

# Estudo da dinâmica de interações em fóruns on-line \*

Hélio Marcos Paz de Almeida e Tiago Alves Macambira

18 de dezembro de 2006

## 1 Introdução

A Internet permitiu a criação e a popularização de diversos sistemas que proporcionam novas formas ou que facilitam velha formas de interação entre pessoas. Wikis, blogs, fóruns on-line, listas de discussão, sistemas de trocas de mensagens instantâneas e salas de bate-papo on-line, todos eles são ferramentas que vêm cada vez mais sendo utilizadas por empresas e por pessoas comuns para trocar opiniões entre seus clientes e amigos, para facilitar a troca e a consolidação do conhecimentos ou apenas para conversar. Cada um desses sistemas possuem propósitos e favorecem dinâmicas diferentes entre si.

Em particular, fóruns de discussão on-line são sistemas ou sítios na Internet onde seus usuários participam da evolução do sítio interagindo em discussões sobre o conteúdo apresentado no mesmo. Todavia, como um número muito grande de usuários acessam esses fóruns, torna-se difícil identificar o que é realmente relevante e/ou adequado dentre os comentários submetidos a ele. É interessante que haja algum tipo de moderação nos comentários submetidos, de modo que os comentários mais relevantes sejam destacados e aqueles que se mostrem irrelevantes ou que violem regras do próprio fórum não sejam naturalmente expostos aos usuários ou sejam efetivamente removidos do sítio.

Todavia, um dos motivos para que haja moderação em tais sítios é também um dos seus maiores desafios: o excesso de comentários torna necessário a existência de muitos moderadores para que uma discussão famosa seja moderada adequadamente em um tempo razoável. Alguns fóruns permitem que seus próprios usuários moderem os comentários postados, mas essa solução esbarra na confiança que a administração do fórum tem em seus usuários.

Assim sendo, é interessante que haja um mecanismo automatizado de auxílio à moderação em fóruns on-line, de forma que mesmo um conjunto menor de moderadores seja capaz de realizar seu trabalho em tempo hábil.

Alguns trabalhos sugerem que se faça uma modelagem (do comportamento) dos usuários do fórum,

com o propósito de inferir os valores de moderação para suas futuras mensagens baseando-se em suas moderações passadas. Contudo, essa abordagem apresenta um pequeno revés. É simplista dizer que usuários sempre terão um comportamento consistente. É possível que um determinado usuário faça comentários pertinentes sobre um determinado assunto, mas aja de maneira anti-social ou submeta coisas irrelevantes ou incoerentes em outros. Até mesmo a variação de humor de um determinado usuário pode fazer com que seu comportamento no fórum seja inconstante.

Dessa forma, propomos que o auxílio à moderação seja feito não pela modelagem dos usuários participantes de uma discussão, mas sim da estrutura topológica obtida através de suas interações, ou seja, da discussão em si. Defendemos que é possível obter informação suficiente com cada comentário e de suas mensagens topologicamente mais próximas (ou, de forma mais simples, do “contexto” da mensagem, mesmo que desconsiderando seu conteúdo) para que se faça a moderação do mesmo.

Neste trabalho, apresentaremos estudos iniciais de nossa pesquisa sobre esse tema, baseados na análise do conteúdo de 2 anos do sítio de notícias *Slashdot* [12]. Devido ao grande volume de dados, limitamos algumas análises mais complexas a um subconjunto de 2 meses de notícias e discussões dessa amostra.

O restante deste relatório encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta alguns trabalhos relacionados ao nosso estudo, a seção 3 descreve o sítio de notícias *Slashdot* e a seção 4 apresenta a metodologia de nossa coleta de dados. Já na seção 5, expomos algumas métricas obtidas a partir dos dados coletados. Na seção 6 observaremos as características “mundo pequeno” da rede obtida a partir das discussões do sítio e, na seção 7, teremos nossas conclusões e trabalhos futuros.

## 2 Trabalhos Relacionados

Problemas de moderação automática e filtragem de conteúdo são tratados em geral de duas formas na literatura: por meio de avaliação de conteúdo ou

---

\* Revision: 764

através de observações topológicas da rede.

