_e = \frac{\sum_{i=1}^n g_e(v_i)}{n}$, e para a média do grau de saída de um grafo, \bar{g}_s , tem-se

$$\bar{g}_s = \frac{\sum_{i=1}^n g_s(v_i)}{n}$$

O cálculo do grau de um vértice possibilita a análise do comportamento de um ator. Por exemplo, se seu grau de entrada está acima da média, pode-se estabelecer se o ator é *popular* na comunidade. E se o grau de saída do ator é maior que a média, pode-se concluir que o ator é *comunicativo*. Em muitas redes, é

usual categorizar atores pelo seu grau de entrada e saída.

Para uma análise mais especializada, é possível calcular ainda a variância dos graus de entrada e saída de um vértice. Este cálculo é relevante para estabelecer se um ator é mais “escolhido” que outro. A variância dos graus de entrada é chamada de S_{g_e} , e seu cálculo:

$$S_{g_e} = \frac{\sum_{i=1}^n (g_e(v_i) - \bar{g}_e)^2}{n},$$

onde:

n = número de vértices do grafo,

$g_e(v_i)$ = grau do vértice v_i ,

\bar{g}_e = média dos graus de entrada do grafo.

Da mesma forma, a variância dos graus de saída, S_{g_s} , será:

$$S_{g_s} = \frac{\sum_{i=1}^n (g_s(v_i) - \bar{g}_s)^2}{n},$$

onde:

n = número de vértices do grafo,

$g_s(v_i)$ = grau do vértice v_i ,

\bar{g}_s = média dos graus de saída do grafo.

De forma complementar, pode-se também calcular a densidade do grafo – obtida pela proporção dos arcos existentes em relação ao conjunto universo destas. O resultado do cálculo é a porcentagem de arestas existentes na rede em relação aos arcos que podem existir. Para calcular a densidade é necessário calcular o número de arestas do grafo completo (grafo com todas as arestas), que seria o número máximo de relações na rede, K_n , onde n = número de vértices.

Para calcular o número máximo de arestas, tem-se: $\frac{n(n-1)}{2}$ ou $\frac{n^2-n}{2}$, e para um grafo orientado (onde cada aresta representaria 2 arcos), utiliza-se $n(n-1)$ ou n^2-n [Diestel 2000].

Dessa forma, a densidade, Δ , será: $\Delta = \frac{A}{n(n-1)}$

para grafo não-orientado e $\Delta = \frac{A}{n(n-1)}$ para grafo orientado, onde: A = número de arcos presentes no grafo e n = número de vértices do grafo.

Para o exemplo apresentado anteriormente tem-se:

Tabela 2. Dados do exemplo

n	=	7
A	=	16
$\bar{g}_e = \bar{g}_s$	\cong	2,2857142857
S_{g_e}	\cong	0,48979591837
S_{g_s}	\cong	0,2653061225
K_7	=	21 (para grafo orientado)
K_7	=	42 (para grafo não-orientado)
Δ	\cong	0,761904761904 (para grafo orientado)
Δ	\cong	0,3809523809523 (para grafo não-orientado)

Também é possível analisar o comportamento e características sociais dos atores pelo modo como estão dispostos na rede. Por exemplo, como já explicado anteriormente, quanto mais conexões um ator possui, mais popular ele pode ser. Mas é possível ainda concluir que esse ator pode ter mais influencia sobre a rede, e também ser mais influenciado por outros. Além disso, é possível afirmar que redes mais conectadas são melhores para distribuir informação, notícias, recursos ou até doenças.

Outra propriedade que pode ser analisada é a distância entre os atores. Esta corresponde ao número de indivíduos conectados existentes entre os dois nós. Isso também é um fator relevante a ser considerado quando se trata da disseminação de informação em uma rede. Pessoas que estão pouco conectadas à rede podem ter dificuldades para receber a informação.

