

# Anatomia das Redes no Âmbito da Web Social

**Daniel Costa de Paiva**

Departamento de Informática  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
DAINF – UTFPR – Ponta Grossa - PR  
paiva.daniel.dm@gmail.com

**Marcos Luiz Mucheronni**

Escola de Comunicação e Artes  
Universidade de São Paulo  
mucheronni.marcosl@gmail.com

## ABSTRACT

This paper proposes an anatomy of social networks, discussing essential aspects and metrics. Fundamental concepts of social networks, a basic terminology and an extension are presented. Graphs, actors, channel of communication, relationship, or link, network density, types of centrality (degree, closeness, betweenness) and lambda set are described, as well as scale-free and small worlds models. It is presented an analysis of social networks anatomy (structure and characteristics), examples, and three aspects, considered important by the authors, are highlighted.

## Author Keywords

Networks, social web, terminology.

## ACM Classification Keywords

I.2.4. Knowledge Representation Formalisms and Methods  
(F.4.1): Semantic networks.

## General Terms

Human Factors; Measurement; Experimentation;  
Standardization.

## INTRODUÇÃO

Rede social pode ser definida como um conjunto de objetos, também conhecidos por dois elementos: atores, que são as pessoas ou instituições, e conexões, que são os laços sociais [24]. Desta forma, uma rede social pode ser avaliada como um conjunto de indivíduos interligados por valores, ideias e interesses, que buscam trocar informações e aprimorar conhecimentos, interagindo em comunidade.

Os seres humanos estão imersos em ambientes culturais que possibilitam a ocorrência de diversos comportamentos que envolvem poder, compartilhamento e cooperação.

Neste trabalho, será abordado o conceito das redes sociais dentro da cultura e através do uso de uma linguagem, a qual pode ser disponibilizada por meio de aparatos e dispositivos tecnológicos. Com o uso de tecnologia há a relação interpessoal, uma vez que “todas as condutas humanas, já que somos seres na linguagem, surgem desde uma rede de conversações que é a cultura a qual pertencemos” [15].

Copyright © by the paper's authors. Copying permitted only for private and academic purposes. In: Proceedings of the IV Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador na Web Social (WAIHCWS'12), Cuiabá, Brazil, 2012, published at <http://ceur-ws.org>.

As relações sociais implicam de certa forma na vivência em rede, e através da cultura tem-se engrandecido o poder destas como canais de cooperação e compartilhamento, ou apenas hierarquias e redes de poder, formadas por pessoas ou organizações (grupos ou instituições) [10], tendo sistemas de narrativas, já que grupos sociais e organizações são comunidades linguísticas [47].

Segundo Marteleto [16], as redes sociais apresentam aspectos de terceiridade, “na composição dos elos sociais que, vista pelos ângulos teórico e metodológico das perguntas de pesquisa, pode levar à construção teórico-prática de um ‘terceiro conhecimento’, que envolve sujeitos coletivos nos processos de apropriação social dos sentidos e dos dispositivos informacionais”.

Também esta autora ainda ressalta que as redes sociais representam “ (...) um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados” [17] (p. 72), e enfatiza que, embora as redes sempre existiram, as conexões tornaram-se perceptíveis a partir de instrumentos organizacionais existentes atualmente. Com esta base, neste artigo será explorada a anatomia das redes sociais, em especial aquelas disponíveis em instrumentos ou ferramentas digitais.

Aqui se considera como anatomia os aspectos e métricas essenciais às redes sociais. O objetivo é, portanto, discutir estes itens, avaliando algumas redes populares como o *Facebook*<sup>1</sup>, e ressaltar a anatomia “fundamental”, na visão dos autores, de uma rede social. Para esta finalidade serão apresentados conceitos básicos, tipos de redes sociais e algumas ferramentas *on-line* na próxima seção. Seguindo será abordada a terminologia das redes e a anatomia proposta. Por fim estão exemplos e análise da anatomia das redes, as contribuições e as considerações finais.

## CONCEITOS BÁSICOS

O termo “rede social” foi primeiramente descrito por J. A. Barnes para mostrar padrões de laços, diferenciando de simples agrupamentos sociais, mas sem que se possam formalmente estabelecer as relações características estudadas posteriormente por expoentes como: Stanley Milgram [19], Mark Granovetter [12], Stanley Wasserman [27], Watts e Strogatz [29], Albert Lasló Barabási e Réka

<sup>1</sup> FACEBOOK. <<http://www.facebook.com>>

Albert [5]. Além destes, para efeito de historicidade é importante citar Leonhard Euler, que em 1736 a partir de um estudo chamado das pontes de Königsberg (atual cidade de Kaliningrad) criou o primeiro modelo de grafo, hoje utilizado amplamente para estudos de redes sociais [6].

Neste estudo ele demonstrou que não era possível fazer um percurso através das 7 pontes (que são apenas 3 atualmente) utilizando um caminho único que não passasse sobre a mesma ponte duas vezes. Este problema foi resolvido criando-se o modelo dos grafos. Outro trabalho histórico foi a proposta do húngaro Frigyes Karinty, em 1929, da propriedade chamada de seis graus de liberdade, mas este conceito foi popularizado em 1990 por John Guare no cinema [13].

