

Recuperação de Informação Utilizando o Conceito de Folkauthority

Filipe Roseiro Côgo^{*}
Departamento de Informática — UEM
Av. Colombo, 5790
Maringá-PR, Brazil
filipe.cogo@gmail.com

Sérgio R. Pereira da Silva
Departamento de Informática — UEM
Av. Colombo, 5790
Maringá-PR, Brazil
sergio.r.dasilva@gmail.com

ABSTRACT

We describe the use of a social network called *chain of authorities* to improve the information retrieval in folksonomy-based systems. This social network is generated by using the *Folkauthority* concept, which describes the activity of granting cognitive authority to the information sources through the use of folksonomy. With the development of the proposed work it is expected to contribute to the improvement of information retrieval in folksonomy-based systems as well as to enrich the discussion on the area of Social Information Retrieval.

Keywords

Social Information Retrieval, Folkauthority, Ranking

1. INTRODUÇÃO

A técnica de folksonomia [9] representa uma iniciativa para ajudar no processo de organização de conteúdos disponibilizados na *Web*. As oportunidades e desafios a respeito do uso dessa técnica têm sido amplamente discutidas por pesquisadores nos últimos anos [2, 9, 13]. É possível observar também a adoção da técnica por aplicações *Web* de sucesso como o *Delicious*¹, o *Flickr*² e o *Technorati*³. Todas estas aplicações permitem a associação de *tags* aos recursos disponibilizados. Esse fato sugere que há uma crença de que esta seja uma forma promissora de auxiliar usuários a indexarem e organizarem seus próprios conteúdos.

Uma vez que em um Sistema Baseado em Folksonomia (SBF) o processo de categorização e indexação dos recursos disponibilizados é realizado pelo próprio usuário, a qualidade

^{*}Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Maringá desde Março de 2009 com previsão de conclusão em Março de 2011

¹<http://del.icio.us>

²<http://www.flickr.com>

³<http://technorati.com/>

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

WTD '10 Belo Horizonte, Minas Gerais Brazil

Copyright 20XX ACM X-XXXXX-XX-X/XX/XX ...\$10.00.

do resultado deste processo depende muitas vezes de *quem* o realizou. Alguns usuários podem ser melhores (ou piores) que outros para desenvolver esquemas de categorização e indexação, bem como serem recomendados como fontes de informação em um determinado assunto [9]. Isso significa que, para obter bons resultados organizacionais, o processo de categorização e indexação dos conteúdos deve depender do conhecimento, habilidade e competências de quem o realiza. Nesse contexto, o arcabouço chamado *Folkauthority*, proposto em [6], propõe inovar na aplicação da folksonomia, permitindo que as *tags* sejam aplicadas aos próprios usuários ou fontes de informação do sistema. De acordo com esse arcabouço, o propósito de aplicar as *tags* não seria descrever o que um usuário “é”, mas sim identificar o que esse usuário “sabe”, ou em que assunto é “digno de confiança”, na opinião de quem aplica as *tags*[7].

Nossa hipótese é a de que a Recuperação de Informação (RI) em um SBF que utilize o *Folkauthority* possa ser melhorada, pela priorização da informações categorizadas ou disponibilizadas por usuários com conhecimento nesse assunto [8]. Mais especificamente deseja-se desenvolver um Sistema de Recuperação de Informação (SRI) que utilize o *Folkauthority* como solução para melhoria na indexação, na busca e no *ranking* das informações e como apoio para a disponibilização de informações sociais.

As questões que orientam a definição deste sistema devem ser baseadas em características específicas do *Folkauthority* sobre a RI, como a indexação colaborativa por meio do uso de folksonomia e a consideração de uma rede associativa que inclui usuários/autoridades, *tags* e recursos. A estratégia para o *ranking* das informações neste modelo vem sendo definida em termos de uma busca com a técnica de Propagação de Ativação (PA) [1] na rede associativa citada.