Um outro conceito significativo para a análise de redes sociais é o de *passeio*. Este é constituído por uma seqüência de vértices em que cada vértice é adjacente ao anterior [Diestel 2000]. Mais exatamente, um *passeio* é uma seqüência $(v_0, v_1, \dots, v_{k-1}, v_k)$ de vértices tal que, para todo i , o par $v_{i-1}v_i$ é um arco. O vértice v_0 é a origem do *passeio* e v_k é o término do passeio. Cabe ressaltar que um *passeio* é um objeto orientado (ou dirigido): cada arco do passeio aponta "para a direita". Um passeio sem vértices repetidos é chamado *caminho*. Como não faria sentido repetir atores ou relações dependendo do estudo desejado é possível realizar uma análise utilizando um *caminho* (seqüência de vértices sem repetição de vértices) ou *trilha* (seqüência de vértices sem repetição de arestas) do grafo. Contudo, a propriedade da teoria dos grafos mais utilizada para a análise da distância entre atores é o caminho geodésico, que é o menor caminho entre dois nós, apesar de não ser o único. O diâmetro de uma rede é o maior caminho geodésico existente nela, o que pode nos dizer o quanto a rede é “compacta”.

Finalmente, devem-se observar as *arestas de corte* e *vértices de corte* do grafo. As arestas de corte são as arestas que, se retiradas, desconectam o grafo, e os vértices de corte são vértices que se retirados (junto com suas arestas), desconectam o grafo. Isso é

relevante para encontrar relações e elementos essenciais para o fluxo de informação na rede. Nas redes sociais, essas relações e elementos são chamados de laços-chave e atores-chave.

A análise da rede pode ser mais aprofundada utilizando-se a teoria dos grafos, porém, cabe ao pesquisador determinar a abordagem necessária para seu estudo. Outra parte da análise é a análise estrutural da rede, que estuda mais precisamente os papéis e posições dos atores na rede. Para isso é necessário encontrar primeiramente, os padrões matemáticos definidos pela teoria dos grafos explicada anteriormente. Então, considerando a relação entre os atores, é possível definir seu papel na estrutura da rede.

O aprofundamento na teoria dos grafos permite realizar cálculos e abordagens mais específicas para a análise dos dados. Desta forma, é possível analisar diversas propriedades e características de uma rede social. A teoria dos grafos fornece a base matemática para determinação de padrões e visualização das redes e as matrizes devem ser utilizadas principalmente para os cálculos computacionais. No entanto, cada análise de redes sociais deve ser específica para a população em estudo, aprofundando-se a área da análise pertinente para a pesquisa.

4. Metodologia

Como apresentado na seção anterior, o estudo de redes sociais analisa comunidades e relações entre as pessoas a partir de estruturas formadas por grafos que permitem, com base na estrutura teórica e precisão matemática, a compreensão de fenômenos sociais. Com o progresso da Internet como ferramenta de comunicação, foram desenvolvidos modelos de redes sociais para o estudo das comunidades on-line.

A partir deste contexto, foram estabelecidos para a presente pesquisa dois objetivos específicos: classificar os elementos que caracterizam a formação de laços nas comunidades virtuais brasileiras de jogadores de MMORPGs; e, utilizar a teoria dos grafos para analisar a estrutura da rede social formada pelos jogadores brasileiros de MMORPGs que integram comunidades virtuais de jogadores on-line. A partir destes objetivos, foram estabelecidas as ferramentas necessárias para a realização da pesquisa. Para delimitar este universo foi definido que seria feito um estudo de caso envolvendo jogadores do servidor *Chaos do Ragnarök*.

Primeiramente, com o intuito de coletar os dados dos jogadores para obter base para o estudo, foi desenvolvido (com base em regras de arquitetura informacional [Wurman 1997]) e implementado um sistema de pesquisa on-line. Após a coleta de dados, foi desenvolvido um plug-in para exportar os dados coletados e armazenados no banco de dados, a fim de tornar possível a integração para a análise das redes sociais.

Para isso, a pesquisa em questão trabalhou com uma combinação de redes. Há uma rede egocêntrica para cada rede de amigos partindo dos indicados de cada usuário, e a partir daí foi feita a combinação com as outras ego-redes, formando assim a rede completa.

Em seguida, durante a fase de análise de dados, foi necessário estabelecer quem eram os atores e quais eram os laços entre eles. Para a aplicação desta metodologia, foi necessário estabelecer quais relações seriam estudadas.