Rede social pode ser visualizada como um grafo, que é uma representação de um conjunto de pontos, chamados de vértices, ligados por retas e setas, formando as arestas.

Sobre grafos, vários estudos buscam compreender quais eram as propriedades dos seus vários tipos e como poderiam ser agrupados [7, 11]. Na área da sociologia, a teoria dos grafos é uma das bases do estudo das redes sociais e tem como objetivo principal a análise das estruturas.

Considerando estes conceitos, vários pesquisadores dedicaram-se ao estudo das propriedades dos vários tipos de redes sociais e como se dava o processo de sua construção, ou seja, como seus nós se agrupavam [1, 23, 26].

Pode-se dizer que uma rede social, estruturada por vínculos, é um conjunto de indivíduos (nós) que compartilham interesses, ideias, ou objetivos em comum, conectados por elos (arestas) ou comunidades com algum tipo de relação [9].

### Tipos de Redes Sociais

Pode-se, de modo geral, no que tange a classificação, separar considerando apenas por razões didáticas as redes sociais em quatro tipos:

- redes humanas, onde ligações de interesse de alguma forma permitem relações mais ou menos permanentes entre pessoas com interesses comuns, tais como, de influência, de assuntos comuns ou para estabelecer algum tipo de serviços: negócios, permuta, valores sociais e até mesmo ações criminosas;
- redes comunitárias, estabelecidas por territorialidade e que facilitam ações de pessoas que habitam, trabalham ou apenas passam em uma região geográfica, sindicatos, por exemplo;
- redes profissionais, formada, em geral, por pessoas que atuam em determinada área profissional, como saúde, recursos humanos, promoção de eventos, negócios, etc.
- redes sociais *on-line*, que incluem ferramentas disponíveis na internet ou Web, ou mídias sociais

conectadas (como definido em [14]), cuja finalidade é agrupar pessoas, que compartilham atividades, eventos, fotos, opiniões ou simples manifestações (como curtir, por exemplo, no *Facebook*). Estas ferramentas servem, portanto, para estabelecer relações e redes de trocas de informações ou divulgação de negócios e ideias.

### Ferramentas *on-line*

Deve-se salientar que existem diversos tipos de redes sociais *on-line* com diferentes focos que podem ser usadas para colaborações [8]. Mesmo normalmente não tendo um público-alvo centralizado existem perfis de usuários identificáveis a partir de suas atividades nestas redes. A seguir estão apresentados alguns exemplos conhecidos, como Orkut, MySpace, Facebook, Flickr, LinkedIn.

Criado por Orkut Buyukokkten, ex-aluno da Universidade de Stanford e lançado pelo Google em janeiro de 2004, o software Orkut<sup>2</sup> funciona através de perfis, criados por usuários ao se cadastrarem, e comunidades. As comunidades são criadas pelos próprios usuários e disponibilizam fóruns, onde os membros podem criar tópicos e discutirem assuntos. Esta ferramenta proporciona também a troca de mensagens, e possibilita a configuração para que os dados sejam públicos, restritos, ou privados. Nele é possível colocar fotos, preferências pessoais, listar amigos e participar de comunidades de assuntos com os quais há identificação. O Orkut mostra os indivíduos enquanto perfis e nele é possível perceber as conexões diretas (amigos) e indiretas (amigos dos amigos) das pessoas. Além disso, a interação pode ocorrer de diversas formas, seja através de fóruns, envio de mensagens para amigos, para comunidades ou para amigos dos amigos.

Outra rede social *on-line* muito conhecida é o *MySpace*<sup>3</sup>, rede interativa de compartilhamento de fotos, vídeos e músicas, onde o usuário define seu perfil e pode criar fóruns e comunidades. Com mais de 100 milhões de cadastrados é uma das redes mais populares dos Estados Unidos. O MySpace tem recurso de envio de *Short Message Service* (SMS) quando o usuário recebe mensagens, comentários e solicitações de amizade, sendo possível também, a atualização do *status* por telefone<sup>4</sup>. Dentre as características do MySpace, está a possibilidade de que grupos compartilhem a mesma página, porém existem outros tipos de serviços como o MySpaceIM, um programa de mensagens instantâneas, onde o usuário usa o cadastro feito no MySpace.

---

<sup>2</sup> ORKUT. <<http://www.orkut.com>>

<sup>3</sup> MYSPACE. <<http://www.myspace.com>>

<sup>4</sup> Esta é uma atividade a cada dia mais acessível pela disseminação do uso de smartphones em especial do sistema Android® e de equipamentos da Apple®.

O *Facebook*, que também é uma rede de relacionamento social, era inicialmente restrito aos estudantes do *Harvard College*, onde foi criada. Hoje é aberta a qualquer usuário e tem crescimento importante. Ao se cadastrar há campos para informar dados de instituições nas quais os usuários estudaram como o colégio que cursou o ensino médio e a faculdade que cursou no ensino superior, além de empresas que trabalhou ou que presta serviços atualmente, com o objetivo de reencontrar amigos e parceiros. Além disto, é possível indicar o local de referência onde houve contato com cada um dos amigos e esta atualização é, por sua vez, sugerida a ele à pessoa com a qual se declara haver vínculo. Outro cruzamento de informações é realizado quando é definido o nível de relacionamento familiar ou afetivo. No *Facebook* é possível inserir fotos e criar álbuns, inserir vídeos ou gravá-los direto no *Facebook* através de uma *webcam*. Permite também o registro de eventos, a visualização de notas que os usuários interligados escrevem um para o outro.