Sendo assim, os objetivos específicos estabelecidos são: i) realizar um estudo sobre abordagens para RI que considere a influência das relações sociais entre as fontes de informações, ii) determinar um modelo para RI que seja adequado para as condições impostas pelo uso do *Folkauthority*, iii) especificar um algoritmo para o *ranking* de informações recuperadas em um sistema que utilize o *Folkauthority*, iv) desenvolver um modelo para simulação do processo de concessão de autoridades cognitivas por meio de folksonomia, e v) avaliar o algoritmo de *ranking* especificado utilizando os dados gerados na simulação.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 são discutidas as principais questões acerca do arcabouço *Folkauthority* que estejam relacionadas com a recuperação de informações. Na seção 3 são abordados os conceitos

que envolvem a RI e as redes sociais, importantes para os objetivos estabelecidos neste trabalho. Na seção 4 são discutidas algumas direções iniciais sobre a simulação a ser realizada e a metodologia a ser empregada no desenvolvimento do trabalho.

2. FOLKAUTHORITY

Folkauthority (*folk + authority*) é um neologismo proposto por Pereira [6] para designar a concessão de autoridade cognitiva por meio de folksonomia. Esse conceito está relacionado com a teoria de Wilson sobre Autoridade Cognitiva [14], uma teoria epistemológica social que explica o tipo de autoridade que influencia o pensamento das pessoas e no que essas acreditam. A autoridade cognitiva representa a influência que uma autoridade pode causar na forma de pensamento de outro indivíduo, porque esse indivíduo julga apropriado, digno de crédito e confiança. Este tipo de autoridade define *quem sabe o quê sobre o quê*.

Uma vez que nos SBFs são os próprios usuários que realizam a indexação das informações, a aplicação do conceito de *Folkauthority* consiste em transformar usuários/fontes de informação em objetos suscetíveis a categorização. Enquanto a categorização tradicional descreve sobre o que uma informação trata, a categorização de um usuário/autoridade descreve o que este sabe [6]. A atividade de concessão de autoridades cognitivas por meio de folksonomia leva à formação de uma rede social chamada *cadeia de autoridades*, a qual oferece informações substanciais que podem ser utilizadas por um algoritmo de *ranking* em um cenário de RI nos SBFs.

Em discussões sobre o conceito de *Folkauthority* [9, 8, 7] foram expostos os relacionamentos entre autoridade cognitiva e qualidade das informações. A consideração realizada no contexto de RI é que o julgamento sobre a autoridade cognitiva de alguma pessoa tem uma base comum com o julgamento da qualidade e relevância das informações [11, 12]. Uma pessoa que seja considerada autoridade cognitiva em certo assunto tende a possuir informações de maior qualidade neste assunto (do ponto de vista de quem a considera autoridade). Desta forma, se as informações categorizadas por pessoas consideradas autoridade cognitivas em um assunto forem priorizadas no momento da recuperação, é possível prover informações de maior qualidade e relevância.

O arcabouço *Folkauthority* também provê um mecanismo capaz de determinar o nível de conhecimento das autoridades cognitivas. O usuário que concede a autoridade deve distinguir o *nível de competência* que essa autoridade possui em um assunto. Desta forma, cada *tag* aplicada é acompanhada pela especificação de um nível de 1 a 5 (conforme [6]), que identifica *quanto* conhecimento a autoridade possui no assunto especificado pela *tag*.

2.1 A Rede e a Cadeia de Autoridades

A cadeia de autoridades é um dos maiores benefícios oriundos do uso do conceito de *Folkauthority*, pois ela torna possível a identificação de autoridades e possibilita diferenciá-las por popularidade, peso e proximidade [9]. A cadeia de autoridades é formada pela justaposição de várias redes de autoridades. Uma rede de autoridades é a rede que contém as relações de concessão de autoridade que cada usuário realiza.

A questão principal em aplicar o conceito de *Folkauthority* está em utilizar a opinião das pessoas sobre as habilidades, competências, credibilidade e conhecimento de outras pessoas como critério para determinar a importância que deve ser dada para as informações em um cenário de RI, bem como para fornecer um ponto de partida para julgar a qualidade destas informações. Os dados gerados por meio da aplicação de *Folkauthority* que possam ser relevantes para a RI estão representados na cadeia de autoridades. A cadeia de autoridades é importante pois suas diferentes configurações devem influenciar de forma diferente a avaliação da relevância das informações.