Em uma comunidade virtual de jogadores on-line os relacionamentos (laços) entre pessoas são formados independentemente da situação social, idade, ou outras características comuns em uma relação presencial. Isso se deve a identidade assumida pelo jogador, pois todos representam seus personagens. Neste sentido, é possível analisar laços formados por diferentes relações presentes em redes sociais de jogadores de MMORPGs e realizar um estudo comparativo entre os resultados obtidos.

Através da observação e análise de alguns jogos on-line (*Ultima Online*, *Everquest 2*, *Star War Galaxies*, etc.) foram identificados quatro tipos de laços. O primeiro, *Nível de Experiência (Level)*, é determinado pela proximidade do nível de experiência entre os jogadores que buscam êxito em uma determinada aventura. Como pauta-se na experiência não apresenta restrições sociais, raciais, de faixa etária, etc.

O segundo, *Opções do Personagem*, relaciona-se às escolhas (classe ou profissão, raça, características visuais do avatar, guilda e/ou inclinação psicológica do personagem no universo do jogo) que podem determinar uma sub-comunidade para o jogador. Inclusive, existem aventuras onde as profissões ou classes estabelecem relações de dependência devido às características de personagens ou grupos.

O terceiro, *Localidade Espacial do Personagem no Jogo*, pauta-se no fato de que muitas vezes jogadores freqüentam certas áreas no MMORPG por ser o local inicial no jogo ou por necessidade (relacionada à conclusão de aventuras/missões ou à melhoria das habilidades do personagem, regiões de comércio, etc.). Jogadores que freqüentam as mesmas áreas costumam criar laços pela proximidade virtual ou mesmo por necessidades comuns na área.

Finalmente, o quarto, *Laços Presenciais*, é restritivo, pois depende da proximidade física, cultural ou social (amigos, parentes, vizinhos, conhecidos, etc.).

Neste sentido, a coleta de dados pautou-se na elaboração e aplicação de questionários estruturados para a obtenção de informações sobre o perfil dos jogadores. A divulgação da pesquisa foi feita em fóruns da comunidade brasileira do servidor Chaos jogo Ragnarök, no Orkut e também por e-mail. Um

convite foi enviado por e-mail, juntamente com uma explicação e solicitação de colaboração para a pesquisa.

O questionário consistia de seis etapas, para facilidade de compreensão do entrevistado. A primeira possuía perguntas sobre dados estatísticos do entrevistado, tais como: idade, moradia, ocupação. Na segunda parte foram pedidos dados referentes ao personagem do entrevistado. A terceira e quarta etapas da pesquisa buscavam obter informações sobre as preferências, costumes e ferramentas de comunicações preferidas pelo jogador. No quinto módulo do questionário, o mais relevante para a pesquisa, foi solicitado ao entrevistado que indicasse conhecidos para a construção das redes para a análise. E, finalmente, a última parte consistia em uma pergunta aberta, onde o entrevistado podia se expressar livremente.

Esse questionário foi hospedado num servidor Apache Tomcat 5.5, que utiliza Java Servlets (Figura 4) para o armazenamento no banco de dados. O banco de dados utilizado foi o MySQL Server 5.0. Todas as ferramentas utilizadas são gratuitas. Este sistema foi escolhido devido a sua portabilidade, segurança e principalmente pela facilidade de manipulação dos dados.

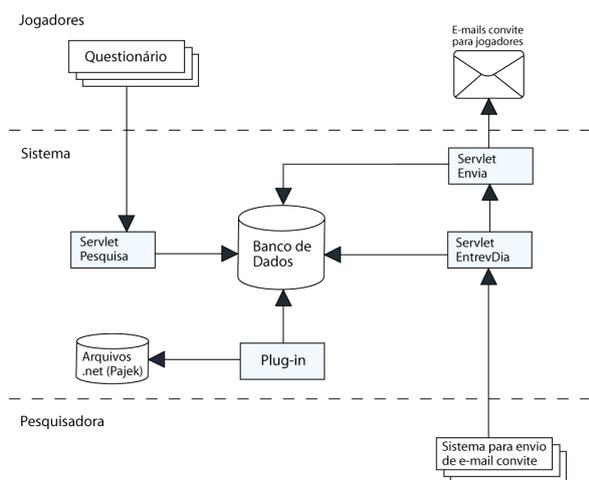


Figura 4. Diagrama representativo do sistema

Também foi elaborado um sistema para checagem de quantos usuários participaram da pesquisa em um determinado dia. Este mesmo sistema possibilitou o envio um e-mail personalizado para convidar cada amigo dos participantes a colaborarem com a pesquisa.