O *Flickr*<sup>5</sup>, com milhões de usuários e centenas de milhões de fotos e vídeos, é uma comunidade fotográfica. Fundado em 2004, é um *site* de hospedagem e compartilhamento de arquivos de imagens e vídeos, onde é permitido criar álbuns. Além disto, um diferencial o fato do acesso ser livre, também por usuários não registrados.

Há também redes sociais com focos profissionais como o *Plaxo*<sup>6</sup>, onde o usuário inclui dados da vida profissional e pessoal, compartilhar mensagens, *links*, vídeos, fotos e pode criar enquetes. Uma diferença para o Orkut, é que no *Plaxo*, assim como no *Facebook*, o usuário pode manter filtros de amigos, família e contato profissional.

Existem ainda as redes sociais profissionais que servem como vitrine para o mercado de trabalho. Nelas é importante que o usuário seja objetivo nas informações inseridas, dando ênfase às suas qualidades. Não há motivos para registrar uma série de dados pessoais no seu perfil profissional, correndo o risco de ser descartado em um eventual processo seletivo. Estas redes sociais são fundamentais para empresas, que as consultam em busca de candidatos, melhorando o processo de seleção e facilitando o contato.

Um exemplo destas redes é o *LinkedIn*<sup>7</sup>, o qual é específico para carreira e negócios, com uma abordagem corporativa, onde usuários criam seus perfis e possuem grupos de colegas de atividades profissionais.

---

5 FLICKR. <<http://www.flickr.com>>

6 PLAXO. <<http://www.plaxo.com>>

7 LINKEDIN. <<http://www.linkedin.com>>

## ALGUNS ELEMENTOS DA TERMINOLOGIA DAS REDES

Nesta seção estão abordados conceitos da terminologia de redes sociais.

### Terminologia básica de redes sociais

Os trabalhos que abordam redes sociais fazem uso de alguns termos e expressões específicos, que caracterizam uma terminologia própria, por exemplo, na Análise de Redes Sociais (ARS), ou em inglês *Social Networks Analysis* (SNA) e alguns estudos em Ciências da Informação e Informática [18, 22, 24].

O conceito atores define os agentes sociais a respeito dos quais se centralizam alguns estudos de redes, não são nunca exaustivos, porque supõe sempre redes abertas e dinâmicas. Serão em geral as pessoas de uma organização, estrutura ou simplesmente redes de contatos. Em alguns casos podem ser dispositivos ou mesmo estruturas de uma organização. Alteres são as entidades indicadas por, pelo menos, um ator, dentro da rede específica estudada.

Um Canal de Comunicação é uma ligação, não direcionada, entre um ator e outro ator ou alter. Considera-se que existe um canal de comunicação entre A e B sempre que se verifique pelo menos uma relação entre A e B. esta pode ser de A indica B, B indica A ou ainda A e B indicam-se mutuamente. A existência de um canal denota esta possibilidade de relação biunívoca e este canal pode ser estabelecido presencial e/ou remotamente.

Uma Relação ou um *Link* é uma ligação, visto como uma aresta de um grafo direcionado, de acordo com o fluxo da ligação, entre um ator e outro ator ou alter. O sentido do arco é, portanto determinante da relação.

Um Fluxo indica como o evento se manifesta numa relação, seja ela de trabalho, envio de informação, conselho, etc.

As Relações Totais representam o conjunto de todas as ligações direcionadas indicadas pelos atores, naquela rede específica no qual um determinado estudo está focado.

Após os conceitos básicos citados acima, na próxima seção está abordada uma expansão da terminologia.

### Terminologia expandida de redes sociais

Esta seção foi feita com base, dentre outros, no trabalho [27]. A densidade de rede, a qual pode ser expressa em densidade de canais ou densidade de relações. A primeira é obtida com o quociente entre o número de canais existentes e número possível total de canais nessa rede, que é dado pela expressão  $N(N-1)/2$ , onde N é o número de atores. Para o caso da densidade de relações, o segundo caso, a obtenção segue o mesmo princípio, mas agora considerando as relações ao invés dos dados referentes aos canais.

A Centralidade de grau (*degree centrality*) é o número de relações que um ator tem com outros e representa o poder do ator na rede. *OutDegree* (OD) é o número de relações ou

fluxos saintes e significa a influência do ator e o *InDegree* (ID) é o número de relações ou fluxos entrantes, e significa prestígio. Quanto mais relações, maior o poder do ator e este número de relações, afeta a velocidade que a informação lhe chega. Quanto maior o número de relações maior a hipótese de receber informações sobre alguma coisa.

A Centralidade de proximidade (*closeness centrality*) é a distância de um ator em relação a todos os outros na rede com base na distância geodésica (mais curta). *InCloseness* é a proximidade para ser alcançado e o *OutCloseness* é a proximidade para alcançar. Estas medidas representam a independência do ator por significarem as possibilidades de comunicação com os demais, considerando um número mínimo de intermediários.