Neste contexto, quando o usuário estiver recuperando informações, o sistema não estará se baseando apenas em uma análise estática sobre as *tags* aplicadas aos recursos, mas estará também levando em conta o nível de conhecimento dos usuários que realizaram as categorizações. Além disso, a cadeia de autoridades torna possível a descoberta (recuperação) de autoridades em determinado assunto, auxiliando usuários que não conheçam diretamente autoridades neste assunto a encontrar pessoas que possam ajudá-lo com alguma informação.

3. A RI E AS REDES SOCIAIS

Os modelos tradicionais de RI têm seu foco nos documentos, nas consultas e nas relações entre estes dois conceitos: um documento é relevante para uma consulta, um documento referencia outro documento e uma consulta é similar a outras consultas. Da mesma forma, modelos de Análise de Redes Sociais (ARS) têm seu foco em indivíduos e suas relações: famílias, amigos, conhecidos, colaboradores ou parceiros sexuais. SRIs tradicionais não incluem em seus modelos conceituais tais indivíduos, nem os papéis destes indivíduos como usuários do sistema ou como autores, disponibilizadores, ou fontes dos documentos recuperados. Da mesma forma, os modelos de ARS não incorporam o conceito de conteúdos passíveis de serem recuperados.

O resultado do esforço para prover algoritmos de busca com informações sociais tem sido chamado de “Recuperação Social de Informação” (RSI) [4, 3]. Kirsh e seus colaboradores [4] propõem um modelo conceitual para a construção de Sistemas Sociais de Recuperação de Informação (SSRI), o qual é mostrado na Figura 1. Pode-se notar três conceitos fundamentais neste modelo: os indivíduos (pertencentes a estrutura social subjacente), os recursos (a serem recuperados) e a consulta (passada como entrada ao sistema). A figura denota que indivíduos têm alguma necessidade de informação que pode ser expressa por uma consulta passada como entrada ao sistema. O sistema, por sua vez, pode automaticamente estimar documentos relevantes para este indivíduo baseado no conteúdo bem como nas informações sociais relativas ao documento. Desta forma, o domínio dos SSRI incorpora tanto conceitos relacionados às redes e relações sociais quanto conceitos relacionados à RI.

No contexto deste trabalho, o conhecimento proveniente da área de RSI é importante pois deve orientar o desenvolvimento de uma abordagem para RI utilizando o *Folkauthority*. Consideramos que a configuração da rede social das fontes de informação (a rede de autoridades) influencia a relevância das informações recuperadas em função de uma consulta. A seguir será mostrado como os conhecimentos provenientes dos demais trabalhos que

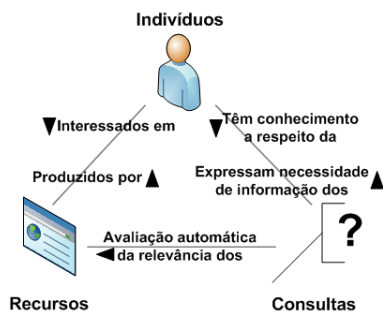


Figure 1: Modelo conceitual para a Recuperação Social de Informações.

tratam de RSI e de SRSI serão aplicados e adaptados a nossa necessidade, demonstrando que a proposta de utilização de um modelo associativo para RSI—reportada em outros trabalhos como [1, 4] por exemplo—pode também ser utilizada no caso do *Folkauthority*.

3.1 O Modelo Associativo de Recuperação de Informações e a Cadeia de Autoridades

Existem diversas maneiras equivalentes de se representar as diferentes relações entre termos e documentos em um SRI. Uma dessas formas é por meio de uma rede associativa. Uma *rede associativa* é um grafo que denota associações entre conceitos. Ela é um modelo precursor das redes semânticas, no entanto ela não distingue entre os diferentes tipos de relação [1]. A intensidade da associação entre os conceitos pode ser expressa por meio de um peso na aresta conectando estes conceitos. As redes associativas são fundamentais para o modelo associativo de recuperação de informações, o qual considera documentos e termos como nós da rede associativa. Os tipos de associações nessa rede podem ser diversos, por exemplo: documento-termo, termo-termo ou documento-documento. Essas redes geralmente são pesquisadas por meio de técnicas oriundas de redes semânticas, chamadas de '*busca por propagação de ativação*' [4, 5]. A ideia por trás do modelo associativo é a possibilidade de recuperar informações que estão "associadas" com outras informações anteriormente recuperadas e que sejam relevantes para a consulta em questão [1].