Como exemplo de trabalhos que utilizam avaliação de conteúdo de mensagens podemos citar Arnt [1], que propõe um sistema baseado em redes Bayesianas, que “aprenderiam” o comportamento de cada usuário a partir de suas interações passadas e preveriam o comportamento futuro dos mesmos, no auxílio à moderação de fóruns on-line. Já Gomes [5] utilizou a observação do comportamento de envio de *e-mails* não solicitados para bloqueá-los de forma computacionalmente mais barata.

Já utilizando apenas informações topológicas para a avaliação de conteúdo temos, por exemplo, os trabalhos de Guirvan [4] e Radicchi [10]. Estes trabalhos utilizam apenas elementos topológicos da rede (*betweenness* e *clustering* das arestas, respectivamente) para descobrir comunidades em redes sociais. Faloutsos [3] também utilizou características topológicas para identificação de subgrupos coesos em um grupo grande, utilizando o peso entre arestas para identificar o nível de coesão de um subgrupo.

Nosso trabalho foca o auxílio à moderação em fóruns on-line utilizando informações topológicas da rede observadas por meio das interações realizadas nas discussões entre participantes dos mesmos.

### 3 Slashdot

O Slashdot é um sítio de notícias colaborativo com um foco voltado para tecnologia e para cultura [12, 14]. O fato de usuários desse sítio poderem comentar tanto as notícias postadas nele bem como comentários de outros usuários faz com que ele apresente características semelhantes às de blogs ou de fóruns de discussão. No entanto, diferente de um blog, onde apenas um grupo limitado de autores podem escrever artigos, nesse sítio, qualquer usuário pode enviar propostas de notícias para serem avaliadas pelo corpo de editores do fórum e, se aprovadas, serem colocadas nas edições diárias do sítio.

O interesse dessa pesquisa por esse sítio em particular deve-se a diversos fatores, mas sobretudo à sua notoriedade na comunidade on-line e ao volume de comentários e tráfego que esse sítio agrega.

Sua fama deve-se ao fato de ter sido um dos primeiros sistemas do seu tipo, no qual usuários interagem entre si de maneira bem liberal. Como exemplo de sistemas similares e famosos mas que sucederam a Slashdot podemos citar o Kuro5hin e o Digg [7, 2].

Apesar de não ser um dos dez sítios mais visitados na Internet, a Slashdot consegue obter três milhões de acessos diários, o que está longe de ser um valor desprezível. Sua popularidade também pode ser atestada pelo “feito Slashdot”, um jargão popular

utilizado entre seus participantes para indicar que um servidor não aguentou o grande volume de visitantes (*flash crowd*) que se dirigiram a ele após sua menção na Slashdot.

Além disso, o sistema de comentários desse sítio possui uma arquitetura bem mais robusta e é mais versátil do que os sistemas similares utilizados pela maioria dos serviços e sistemas de *weblog* e mesmo de outros fóruns on-line. Além dos aspectos ligados à moderação de comentários, como veremos mais à frente nessa seção, existe o fato de que o sistema torna explícito a relação existente entre comentários, ou seja, se um dado comentário se refere ao artigo em si (sem relação com qualquer outro comentário fora uma relação temporal) ou outro comentário (em um modelo “comentário-resposta”). A existência explícita desse tipo de relacionamento entre comentários é de grande interesse na nossa pesquisa.

#### 3.1 Moderação

Os comentários na Slashdot são avaliados em uma escala que varia de -1 (pior classificação) a 5 (maior classificação) e podem ser classificados em 9 categorias que descrevem características do artigo, tais como “Funny” (engraçado), “Off-Topic” (fora do contexto da discussão), “Informative” (informativo) e outros. Também é possível indicar que, em uma avaliação, um comentário foi subestimado ou sobrestimado.

O trabalho de avaliar e classificar os comentários da Slashdot é realizado por seus “moderadores”. Todavia, ao invés de delegar tal tarefa apenas a um pequeno grupo de indivíduos, esse fórum conta com a colaboração da sua imensa base de usuários para moderar o conteúdo dos comentários submetidos a ele. Qualquer usuário registrado no fórum é um moderador em potencial. Entretanto, o processo de escolha de moderadores não é totalmente aleatório pois algumas condições têm que ser respeitadas para que determinado usuário possa ser escolhido para essa tarefa. Características do usuário tais como sua frequência, seu tempo como membro do fórum e seu *karma* são consideradas como critério para promoção ou não a moderador [11].