A Centralidade de intermediação (*betweenness centrality*) é a centralidade de um ator que advém do fato deste se situar nos caminhos geodésicos de outros atores, por isso esta centralidade considera que um ator é meio para alcançar outros.

Conjunto lambda é uma abordagem para estabelecer o ranking das relações da rede avaliando fluxos entre atores.

Com o conceito de conjunto lambda conclui-se a parte da fundamentação, passando, a seguir à proposta deste trabalho.

## **ANATOMIA DAS REDES SOCIAIS**

Nesta seção está apresentada a anatomia das redes sociais proposta pelos autores e que visa identificar aspectos essenciais e métricas importantes para as redes sociais.

Embora possam ser pensadas apenas como “sistêmicas”, as redes sociais apresentam uma anatomia nova, e que em geral é utilizada quando se deseja fazer a Análise de Redes Sociais (ARS) para estudar, avaliar e compreender a dinâmica de alguma rede particular. Tais estudos também podem ser feitos com foco nas relações individuais (*personal networks*), ou na análise do impacto da rede social completa (*whole networks*), buscando a avaliação da rede [18, 24].

Freqüentemente registros de interação entre usuários são usados para construir modelos de rede social [18]. No trabalho intitulado “Redes Sociais na Internet: Considerações Iniciais” [21], através de críticas e exemplos, a autora apresenta a insuficiência dos conceitos de redes complexas e sua aplicabilidade para as redes sociais estabelecidas através da comunicação mediada por computador, na Internet. O modelo mais usado para trabalhar estas análises são os grafos, mais genericamente grafos aleatórios, onde se busca identificar como dois elos estão ligados, ou usando a terminologia dos grafos, a conexão entre dois nós. Surge então a questão: a partir de um coeficiente de aglomeração  $C$ , qual a probabilidade de dois vizinhos estarem conectados entre si?

A ideia que a ligação entre estes dois nós é aleatória é intuitiva, mas isto não é correto. Afinal, a probabilidade de quaisquer dois dos meus amigos se conhecerem é superior à probabilidade de duas pessoas escolhidas ao acaso se conhecerem. Outra abordagem é considerar a probabilidade como  $p$  e assumir que  $C$  seja igual a  $p$ , de forma que não existam ligações privilegiadas, o que seria anormal em uma hierarquia, por exemplo. Em redes reais  $C$  é muito maior que  $p$  e este fato indica um importante ‘efeito de vizinhança’, que, a partir do primeiro estudo de Stanley Milgram (chamado de experimento de Milgram), passou a ser chamado de “mundo pequeno”, ou seja, que os nós estão mais próximos do que em sentido aleatório, e esta separação em geral tem um tamanho máximo de seis, chamado seis graus de separação.

Um aspecto importante para compreender as redes é, portanto, o de que as relações não são aleatórias. No trabalho de doutorado em matemática aplicada, na Universidade de Cornell, Duncan Watts, em meados de 1990, foi incumbido de investigar o problema de como os grilos sincronizam seus sons. Os grilos-fêmea ouvem cuidadosamente os outros grilos à sua volta, ajustando o próprio som para sincronizá-lo com o dos seus companheiros. Segundo Barabási [4] (p. 41), fazendo um agrupamento de muitos grilos, da cacofonia surgirá uma sinfonia.

A pesquisa acerca dos grilos fez de Watts um estudioso de redes sociais e o mundo das redes aleatórias começou a mudar quando Duncan Watts e Steve Strogatz, em 1998, sugeriram que a densidade de conexões de alguns vértices de muitas redes reais é tipicamente maior do que em um grafo aleatório com o mesmo número de vértices e ligações. Esta tendência ao agrupamento dos nós é quantificada pelo coeficiente de clusterização ou agrupamento que foi utilizado pela primeira vez por esses autores no referido trabalho. Nele são relatadas algumas das primeiras observações feitas em redes reais, indicando que as mesmas tinham propriedades que iam além dos grafos aleatórios [29].

Ainda nesta linha, é importante apresentar um estudo realizado pela Universidade de Milão e pelo *Facebook* sobre os seis graus de liberdade. Estudos recentes, publicados no blog do *Facebook* [3], com algoritmos desenvolvidos no Laboratório de Algoritmos para Web (LAW) da *Università degli Studi di Milano*, demonstraram que há uma aproximação do número de ligações da teoria dos seis graus de separação com os dados no *Facebook*. O número de ligações entre pares típicos de usuários é de 5 graus (6 pares) em 99,6% dos casos. 92% estão ligados por apenas quatro graus (5 saltos), e este número cai bastante quando se considera alguma heurística, como, por exemplo, a região geográfica.

Quando os usuários analisados estão em regiões próximas ou dentro do mesmo país, em geral, menos que 4 graus os separa [2].

Outro aspecto importante de uma rede são as relações de laços ou elos apresentados por Granovetter [12], Figura 1. Os laços fortemente e fracamente ligados se referem à possibilidade de conexão, ou seja, são aqueles que indicam

maior propensão à participação em círculos diferentes dos atuais, possibilitando assim acesso a informações diferentes da que se possui.