A ideia defendida no desenvolvimento deste trabalho é de que o modelo associativo para RI é adequado para a definição de um SRI que utilize o *Folkauthority*. Isto requer um esforço no sentido de encontrar um modelo que permita codificar e considerar as informações da cadeia de autoridades em uma busca. As relações entre as autoridades está denotada pela cadeia de autoridades, da mesma forma que as relações entre autoridades-documentos e termos-documentos estão denotadas pelas *tags* e pelas informações disponibilizadas por cada usuário.

A Figura 2 ilustra o modelo de rede associativa que pode ser considerado para fins de RI utilizando o *Folkauthority*. As associações entre autoridades dizem respeito à cadeia ou às redes de autoridade. Essa rede é unidirecional e cada aresta que sai do nó "A" e chega ao nó "B" denota a concessão de autoridade do usuário representado pelo nó "A" para o usuário representado pelo nó "B". Essa aresta é

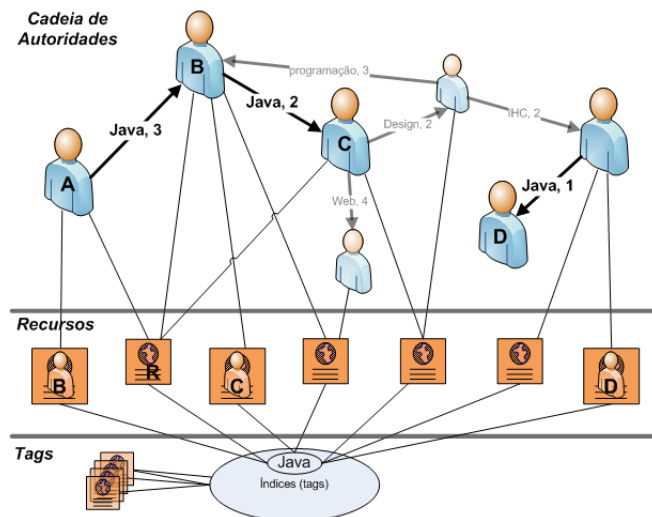


Figure 2: Associações entre os diferentes elementos considerados na busca com *Folkauthority*.

rotulada com a *tag* utilizada para concessão de autoridade e ponderada pelo peso atribuído a essa autoridade.

As associações entre autoridades e recursos dizem respeito à disponibilização de informação por parte dessas autoridades. Desta forma, a disponibilização de um conteúdo "R" por parte da autoridade "B" é denotada no modelo apresentado por meio da aresta que relaciona tal autoridade com tal recurso.

Deve-se ainda modelar os relacionamentos entre termos e recursos. Na Figura 2 pode-se observar arestas que vão da área rotulada com a palavra "Índices" para um conjunto de recursos, as quais representam os relacionamentos entre as *tags* e os recursos categorizados com estas *tags*. Considerando a *tag* "Java" como uma consulta, pode-se observar duas questões: 1) os nós da camada rotulada com a palavra "Recursos" são associados com o nó que representa a *tag* e 2) cada indivíduo na cadeia de autoridades que concedeu autoridade cognitiva no assunto "Java" está associado a um respectivo recurso, que nesse caso representa a própria autoridade a que foi atribuída a *tag* "Java". Desta forma, um usuário que deseje saber quem é a maior autoridade cognitiva no assunto "Java" deveria simplesmente passar essa consulta ao sistema.

De acordo com a proposta estabelecida neste trabalho, esta rede representa a rede associativa na qual será realizada a busca. A seguir serão apresentados os principais conceitos acerca da teoria de Propagação de Ativação (PA), utilizada para realizar buscas em redes associativas. Também serão descritos os princípios nos quais se desenvolverá a estratégia de busca na rede.