A última fase da pesquisa utilizou o programa de análise e visualização de redes sociais Pajek para representar visualmente as redes obtidas durante o estudo de caso. Este é um programa gratuito que foi desenvolvido para o estudo de redes complexas e possibilita a visualização avançada de grafos das interações (rotação, movimentação de vértices, exportação em 3D VRML, etc.) entre os participantes

de determinadas comunidades [Huisman e Marijtje 2004], que no caso deste trabalho, são constituídas pelas guildas.

Para a visualização das redes no Pajek foi escolhido o algoritmo de Fruchterman Reingold. Este algoritmo foi desenvolvido por Thomas Fruchterman e Edward Reingold em 1991. O método tem como principais objetivos distribuir os vértices igualmente no espaço disponível, minimizar o cruzamento de arestas, deixar o tamanho das arestas uniforme e fornecer simetria ao grafo [Fruchterman e Reingold 1991]. Para isso este algoritmo simula um sistema de partículas onde os vértices representam pontos de massa que se repelem mutuamente, enquanto as arestas assumem o comportamento de molas com forças de atração. Outro diferencial do método, que foi considerado para sua adoção neste trabalho, é a possibilidade de visualização em duas e três dimensões [Everton 2004].

Contudo, para a manipulação e visualização dos dados coletados foi necessário exportá-los para o formato .net do programa Pajek. Por isso, foi desenvolvido um plug-in na linguagem Java, para exportar as tabelas do banco de dados para o formato desejado. Este estabeleceu uma conexão com o banco de dados MySQL para ler os *nicks* (apelidos) das tabelas de amigos e conhecidos de *level 99* (maior nível possível para um jogador). Em seguida os apelidos foram inseridos em um vetor para verificar se não haviam vértices repetidos na rede (pois um amigo pode ter sido indicado mais de uma vez). Desta forma, cada *nick* assumia uma posição no vetor para que a leitura dos apelidos no banco de dados possibilitasse o estabelecimento das relações e codificação no formato específico.

O plug-in foi personalizado para cada rede gerada. Na rede de amigos, como há diferentes tipos de laços, o plug-in também atribuiu uma cor para cada aresta de diferente tipo. Outra mudança nesta rede foi a cor dos vértices dos apelidos dos jogadores que participaram da pesquisa. Isso foi necessário para diferenciar o participante da pesquisa dos indicados e destacar os grupos nas sub-redes geradas com a intersecção de dados das outras tabelas do banco de dados.

5. Resultados Obtidos

A pesquisa coletou, num período de 30 dias (no início do ano de 2006), dados de 63 pessoas. As perguntas presentes no questionário foram organizadas em seis categorias distintas (apresentadas na seção 4).

Como o Ragnarök é um MMORPG voltado para o público jovem, a faixa etária predominante dos entrevistados varia entre os dez e vinte anos (84%), sendo a principal ocupação estudante (87%). Pôde-se constatar ainda que a maioria dos entrevistados é do sexo masculino (84%), mas destaca-se que o público feminino concentra-se em uma faixa etária mais

elevada (20 a 30 anos). A maioria dos entrevistados reside no estado de São Paulo, local onde ocorre o maior número de campanhas e eventos.

O segundo grupo de perguntas permitiu constatar que a maioria dos entrevistados possui personagens de nível alto (mais propensos a construir redes) de segunda classe (79% acima do *level 60*), em especial classes de ataque. A grande maioria pertence a clãs, corroborando a presença da cooperação competitiva como elemento que colabora para o desenvolvimento da comunidade virtual de jogadores.