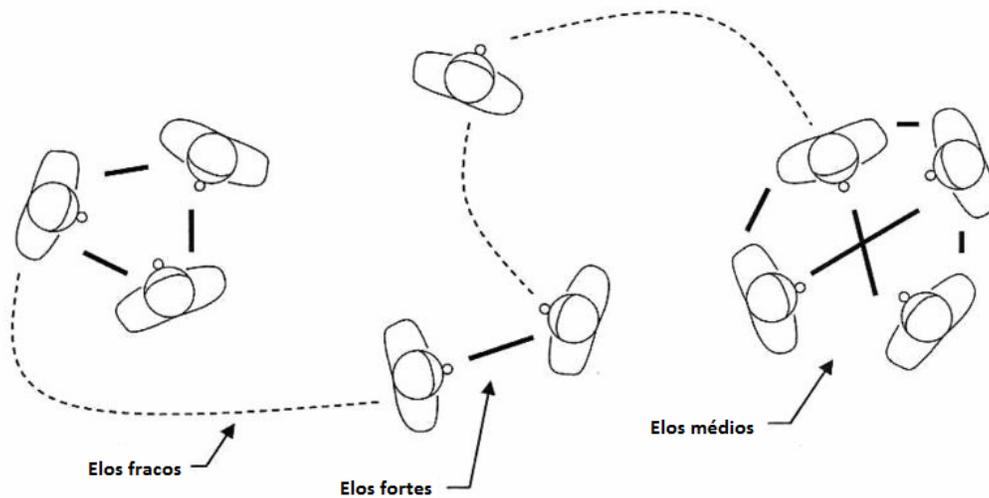


Figura 1. Ilustração de laços fracos, médios e fortes. Fonte: [12].

Nas palavras de Barabási [4] (p. 38), “quando se trata de arranjar emprego, saber das novidades, abrir um restaurante, ou espalhar a última fofoca, nossos vínculos sociais fracos são mais importantes que as solidas amizades que cultivamos”. Por outro lado, os laços fortes promovem a coesão local na rede e propiciam a redundância e reforço da informação.

torna importante explicitar este conceito. Para Granovetter [12] (p. 1361), “a força de uma ligação é uma combinação da quantidade de tempo, da intensidade emocional, da intimidade (confidências mútuas), e dos serviços recíprocos que caracterizam o vínculo”. Estes trabalhos se tornaram importantes para entender os mundos pequenos (Figura 2), fenômenos das redes sociais, para os quais com poucos laços se está conectada a toda a rede.

Em diversos exercícios de análise de redes, ‘a força’ de uma relação é de difícil caracterização prática pelo que se

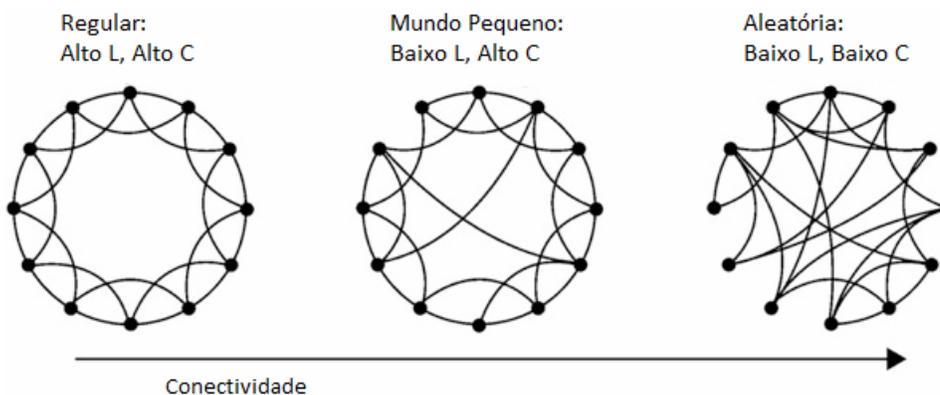


Figura 2. Ligações regulares, os chamados mundos pequenos e ligações aleatórias. Fonte: adaptado de [29].

Assim, no decorrer dos seus experimentos, Watts e Strogatz constataram que:

- 1) a densidade de conexões de alguns vértices é tipicamente maior em redes reais do que em grafos aleatórios e,

- 2) poucos *links* extras são suficientes para reduzir drasticamente a separação média entre os nós.

Estes autores deixam claro ainda que “o fenômeno do mundo pequeno não é uma mera curiosidade de redes sociais, nem um artefato de um modelo idealizado, provavelmente é genérico para muitas redes grandes e esparsas encontradas na natureza.” [29] (tradução livre dos autores).

No mesmo ano da publicação do artigo de Watts e Strogatz, em 1998, Albert-László Barabási e Réka Albert iniciaram uma extensa investigação a respeito da estrutura da WWW com a expectativa de mapear a rede subjacente e constatar que ela tinha características de rede aleatória. Para tal, utilizaram um robô, ou programa de computador conhecido como *bot* [5], cuja missão foi navegar por páginas na internet, mais especificamente, pelas ligações existentes entre as páginas. Com este procedimento foi possível iniciar a construção do mapa da rede, no qual as páginas são os nós e as arestas as ligações percorridas pelo robô. Barabási e Albert esperavam encontrar uma distribuição de conectividades que seguisse a distribuição de Poisson, tal como havia sido demonstrado, em 1982 pelo matemático húngaro-inglês Béla Bollobás, que acontecia para a forma

da distribuição de conectividades do modelo de Erdős e Rényi.