3.2 Busca e Ranking

A técnica conhecida como Propagação de Ativação (*spreading activation*) é uma técnica para buscas em redes/grafos. Ela é caracterizada pelo conceito de *energia de ativação* a qual é propagada na rede a partir dos 'nós ativados' para outros nós. Essa propagação se dá no sentido da orientação das arestas. A técnica de PA é motivada por modelos de atividade neurofisiológicas para a recuperação de conceitos na mente humana [1, 4].

Para descrever o funcionamento da técnica, é necessário considerar um grafo G consistindo de vértices $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ e arestas $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$. Geralmente as arestas são ponderadas, notadas por c_{ij} , que significa o valor da aresta ponderada que vai do nó v_i ao nó v_j . Caso esse valor seja 0, significa que não há aresta entre o nó v_i e o nó v_j .

Um nó v_i é dito estar ativado se num tempo t sua energia de ativação $a_{it} > 0$. A propagação da ativação ocorre em tempos discretos denominados ‘pulsos’ (em analogia com a operação dos neurônios). Cada iteração (ou pulso) consiste de quatro passos: **1)Pré-ajuste:** a fim de se determinar a energia de saída de um nó, uma função f_o é aplicada ao nível de ativação da iteração anterior, i.e., $o_i^t = f_o(a_i^{t-1})$. **2)Propagação:** a energia de entrada i_i^t é acumulada para cada nó na rede, i.e., $i_i^t = \sum_{j=1}^{|V|} o_j^t c_{ji}$. **3)Pós-ajuste, decaimento:** o nível de ativação para cada nó é determinado pela soma de uma função f_a de sua energia de entrada com uma função f_i de seu nível de ativação na iteração anterior, i.e., $a_i^t = f_a(o_i^{t-1}) + f_i(i_i^t)$. **4)Verificação de término:** quando um número fixo de iterações é alcançado, ou outras possíveis condições são satisfeitas, a propagação pára.

O modelo de ativação por propagação é bastante flexível. Uma escolha apropriada dos valores das arestas ponderadas, das funções f_a , f_i e f_o e da condição de término permite a implementação de diferentes estratégias de busca.

O trabalho de Preece [10] é citado por distinguir três tipos de pré-ajustes: **1)Full-strength spreading:** cada nó vizinho recebe todo o valor da energia de ativação do nó ativado, i.e., $o_i^t = a_i^{t-1}$. **2)Unit spreading:** De cada nó ativado, nós vizinhos recebem uma quantidade fixa de energia de ativação, independente de suas energias de ativação, i.e., $o_i^t = 1$, se $a_i^{t-1} > 0$ e $o_i^t = 0$, caso contrário. **3)Equal distribution spreading:** cada nó vizinho recebe uma parte igual da energia de ativação de saída do nó ativado.

Durante a fase de pós-ajuste, o efeito da energia recebida é modificado no nó de destino. Diversas estratégias são utilizadas para se limitar a propagação da ativação. Alguns exemplos incluem: i)**Retenção:** pode-se optar em não reter o nível de ativação da iteração anterior ($f_a = 0$), ou, alternativamente, decrementar esse nível de ativação por um fator fixo, ii)**Limiarização:** caso a energia recebida por um nó seja menor que um determinado limiar ω , esta energia não deve ser acrescida à energia de ativação deste nó, iii)**Propagação por incidência invertida do destino:** a energia de entrada em um nó é dividida pelo número de arestas incidentes neste nó e iv)**Propagação por frequência invertida do destino:** a energia de entrada em um nó é dividida pela soma dos pesos das arestas incidentes neste nó.

Ao se utilizar a busca por propagação de ativação em um grafo deve-se tomar cuidado para limitar a propagação de ativação no grafo, pois de outra forma todo o grafo poderá ser ativado em alguns pulsos (e isso pode não ser desejado). A técnica de ‘propagação de ativação com restrição’ (*constrained spreading activation*) introduz métodos para limitar a dissipação da energia de ativação na rede. Diversas heurísticas relacionadas a essa técnica são enumeradas em [1] como, por exemplo: i)**Restrição de distância:** a propagação deve parar após atingir uma certa distância do nó inicialmente ativado, ii)**Restrição de caminho:** a

propagação da energia de ativação deve preferir arestas que contenham informações mais significativas possíveis, enquanto outras arestas devem ser evitadas e, iii)**Restrição de ativação:** a ativação é propagada apenas para nós cujas ativações iniciais sejam superiores a um determinado limiar, os quais podem diferir dependendo do tipo de nó.