Os dados coletados no terceiro bloco do questionário indicaram que a maior parte dos entrevistados atribui uma importância notória ao MMORPG, jogando (mais de 25 horas por semana) principalmente nos períodos da tarde e da noite. As respostas também mostraram que a interação presencial não é significativa, pois a maioria dos jogadores interage somente de casa e não frequenta eventos presenciais. Contudo, a interação humana é essencial, justificando a popularidade do modo PVP.

No quarto módulo de perguntas verificou-se a importância da comunidade e dos laços no MMORPG, pois o principal atrativo deste é a possibilidade de jogar com os amigos (58%). Já em relação às ferramentas, foi possível constatar a preferência pelas ferramentas síncronas (75%), e a necessidade de disponibilizar mais opções comunicacionais no Ragnarök.

Para a elaboração e análise de redes sociais (Figura 5), foram utilizados os dados da quinta categoria da pesquisa, que pedia ao entrevistado para indicar 10

amigos no jogo. A indicação envolvia ainda o contexto em que o entrevistado conheceu cada um dos amigos, o que possibilitou a categorização dos laços. Por último, foram analisadas as respostas da pergunta aberta, onde o entrevistado podia expressar-se livremente.

Para a construção das redes, utilizaram-se, com o intuito de facilitar a sua visualização e entendimento, arestas de cores distintas (Tabela 3). Além disso, uma segunda categorização foi adotada: vértices azuis representam os atores entrevistados e vértices vermelhos simbolizam atores que foram indicados na pesquisa. Na tabela a seguir, são mostradas as cores utilizadas para cada laço com seus nomes correspondentes no programa Pajek.

Tabela 3. Cores das arestas em relação aos laços

Laço	Cor	Nome da Cor
1		<i>Orchid</i>
2		<i>NavyBlue</i>
3		<i>PineGreen</i>
4		<i>Peach</i>

Abaixo, segue a tabela com os principais dados numéricos da rede de amizade:

Tabela 4. Dados da rede de amizades

n	=	341
A	=	319
$\bar{g}_e = \bar{g}_s$	\cong	0,9354838709
Δ	\cong	0,0027514232

Com a análise feita, foi possível obter diversas

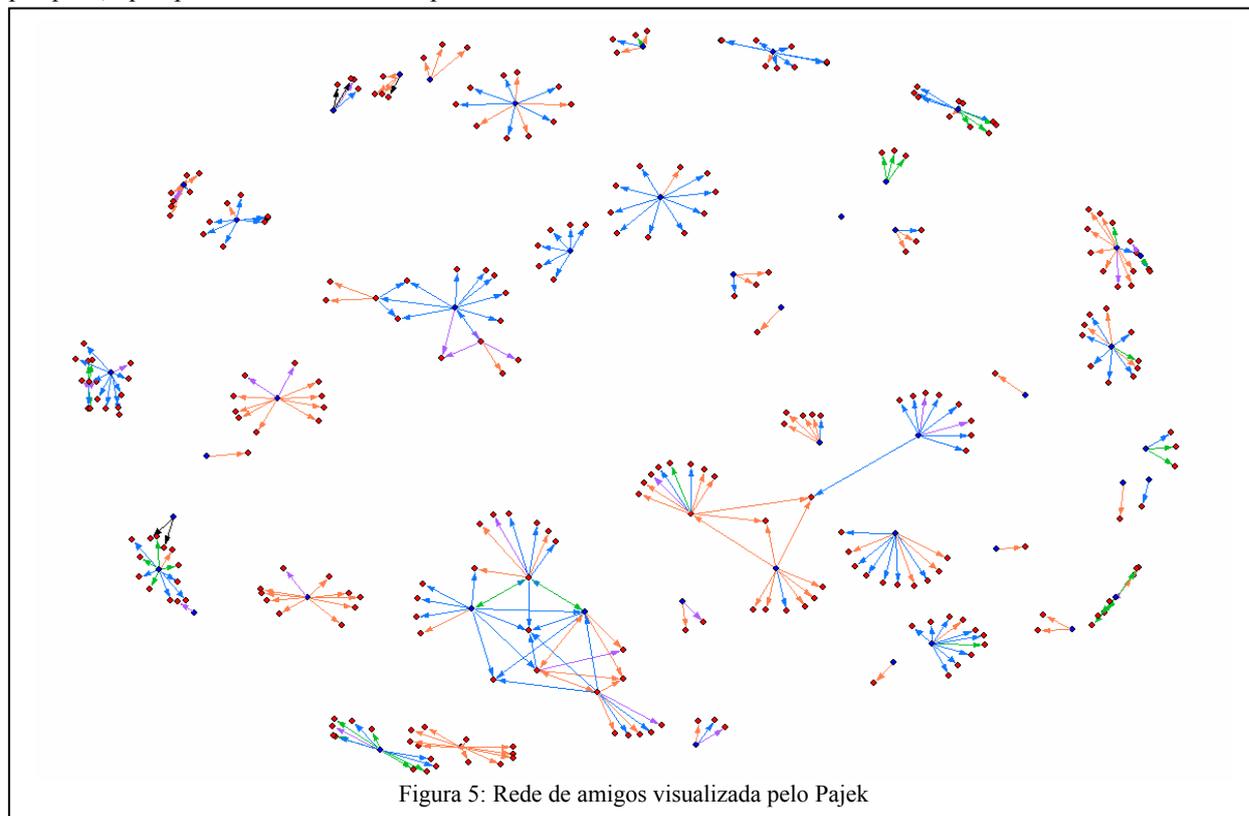


Figura 5: Rede de amigos visualizada pelo Pajek

características e propriedades da rede de amizades dos entrevistados. Primeiramente, a rede é heterogênea, constituída pela combinação de redes egocêntricas e sociocêntricas, o que possibilitou a formação de sub-redes. A média do grau de entrada da rede esta abaixo de um, indicando a presença de atores passivos na rede.

Foram encontradas três sub-redes principais na rede de amizades, sendo que duas delas estão relacionadas aos clãs popularmente identificados na coleta de dados (*FreeDon* e *JUPPONGATANA*). Observou-se também que as sub-redes apresentam maior conectividade, o que eleva, como esperado, a média do grau de entrada. O ator mais popular da rede de amizades é o ator *Alron*, encontrado em uma das sub-redes estudadas e a rede possui dois atores-chave, *Padre Whisper* e *Nando-san*. A densidade da rede é baixa, pois, como a maioria dos vértices são atores indicados, eles não fornecem laços para a rede.

Os tipos de laços encontrados na rede caracterizam as relações estabelecidas no jogo. Com base nos dados coletados, o clã e as escolhas do personagem são os fatores que mais influenciam o jogador nas relações constituídas na rede. Verificou-se que a posição do clã na comunidade é muito significativa, pois muitos laços estão relacionados a eles (como apontam as sub-redes). Porém, o tipo de laço que aparece em segundo lugar é o laço das amizades presenciais. Este dado pode ser justificado pelo fato do questionário da pesquisa solicitar somente a indicação restrita dos 10 melhores amigos. Assim, os entrevistados indicavam os amigos que possuíam laços mais fortes, ou conheciam há mais

tempo e como o jogo é recente no país, possivelmente é o motivo da predominância dos laços desse tipo. Porém, se fossem estudadas todas as relações da comunidade de jogo, possivelmente estas seriam a de menor ocorrência.

Outra rede analisada foi a rede dos personagens de *level 99* conhecidos (Figura 6). A rede dos personagens conhecidos de *level 99* também foi visualizada através do software Pajek, utilizando o algoritmo de Fruchterman Reingold (modo 3D). Os principais dados desta rede, utilizados para a análise de redes sociais, são mostrados na tabela a seguir:

Tabela 5. Dados da rede de personagens *level 99* conhecidos

n	=	118
A	=	72
$\bar{g}_e = \bar{g}_s$	\cong	0,6101694915
Δ	\cong	0,0052151239

Esta representa uma rede de amizades específica e heterogênea formada, como no caso da rede apresentada anteriormente, pela combinação de redes egocêntricas e sociocêntricas. Porém, há muitos elementos desconectados e isolados na rede, pois vários entrevistados não conheciam nenhum personagem de *level 99*. Contudo, como na pesquisa haviam dois entrevistados de *level 99*, um deles foi indicado e isso contribuiu para a construção de uma sub-rede. Esta sub-rede maior foi formada pela interconexão das redes egocêntricas.