A ideia de que as conexões de uma rede se comportavam de modo aleatório e, portanto poderiam ser modeladas por uma curva normal parecia intuitiva, mas não se mostrou efetiva.

Além desta forma, existem algumas outras possibilidades de avaliar a distribuição de conectividades na rede social (Figura 3). A distribuição lei de potência descreve fenômenos onde eventos de grande escala são raros e eventos de escalas menores são frequentes. As leis de Pareto e de Zipf descrevem o mesmo tipo de fenômenos, tendo a primeira sido proposta pelo economista e sociólogo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) para descrever a distribuição de renda entre pessoas e a segunda, proposta pelo norte-americano, professor de linguística, George Kingsley Zipf (1902-1950) para descrever a frequência da ocorrência de palavras em textos. As três leis: de potência, de Pareto e de Zipf, descrevem o fenômeno de concentração de alguma característica em poucos eventos ou elementos ao passo que a maioria dos eventos ou elementos exibe muito pouco da característica em causa [4].

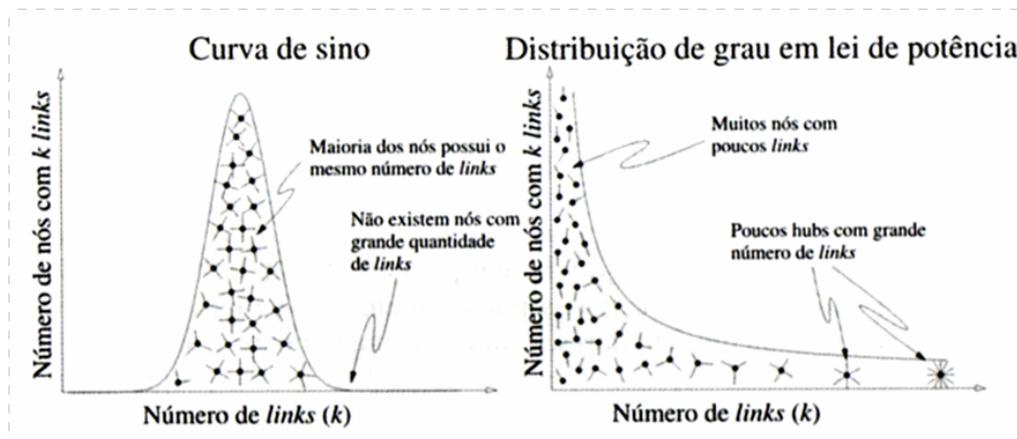


Figura 3. Ilustração da lei de potência sobre as redes sociais. Fonte: [4].

Relativamente ao tipo de ligações se observa que:

*inexorável, da conexão preferencial” [4] (p. 78).*

*“...nas redes reais, a conexão nunca é aleatória. Pelo contrário, a popularidade é atrativa. As páginas da Web com mais conexões têm maior probabilidade de ser conectadas de novo, atores altamente conectados são mais frequentemente cogitados para novos papéis, trabalhos altamente citados têm maior probabilidade de serem citados novamente, conectores fazem mais novos amigos. A evolução das redes é governada pela lei sutil, embora*

Barabási propôs o modelo de escala livre, o qual incorpora os dois aspectos: o crescimento e as ligações preferenciais, por isto foi chamado livre-de-escala (*free-scale*) que caracteriza este tipo de rede a que, na literatura científica, se convencionou chamar apenas de redes complexas.

O estudo destas Redes Sociais Complexas desenvolveu-se com nome de Análise de Redes Sociais (ARS) [27] incorporando métricas e apresentações gráficas que possibilitam esta análise.

A análise de Redes Sociais não se constitui um fim em si mesmo, e nem é possível se pensar em redes sociais apenas *on-line*. Mesmo se pensando em “internet das coisas” ou agentes inteligentes, o objetivo é mostrar quando e em que grau de intensidade a relação de uma díade entre duas pessoas pode ter maior ou menor importância, e como o conjunto das relações pode influenciar o funcionamento da rede como um todo para determinado fim.

Mesmo que se pense exclusivamente em redes sociais *on-line*, é possível, através de análises determinar a sua anatomia, seus fins e diversas medidas sobre o funcionamento das mesmas.

Um amplo desenvolvimento deste tipo de análise cresceu e o fez tornar-se um imperativo em redes sociais.

### EXEMPLOS DE ANÁLISE DA ANATOMIA DE REDES

Ao serem examinadas algumas métricas em rede, a tabela a seguir mostra alguns valores do número total  $N$ , de nós, e um valor médio  $L$  dá a distância entre os nós. Este é o número de ligações ou graus de separação e  $C$  é o coeficiente de aglomeração, de várias redes reais.

Como se pode ver, as redes consideradas nestes estudos têm um valor  $C$  muito superior ao das redes aleatórias, mas têm também, como estas, valores baixos de  $L$ .