O *karma* de um usuário é uma representação numérica de como suas interações anteriores com o fórum (comentários anteriores, moderações, meta-moderações e submissão de artigos) foram “vistas” e/ou “julgadas” pela comunidade. Toda vez que um comentário seu for moderado positivamente ou negativamente, o seu *karma* é atualizado. Além de ser utilizado como critério para seleção de moderadores, o *karma* de um usuário também influencia a pontuação padrão que seus comentários apre-

Característica	Valor
Dias/Edições Coletados	730
Volume de Dados	7.826 MB
Artigos Coletados	20.954
Artigos Válidos	20.808
Artigos com Erro	146
Usuários Distintos	140.957
Comentários Distintos	5.469.283

Tabela 1: Características e valores da coleta

sentarão ao serem enviados ao fórum: os comentários de usuários registrados e usuário com um “bom *karma*”, por padrão, aparecem com notas 1 e 2, respectivamente, já os comentários enviados anonimamente ou por usuários com *karma* baixo iniciam com 0 e -1 pontos.

## 4 Coleta e Análise

Nesse trabalho analisamos o conteúdo de 2 anos de artigos da Slashdot, todos com os seus respectivos comentários. Tanto o conteúdo desses artigos bem como o conteúdo de seus respectivos comentários foram obtidos na íntegra<sup>1</sup>.

### 4.1 Coleta de dados

A Slashdot não disponibiliza o conteúdo de seu sítio nem presta nenhum tipo de auxílio a pesquisadores que desejam estudá-la [11]. Desta forma, para a obtenção dos dados utilizados nesse trabalho, foi necessário baixar do próprio sítio as informações necessárias.

É importante salientar que, devido à sua popularidade, a Slashdot utiliza-se de mecanismos de prevenção contra ataques DDoS e abusos por parte de seus usuários. Por exemplo, um desses mecanismos de segurança bloqueia e bane acessos futuros feitos por um dado endereço IP se um número consideravelmente alto de requisições forem feitas em um curto período de tempo desse mesmo endereço.

Para contornar essas medidas sem necessariamente representar um fardo ao sítio, realizamos um *crawling* distribuído do mesmo. Foram utilizados tanto nós do PlanetLab como nós do laboratório Speed para a coleta, totalizando um conjunto de 107 máquinas. Em média, apenas uma página era obtida por minuto pelo conjunto de nós. Alguns dos valores sobre características e volume de dados estão apresentados na Tabela 1.

<sup>1</sup>Excetuando-se no caso de comentários muito longos, para os quais obtivemos apenas os fragmentos iniciais dos mesmos

Alguns problemas foram enfrentados durante o processo de coleta, tornando-a mais complexa do que meramente baixar e armazenar páginas.

Um dos primeiros problemas encontrados foi obter a lista de todos os artigos publicados durante o período de coleta escolhido. A Slashdot não utiliza identificadores numéricos e seqüenciais para seus artigos. Assim, antes de se iniciar a coleta de artigos, foi preciso coletar as edições (páginas de notícias publicadas em um determinado dia) para cada um dos dias do período coletado a fim de se extrair a lista de artigos publicados a serem baixados.

Outro problema diz respeito à validade das páginas de artigos baixados. Em algumas situações, um dado artigo era mencionado em uma certa edição mas, ao tentar obtê-lo, o sítio retornava uma página com a mensagem “*Nothing for you to see here. Please move along.*”. Em outras circunstâncias, uma página de artigo sem o corpo deste e sem nenhum dos seus comentários era retornada. Nesse último caso, uma nova tentativa de obtenção da página era suficiente, na maioria das vezes, para se contornar esse problema e obter uma página de artigo válida. O primeiro caso, no entanto, muitas vezes era a manifestação de um problema não-transitório.

Dependendo da sua quantidade, os comentários que um determinado artigo recebesse seriam dispostos agrupados em várias páginas separadas. Novamente, era necessário identificar quando isso ocorria, baixar todas as páginas de comentários de um dado artigo para reuni-los em uma única página, simplificando as análises futuras.

Esses e outros problemas e peculiaridades identificados durante o início do processo de coleta forçaram-nos a acrescentar aos *crawlers* código para validar cada uma das páginas recebidas, evitando assim que tal trabalho fosse realizado somente durante o processo de análise dos dados.