Com base nas técnicas apresentadas para busca e *ranking* de informações em modelos associativos, será definida uma estratégia para recuperação de informações que utilize a teoria de PA na rede associativa mostrada na Figura 2. Uma série de pulsos deverá determinar a PA nesta rede, sendo que a energia de ativação final de cada nó representará o *ranking* dos itens de informação em função de uma consulta. A ideia principal a se desenvolver nessa estratégia é que, dada uma consulta em um determinado assunto, deve-se realizar uma classificação das autoridades e dos recursos relacionados, sendo que a classificação das autoridades que disponibilizaram conteúdos nesse assunto deverá influenciar a classificação dos demais recursos.

4. SIMULAÇÃO

Para que a abordagem para recuperação de informações a ser desenvolvida possa ser avaliada, é necessário que se tenha disponível informações relativas aos usuários, seus recursos e suas *tags*, bem como à cadeia de autoridades. No entanto, obter todas essas informações por meio da atividade de usuários reais demanda um certo período de tempo, bem como um esforço no sentido de prover usuários participantes. Sendo assim, no caso deste trabalho, torna-se inviável cumprir um cronograma visando à elaboração de uma dissertação utilizando dados reais. Neste sentido, propõe-se uma simulação do processo de categorização dos recursos, bem como da concessão de autoridades cognitivas. O resultado desta simulação é um modelo contendo toda a cadeia de autoridades. Além disso, para cada autoridade é determinado seu conjunto de recursos e o conjunto de *tags* aplicadas aos recursos.

Apesar de ser feita referência a uma *simulação* do processo de categorização de recursos e concessão de autoridade cognitiva, alguns dados reais são utilizados como parâmetros de entrada para a referida simulação. Esses dados serão provenientes de uma fonte que disponibiliza uma rede social a partir da qual será gerado um modelo contendo autoridades, *tags* e recursos. De forma geral, a simulação é realizada em três passos: 1)a definição da topologia da cadeia de autoridades—que estipula quais usuários irão ser considerados autoridades, e por quem, 2)a definição da personomia dos usuários—que estipula os recursos e *tags* de cada usuário, e 3)a definição das concessões de autoridade cognitiva—que estipula quais *tags* e níveis serão aplicados as autoridades.

O sistema *Delicious* é um SBF no qual os recursos categorizados são *bookmarks*. Nesse sistema uma ferramenta chamada “*Network*” está disponível. Qualquer usuário pode adicionar outros usuários que tenham algum *bookmark* interessante (ou que possa oferecer algum outro ganho) à sua própria rede. As relações nessa rede de usuários não são casuais—deve haver algum tipo de valor, ou alguma porção de interesse, em estar conectado a outro usuário e ver seus *bookmarks*. Essa relação pode ser considerada valorosa, uma vez que pode ser vista com uma apreciação por parte de um usuário da personomia de outro usuário. O uso da ferramenta *Network* leva a formação de uma

rede social, na qual cada relação é denotada pela inclusão de um usuário na rede de outro. Dessa forma, na abordagem utilizada para simulação, a topologia da cadeia de autoridade foi determinada de acordo com a topologia da rede social formada pelo uso da ferramenta *Network* do sistema *Delicious*.

Além da topologia da rede, é necessário informações a respeito das categorizações, que incluem os recursos e as *tags* atribuídas a esses recursos por cada usuário. Para tanto, foi construído um *parser* capaz de capturar todas as informações relativas às *tags* e recursos de um usuário do sistema *Delicious*. Depois de construído esse *parser*, foi possível conduzir a simulação com base nos dados obtidos seguindo os passos descritos a seguir.