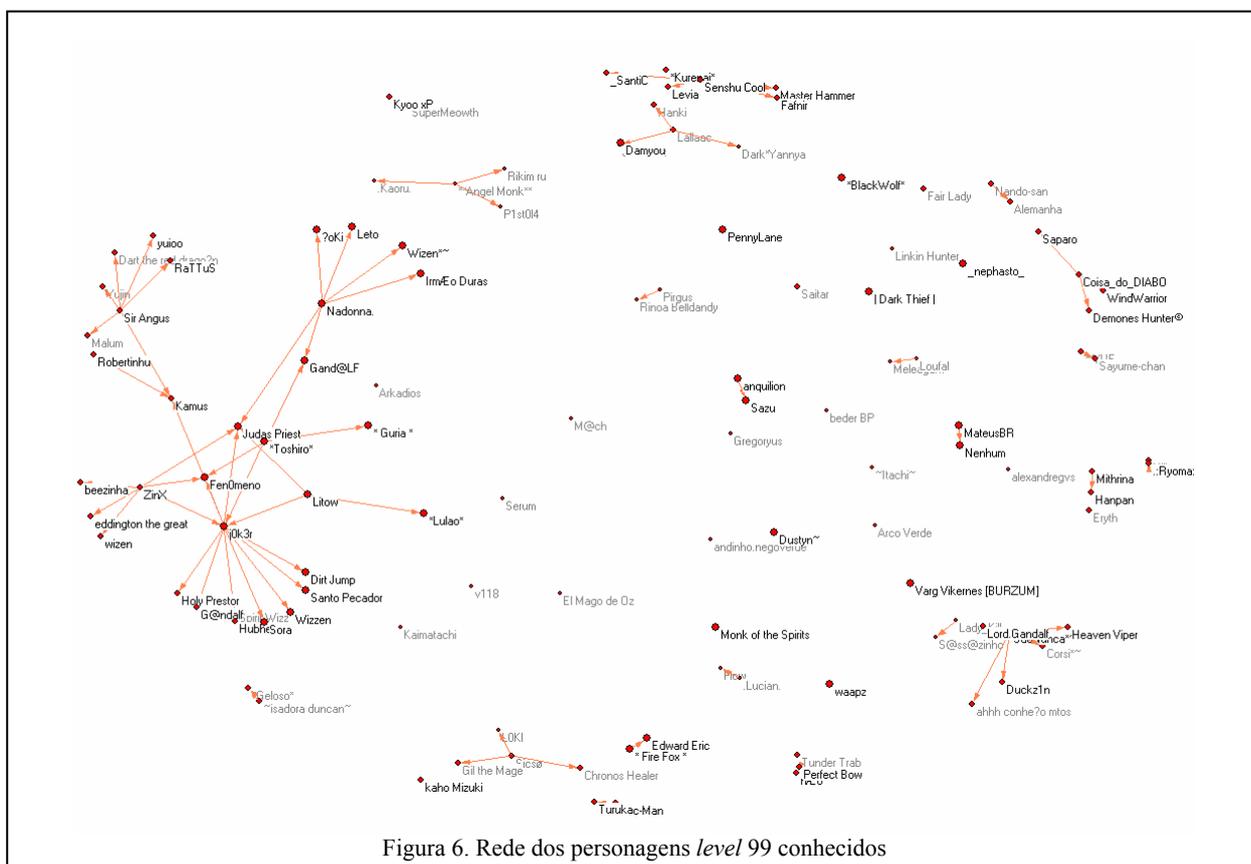


Figura 6. Rede dos personagens *level 99* conhecidos

A sub-rede principal formada engloba os personagens *level 99* mais populares da rede, além do entrevistado *level 99* que respondeu à pesquisa. Estes foram considerados os mais populares da rede, sendo o ator *Judas Priest*, o mais popular. Dentre estes atores populares também foram identificados três atores-chave, *Kamus*, *j0k3r* e *Fen0meno*. A densidade da rede é baixa, pois a maioria dos atores encontra-se desconectada.