### 4.2 Análise

Uma vez que não se tinha acesso direto ao conteúdo do banco de dados da Slashdot, muitas das informações que seriam úteis para as nossas análises, tais como o *karma* dos usuários, se houve e como foi a moderação das mensagens, entre outras, tiveram que ser estimadas a partir dos dados coletados. Esse foi um dos motivos pelos quais escolheu-se um período de coleta de 2 anos: o primeiro ano serviria para estimar alguns valores iniciais que seriam utilizados na análise do segundo ano.

Entretanto, é importante frisar que existem limitações nos mecanismos utilizados para gerar as estimativas empregadas. Apesar do sistema que gerencia a Slashdot ser de código aberto, existem algumas diferenças entre o código disponibilizado e

o código utilizado pelo sítio. Enquanto na Slashdot o valor numérico do *karma* é convertido para 6 categorias que decidirão quais serão os escores padrões que as mensagens desses usuários receberão quando postadas, não existe tal categorização no código disponibilizado nem informações sobre como essas categorias mapeariam para valores numéricos. Assim sendo, mais do que estimar os valores armazenados no banco de dados do sítio, tivemos que estimar certos aspectos do seu funcionamento. Todavia, cremos que tais fatores não contribuirão de forma negativa para as análises que faremos dos dados estimados.

## 5 Informações Básicas

Nesta seção apresentaremos algumas informações obtidas através de análises simples dos dados coletados.

Foram baixados todos os artigos da Slashdot publicados no período compreendido entre o dia 31 de setembro de 2004 e o dia 1º de agosto de 2006, totalizando um período de 2 anos. Os artigos foram baixados juntamente com o conteúdo de todos os seus comentários.

Na Figura 1, pode-se observar a distribuição de artigos por usuário tanto para todo o período coletado como para um fragmento deste, que será estudado melhor na seção 6. Os usuários foram ordenados pela quantidade de comentários submetidos ao sítio. Pode-se ver que tal distribuição segue uma lei de potência. Comentários anônimos foram desconsiderados durante a elaboração desse gráfico e o mesmo se encontra em escala *log-log*.

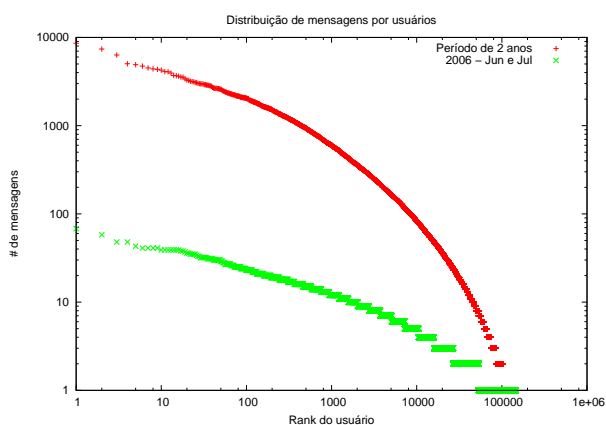


Figura 1: Histograma da distribuição de comentários por usuários

Nas Figuras 2 e 3 vemos os histogramas da quantidade de comentários por artigos e do número de

usuários únicos por artigos, ambos em escala log-normal.