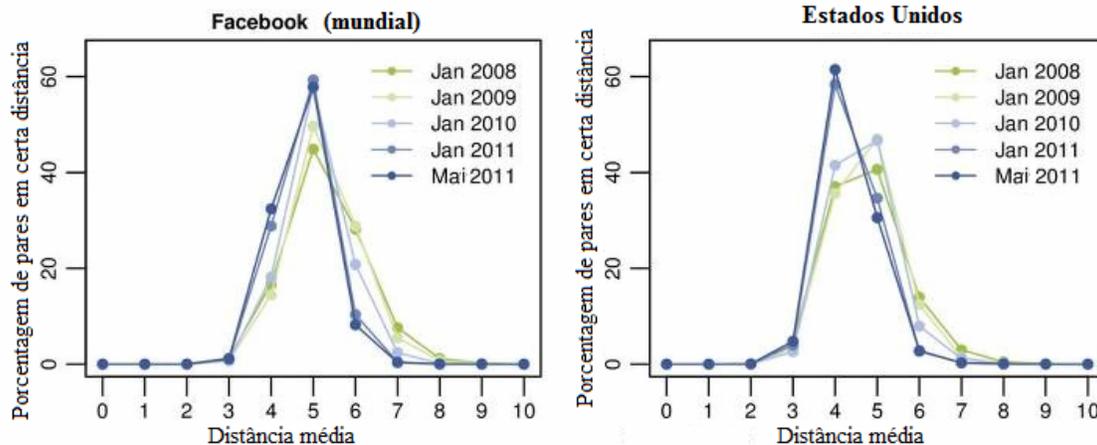
Na coluna com valor  $C_{rand}$  está o coeficiente de aglomeração para uma rede aleatória com os respectivos valores de  $N$  e de  $L$ .

Os baixos coeficientes para os valores médios demonstram a validade dos estudos para as redes sociais, mas faltava um estudo empírico com uma rede social abrangente.

| Rede       | N      | L    | C      | $C_{rand}$ |
|------------|--------|------|--------|------------|
| WWW        | 153127 | 3,1  | 0,1078 | 0,00023    |
| Atores     | 225226 | 3,65 | 0,79   | 0,00027    |
| Co-autores | 52909  | 5,9  | 0,43   | 0,00018    |

**Tabela 1. Comparação de coeficiente aleatório e grau de separação das redes. (Fonte: Prisma, a luz da Física, disponível em: <http://cftc.cii.fc.ul.pt/PRISMA/>)**

O máximo de seis graus de separação entre duas ligações quaisquer dentro de uma rede pode parecer um pouco ilusório pela conectividade de algumas redes ou pela facilidade de contato entre os elos que algumas redes pequenas possuem, mas o experimento, citado anteriormente, feito pelo *Facebook* e uma Universidade de Milão revelou que de fato esta lei faz sentido [3].



**Figura 4. Distância média por pares na rede social Facebook. Fonte: [3].**

O resultado mostra ainda que o número médio de pares que estabelece a distância entre duas pessoas pode ser ainda menor, no caso de um mesmo país, por exemplo, nos Estados Unidos, conforme a Figura 4.

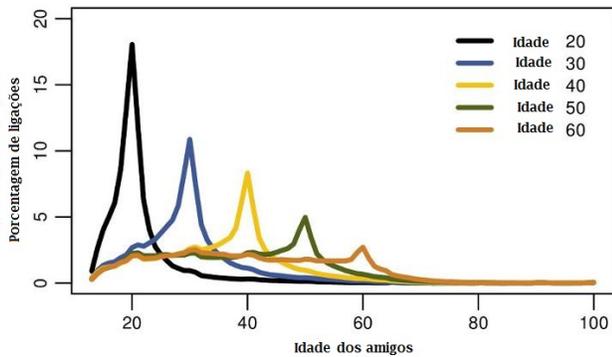
Estes resultados mostram que dentro de um país (no caso, os Estados Unidos) são ligeiramente menores que a distância média entre pares de quaisquer países.

Os resultados dos dados expressos no trabalho realizado na rede social *on-line* são importantes para consolidar a anatomia das redes como tendo 3 aspectos considerados essenciais: os laços fracos, os mundos pequenos e um

aspecto secundário, mas importante, que é a sua penetrabilidade de acordo com as idades (Figura 5).

Observa-se que de acordo com a idade a porcentagem de ligações entre as pessoas cai muito, em uma curva exponencial negativa, de acordo com a idade dos amigos, não apenas pela pouca possibilidade de amizades, mas devido ao fato de um uso menor das redes.

Isto ocorre porque conforme a idade há menor resistência às novas tecnologias e ao uso das redes sociais *on-line*, um fenômeno chamado de nativos e imigrantes digitais [20].



**Figura 5. Distância média por pares na rede social Facebook.**  
Fonte: [3].

## CONCLUSÃO

Neste trabalho foram apresentados conceitos básicos relativos à análise das redes sociais e também à terminologia destas. Alguns exemplos de ferramentas disponíveis *on-line* foram abordados, como Facebook, Orkut, LinkedIn, MySpace, Flickr. Deve-se ressaltar que os exemplos foram escolhidos por possuírem focos distintos, ou seja, profissionais, social, fotos.

Foi realizado um estudo e feitos apontamentos de uma anatomia, a qual compreende os aspectos e métricas essenciais às redes sociais.