A pergunta aberta permitiu aos entrevistados ressaltarem os elementos verificados nos dados coletados em relação à faixa etária, ao tempo jogado semanalmente e às ferramentas. De forma complementar, a maioria das respostas confirmou o significado da comunidade virtual na vida das pessoas, valorizando a interação humana e os laços estabelecidos no MMORPG.

6. Conclusões e trabalhos futuros

Os jogos on-line, impulsionados pelo avanço tecnológico, estão revolucionando a comunicação e formação de comunidades virtuais e influenciando a cultura e a sociedade.

A construção destas comunidades virtuais pode ser estudada pela aplicação de conceitos pertinentes à análise de redes sociais, o que permite a identificação de padrões relacionais e perfis de atores. Esta forma de mapeamento permite uma maior compreensão do comportamento das redes para direcionar campanhas de marketing, desenvolver ferramentas de comunicação e até novos MMORPGs. Também é possível utilizar a análise de redes sociais para estudar o comportamento das pessoas, pois o jogador incorpora à personalidade do seu avatar características próprias, representando-as no mundo on-line.

Como trabalho futuro, propõe-se um estudo da evolução de uma determinada comunidade de jogadores a partir de questionários mais específicos e do acompanhamento desta ao longo de um determinado período temporal. Isso possibilitaria a obtenção das características da comunidade em constante mudança. Outro estudo pertinente relaciona-se ao desenvolvimento de algoritmos para construir um sistema de simulação de cenários que combine variáveis para instituir uma maior conexão de atores. Este algoritmo poderia ser utilizado para incrementar estratégias de marketing direcionadas às comunidades de jogadores. Por último, sugere-se ainda um estudo mais aprofundado sobre as ferramentas de comunicações presentes no jogo para tendo em vista possíveis aperfeiçoamentos e melhorias.

Referências

DESTEL, R., 2000. Graph Theory. Graduate Texts in Mathematics. New York: Springer-Verlag, 2nd ed.

EVERTON, S. F., 2004. A Guide For The Visually Perplexed: Visually Representing Social Networks. Stanford: Stanford University.

FRUCHTERMAN, T. M. J. E REINGOLD, E. M., 1991. Graph Drawing by Force-directed Placement. Urbana: University of Illinois.

GAMASUTRA., 2006. *Game Industry Revenue Expected To Double By 2011*. Disponível em: www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=8205 [Acesso 16 fevereiro 2006].

HANNEMAN, R. A., 2001. Introduction to Social Network Methods. Riverside, University of California. Disponível em: faculty.ucr.edu/~hanneman/SOC157/NETTEXT.PDF [Acesso 02 março 2005].

HUISMAN, M. E MARIJTJE, A. J. VAN D., 2004. Software for Statistical Analysis of Social Networks. Holanda: University of Groningen.

LÉVY, P., 2000. A Conexão Planetária. São Paulo: Editora 34.

MMORPG.COM., 2002. Features - Polls - How many hours per day do you play MMORPGs?. Disponível em: www.mmorpg.com/features.cfm/view/polls [Acesso 23 março 2006].

MMORPGCHART.COM., 2005. Downloads - An Analysis of MMORPG Subscription Growth. Disponível em: www.mmorpgchart.com/Downloads.html [Acesso 23 março 2006].

MOLINA, J. L., 2001. El análisis de redes sociales: una introducción. Barcelona: Edicions Bellaterra.

RHEINGOLD, H., 1988. The Virtual Community [online]. Disponível em: www.rheingold.com/vc/book/ [Acesso 25 agosto 2005].

TURKLE, S., 1995. O Segundo Eu. Lisboa: Presença.

WASSERMAN, S. E FAUST, K., 1994. Social network analysis: methods and applications. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

WELLMAN, B., 1996. For a Social Network Analysis of Computer Networks: A Sociological Perspective on Collaborative Work and Virtual Community. In: *Proceedings of SIGCPR/SIGMIS*. Denver, CO: ACM Press, 1-11.

WELLMAN, B., 1997. An Electronic Group is Virtually a Social Network. In: KIESLER, S. *Culture of the Internet*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 179-205.

WURMAN, R. S., 1997. Ansiedade de Informação. São Paulo: Cultura.