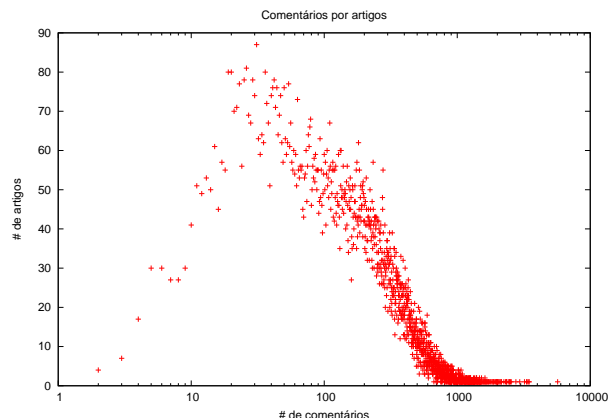


Figura 2: Número de comentários versus quantidade de artigos

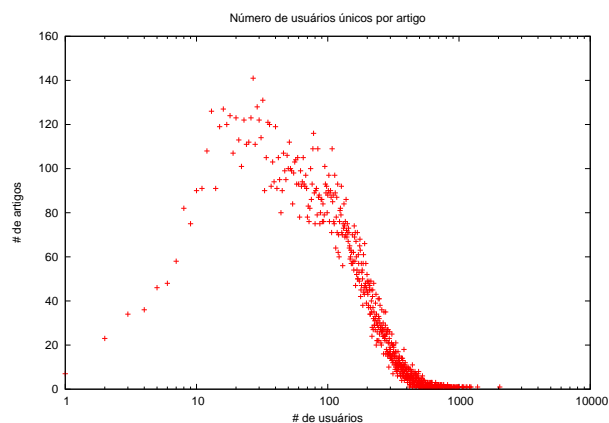


Figura 3: Número de usuários únicos por artigo

O histograma dos *karmas* dos usuários, obtido após a estimativa desses a partir do conjunto de dados coletados, é apresentado na Figura 4. Observe que o mesmo encontra-se em escala *log-normal* para evidenciar mais detalhes. Pode-se observar que nosso algoritmo para estimar *karma* tende a ser generoso com os usuários, visto que existe uma grande quantidade destes com o maior valor possível de *karma* mas poucos com o menor valor possível. Além disso, pode-se ver que existe uma grande quantidade de usuários com *karma* neutro, ou seja, próximo de 0.

## 6 Mundo pequeno

Nessa seção, comentaremos alguns resultados obtidos através da análise do grafo montado a partir

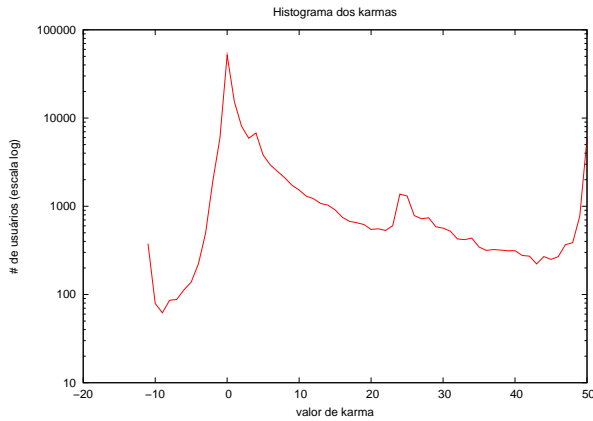


Figura 4: Histograma da distribuição de karma

dos dados coletados.

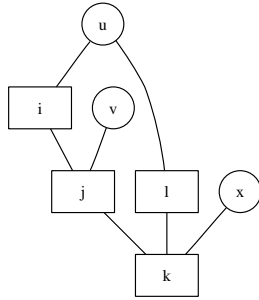


Figura 5: Um grafo bipartido de usuários e comentários

Realizamos um trabalho similar ao de Newman [8], onde ele estabelece uma “rede social” a partir do grafo de co-autorias e citações. No nosso caso, o grafo inicial possui dois tipos de vértices: usuários e comentários. Os primeiros ligam-se aos segundos por relações de autoria enquanto os segundos ligavam-se entre si por relações de “foi uma resposta para”. Um exemplo desse tipo de grafo pode ser visto na Figura 5, onde temos 3 usuários,  $u$ ,  $v$  e  $x$ , e 4 artigos,  $i$ ,  $j$ ,  $k$  e  $l$ .

Esse grafo bipartido é então convertido para um grafo simples não-direcionado consistindo apenas de nós correspondendo a usuários. Dois nós desse grafo,  $u$  e  $v$  por exemplo, seriam ligados se no grafo bipartido original existirem dois nós de comentários  $i$  e  $j$  ligados entre si tais que um deles está ligado a  $u$  e o outro  $v$ . A conversão do grafo apresentado na Figura 5 encontra-se na Figura 6

Dada a grandeza do número total de usuários no conjunto de dados coletados, foi inviável realizar a análise no grafo contendo informações sobre todos os usuários e comentários existentes nos artigos co-

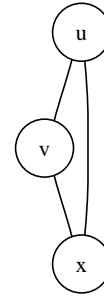


Figura 6: Um grafo simples obtido através do grafo bipartido

Característica	Valor
Usuários - Coleta	140.957
Usuários - Amostra	37.770
Usuários - Comp. Gigante	37.449
Comentários - Coleta	5.469.283
Comentários - Amostra	1515

Tabela 2: Características e valores da amostra de 2 meses

letados. Por isso, utilizamos uma amostra referente a dois meses do período coletado, consistido dos meses de junho e julho de 2006. Os dados referentes a esse período encontram-se apresentados na tabela 2.