Dois exemplos de análise da anatomia com base na proposta foram discutidos e a principal contribuição foi a indicação de três pontos, ou seja, os laços fracos, os mundos pequenos e a penetrabilidade de acordo com a faixa etária do público alvo como relevantes para uma rede social.

Após este estudo, trabalhos futuros incluem o desenvolvimento de um modelo que possibilite a integração de diversas redes sociais e que facilite não só análises, mas também a gestão por parte do usuário e o incentive a ter frequência de acesso e atividade.

## REFERÊNCIAS

1. Aguiar, S. Redes sociais e tecnologias digitais de informação e comunicação - Relatório final de pesquisa. NUPEF rits - Núcleo de Pesquisas, Estudos e Formação da Rede de Informações para o Terceiro Setor. mar-ago 2006.
2. Backstrom, L.; Boldi, P.; Rosa, M., Ugander, J. And Vigna, S. V. Four Degrees of Separation. Available in: <http://arxiv.org/abs/1111.4570> , Acesso: 2012.
3. Backstrom, L. Anatomy of Facebook, blog do Facebook, <http://www.Facebook.com/notes/Facebook-data-team/anatomy-of-Facebook/> , november 2011.
4. Barabási, A. -L. *Linked: A nova ciência dos networks* São Paulo: Leopardo Editora, 2009.
5. Barabási, A. L. e Albert. R. Emergence of scaling in random networks. *Science*, v. 286, n. 5439 p. 509-512. 1999.
6. Bennet, A.; Burton, L.; Nelson, T. *Mathematics for Elementary Teachers: A Conceptual Approach*, McGraw-Hill 9 ed. Companies, Incorporated, 2011.
7. Bondy, J. A. And Murty, U. S. R, *Graph Theory with Applications*. North-Holland. at University of Paris VI, 1976.
8. Carneiro, F. De F.; Fraga Filho, C. V.; Paiva, D. C. Proposta de uso de redes sociais por instituições de ensino. 2008. (Poster). In: I Seminário de Tecnologia da Informação Aplicada (STIA), Chapecó. STIA, 2008.
9. Carrington, P. J., Scott, J. and Wasserman, S. *Models and Methods in Social Network Analysis*. Cambridge University Press, (2005), 344 pp.
10. Cruz, E. M. K.; Segatto, A. P. Processos de comunicação em cooperações tecnológicas Universidade-Empresa: estudos de caso em universidades federais do Paraná. *RAC, Curitiba*, v. 13, n. 3, art. 5, p. 430-449, jul/ago. Disponível em <<http://www.anpad.org.br/rac>>. 2009.
11. Diestel, R.. *Graph Theory*. Electronic Edition, Springer-Verlag New York 1997, (2000).
12. Granovetter, Mark. The Strength of Weak Ties. In: *American Journal of Sociology*, vol. 78, n. 6, (1973) pp. 1360-1380.
13. Guare, J. *Six Degrees of Separation: A Play* (First edition ed.). New York: Random House, 1990.
14. Lima Junior, W. T. *Mídia social conectada: produção colaborativa de informação de relevância*. *LÍBERO*. V. 12, n. 24, p. 95-106, São Paulo, 2009.
15. Maturana, H. *Biología y violencia*. In.: Coddou, F. et al. *Violencia; en sus distintos ámbitos de expresión*. Santiago de Chile: Dolmen, (1995), pp. 80-81.
16. Marteleto, R. – *Informação, Redes e Redes Sociais – Fundamentos e Transversalidades*, *Inf. Inf. Londrina*, v. 12 , n. esp. 2007.
17. Marteleto, R. M. *Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação*. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.
18. Mika, P. *Social Network and Semantic Web*. Barcelona: Springer, 2007.
19. Milgram, S. The small world problem, *Psychology Today*, v.1, n.1, p. 61-67 May 1967.
20. Prensky, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. From *On the Horizon* (MCB University Press, Vol. 9, No. 5, October, 2001).

21. Recuero, R. Redes Sociais na Internet: Considerações Iniciais. Trabalho apresentado no XXVIII INTERCOM, em setembro de 2005, Rio de Janeiro/RJ. Trabalho publicado na Ecompos, Internet, v. 2, abr. 2005.
22. Recuero, R. Redes Sociais na Internet, Porto Alegre: Sulina, 2009.
23. Rosvall, M. Complex Networks and Dynamics of an Information Network Model. Dissertação (Mestrado em Engenharia Física). Universidade de Umea. Sweden. Orientadores Kim Sneppen e Petter Minnhagen, 2003.
24. Scott, J. Social Network Analysis: A Handbook. 2. ed. Newberry Park, CA: Sage, 2000.
25. Sluzki, C. E. A rede social na prática sistêmica: alternativas terapêuticas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
26. Stehlé, J.; Barrat, A.; Bianconi, G. Dynamical and bursty interactions in social networks. PACS n. 89.75.-k, 64.60.aq, 89.65.-s (2010).
27. Wasserman, S.; Faust, K. Social network analysis: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
28. Watts, D. J. Seis Graus de Separação: a evolução da ciência de Redes em uma era conectada, São Paulo: Ed. Leopardo, 2003.
29. Watts, D. J.; Strogatz, S. H. Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, n. 393, p. 440-442, 1998.