Construímos a rede social obtida através da conversão do grafo bipartido gerado a partir dos artigos da amostra de 2 meses através do processo descrito acima. Realizamos algumas análises no componente gigante desse grafo, utilizando para isso a biblioteca NetworkX [6]. Contrastamos as métricas obtidas desse grafo com aquelas obtidas a partir de um grafo aleatório construído utilizando a mesma distribuição de graus de vértices do primeiro. Tais resultados estão dispostos na Tabela 3.

Constatamos que o grafo da rede social apresentava um coeficiente de clusterização (CC) similar àquele apontado na literatura para redes de correspondência de e-mails [9]. Ambos os grafos apresentam distâncias mínimas médias ( $l$ ) curtas, como é de se esperar em grafos sociais e grafos aleatórios. Na Figura 7, apresenta-se o histograma da distribui-

Métrica	Grafo real	Grafo Aleatório
CC	0.132756	0.045985
Diâmetro	75	54
$l$	3.134569	3.574832

Tabela 3: Características e valores da amostra de 2 meses

ção dos graus dos nós da rede social, que apresenta o comportamento de uma lei de potência.

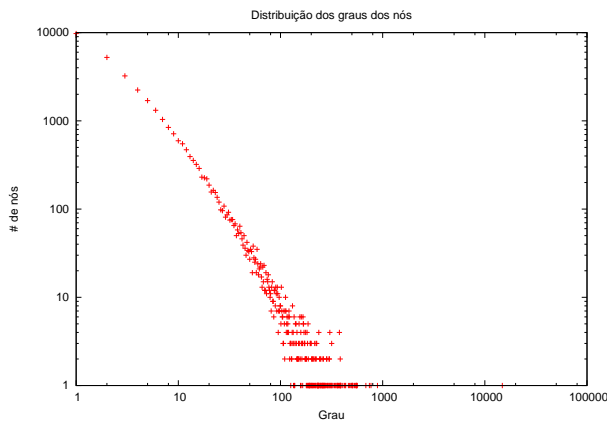


Figura 7: Histograma da distribuição de graus

## 7 Conclusões e trabalhos futuros

Nesse trabalho, defendemos a utilização de ferramentas que realizem moderação automatizada para fóruns de discussão on-line e propomos o uso de informações do contexto dos comentários (ou seja, da estrutura topológica da discussão em que aquele comentário se encontra) nesse processo de automatização da moderação.

Apresentamos os resultados iniciais de nosso trabalho, no qual coletamos 2 anos de tráfego do sítio Slashdot para análise de seus comentários e de seus usuários. Ressaltamos que nosso trabalho, ainda que inicial, possui algumas limitações na forma com que ele estima certos valores que usaremos em análises futuras. Apesar disso, como comentado na seção 4, acreditamos que tais limitações não acarretarão problemas às nossas análises.

Como mostramos, o grafo (rede social) obtida a partir da análise dos relacionamentos “em resposta de” da Slashdot apresenta características típicas de redes sociais: alto coeficiente de clusterização (ainda mais quando comparado ao equivalente em um grafo aleatório) e baixa distância mínima média. Apesar de esperado, esse é um fato importante pois confirma nossas expectativas sobre as características dos dados que trataremos.

Ainda resta muito a ser feito com esses dados e ainda temos que verificar várias hipóteses até que consigamos um modelo capaz de realizar moderação automática com base da estrutura topológica de uma discussão - quer nos moldes das existentes

na Slashdot quer em outros meios de discussão e colaboração on-line.

A melhoria do algoritmo para estimar *karma*, por exemplo, é uma área em que teremos que despende mais atenção, visto que nosso algoritmo atual não distribui como esperado os valores de *karma* por toda a faixa de valores possível. Isso vai de encontro à necessidade de ter mais informações sobre quais são as modificações que a Slashdot usa internamente no software que a gerencia, o “Slash”.

Outro ponto que demandará mais atenção é na forma de se analisar os grafos obtidos a partir dos artigos e a “rede social” obtida a partir deles. O número de nós em tais grafos, em especial na “rede social”, é muito grande, o que dificulta sua análise em computadores convencionais de laboratório, ainda mais se utilizando algoritmos seqüenciais. Vislumbramos algumas estratégias para lidar com essas dificuldades, como o uso de algoritmos distribuídos e a limitação do volume de dados processados.

A grande quantidade de nós e arestas, ao contrário de ser um problema, oferece grandes possibilidades de pesquisa. Algoritmos paralelos para resolver o problema do caminho mínimo entre todos os nós (*All pairs Shortest Path*, APSP) são conhecidos, e podem ser aplicados para lidar com esse cálculo e com o cálculo do diâmetro da rede social. Uma abordagem similar pode ser adotada para calcular o coeficiente de clusterização.

Por outro lado, o processamento do grafo bipartido obtido pela leitura de todos os artigos, como descrito na seção 6, apresenta problemas diferentes. Sendo duas ordens de grandeza maior, mesmo o processamento paralelo deste representará um desafio. Todavia, o enfoque de nossa abordagem é na moderação de comentários dado o impacto que este aparenta ter no conjunto de comentários de um determinado artigo. Além disso, é importante observar que não existe relação entre os comentários de artigos distintos. Desta forma, limitar a análise apenas aos comentários de um determinado artigo pode ser uma das estratégias adotadas para diminuir o volume de dados a serem processados. Para a “rede social”, no entanto, não há como diminuir o número de nós sem perda significativa de informação.

Ainda existem outras métricas que podem e devem ser incorporadas às nossas análises da “rede social”, tais como *betweenness* e o *assortative mixing*.

Além dos esforços supramencionados, é preciso fazer análises das redes obtidas a partir dos comentários de artigos. Como mencionado logo acima, o ideal seria fazer análises por artigos individuais, ao invés de fazer o grafo completo de todos os comentários. Focaremos apenas nos artigos mais comentários, pois destes devemos obter informações mais

relevantes. Planejamos fazer tais análises transformando os grafos bipartidos obtidos a partir dos artigos em grafos nos quais “planificamos” a estrutura hierárquica dos comentários, de modo a tornar mais evidente o “contexto” dos comentários.

## Referências

- [1] S. Arnt, A.; Zilberstein. Learning to perform moderation in online forums. In *IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence*, pages 637–641, October 2003.
- [2] Digg. Digg. Disponível em <http://www.digg.com>, em Dezembro de 2006.
- [3] Christos Faloutsos, Kevin S. McCurley, and Andrew Tomkins. Fast discovery of connection subgraphs. In *KDD '04: Proceedings of the tenth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, pages 118–127, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.
- [4] M. Girvan and M. E. J. Newman. Community structure in social and biological networks. *PNAS*, 99(12):7821–7826, 2002.
- [5] Luiz Gomes, Cristiano Cazita, Jussara Almeida, Virgílio Almeida, and Wagner Meira Jr. Characterizing a spam traffic. In *IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence*, pages 25–27, Taormina, Sicily, Italy, October 2004.
- [6] Aric Hagberg, Dan Schult, and Pieter Swart. NetworkX: High productivity software for complex networks. Disponível em <http://networkx.lanl.gov>, em Dezembro de 2006.
- [7] Kuro5hin. Kuro5hin. Disponível em <http://www.kuro5hin.org>, em Dezembro de 2006.
- [8] M. E. J. Newman. The structure of scientific collaboration networks. *PNAS*, 98(2):404–409, 2001.
- [9] Mark E. J. Newman. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 45:167, 2003.
- [10] Filippo Radicchi, Claudio Castellano, Federico Cecconi, Vittorio Loreto, and Domenico Parisi. Defining and identifying communities in networks. *PNAS*, 101(9):2658–2663, 2004.
- [11] Slashdot. Slashdot Frequently Asked Questions. Disponível em <http://slashdot.org/faq/>, em Dezembro de 2006.
- [12] Slashdot. Slashdot: News for Nerds, Stuff That Matters. Disponível em <http://slashdot.org>, em Dezembro de 2006.
- [13] Duncan J. Watts and Steven H. Strogatz. Collective dynamics of ‘small-world’ networks. *Nature*, 393:440–442, 06 1998.
- [14] Projeto Wikipedia. Slashdot. Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/Slashdot>, em Dezembro de 2006.