No primeiro passo, a topologia da cadeia de autoridades é determinada. Esse procedimento é realizado por meio de uma exploração exaustiva da rede social formada com o uso da ferramenta *Network* do sistema *Delicious*. No segundo passo, as *tags* e os recursos de cada usuário “capturado” no primeiro passo são armazenados. No último passo, no qual são definidas as concessões de autoridade cognitiva, considera-se a intersecção de *tags* de cada par de usuários da rede para assim definir em qual assunto (*tag*) cada autoridade deverá ser considerada. Após realizado esse procedimento, foi obtida uma estrutura capaz de representar a cadeia de autoridades, a qual será utilizada como base de dados de teste para avaliação da abordagem para recuperação de informações a ser desenvolvida no decorrer deste projeto de dissertação.

Além da rede do sistema *Delicious*, avalia-se a utilização da rede de citações *CiteSeer*⁴ para obtenção de dados para a simulação, por esta ser uma rede real com características possivelmente distintas da rede do sistema *Delicious*. Acreditamos que as características específicas de cada rede real devam influenciar a conformidade dessas com uma rede de autoridades idealizada e por isso justifica-se utilizar redes reais distintas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de *Folkauthority* é um arcabouço que prevê uma rede social existente entre as fontes de informações em um SBF. Nosso objetivo é desenvolver uma abordagem para RI que utilize este arcabouço. Para tanto, foram investigadas as principais pesquisas e os principais conceitos e técnicas para a RSI—que é um conceito que considera que a rede social referente às fontes de informação deve influenciar na busca por recursos em um SRI.

Acreditamos que o modelo associativo de RI, junto com a teoria de PA, deva ser apropriado para o desenvolvimento do nossos objetivos. A proposta de *ranking* desenvolvida será avaliada por meio dos dados gerados na simulação da cadeia de autoridades. As avaliações deverão basear-se em métricas que possam identificar se o uso da cadeia de autoridades no cálculo do *rank* melhora a relevância das informações recuperadas. Com o desenvolvimento deste trabalho espera-se contribuir para a melhoria da RI em SBFs, bem como enriquecer as discussões sobre a recente área de RSI.

6. AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo financiamento parcial desta pesquisa.

⁴<http://citeseer.ist.psu.edu/oai.html>

7. REFERENCES

- [1] F. Crestani. Application of spreading activation techniques in information retrieval. *Artificial Intelligence Review*, 11(6):453–482, 1997.
- [2] A. Hotho, R. Jäschke, C. Schmitz, and G. Stumme. Information retrieval in folksonomies: Search and ranking. In *Proceedings of the 3rd European Semantic Web Conference*, volume 4011 of *LNCS*, pages 411–426. Springer, 2006.
- [3] G. Kazai and N. Milic-Frayling. Trust, authority and popularity in social information retrieval. In *CIKM '08: Proceeding of the 17th ACM conference on Information and knowledge mining*, pages 1503–1504, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [4] S. Kirsch, M. Gnasa, M. Won, and A. Cremers. From pagerank to social rank: Authority based retrieval in information spaces. In D. Goh and S. Foo, editors, *Social Information Retrieval Systems: Emerging Technologies and Applications for Searching the Web Effectively*, pages 134–152. Information Science Reference, 2008.
- [5] C. Manning, p. Raghavan, and H. Schütze. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press, 2009.
- [6] R. Pereira. A aplicação do conceito de autoridade cognitiva por meio de folksonomia. Master’s thesis, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Maringá, 2008.
- [7] R. Pereira and S. Silva. The application of cognitive authority concept in a folksonomy-based system. In S. B. de Computação, editor, *Proceedings of XIII Brazilian Symposium on Multimedia and Web*, pages 196–200. Association for Computing Machinery, 2007.
- [8] R. Pereira and S. Silva. Chain of authorities: Authority and information quality. In *Workshop on Adaptation for the Social*, pages 24–33, 2008.
- [9] R. Pereira and S. Silva. Folksonomias: Uma análise crítica focada na interação e na natureza da técnica. In S. B. de Computação, editor, *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 126–135. Association for Computing Machinery, 2008.
- [10] S. Preece. *A Spreading Activation Network Model for Information Retrieval*. PhD thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1981.
- [11] S. Rieh. Judgment of information quality and cognitive authority in the web. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(2):145–161, 2002.
- [12] T. Russel. Contextual authority tagging: Cognitive authority through folksonomy. Technical report, School of Information and Library Science at South Carolina University, 2005.
- [13] R. Schifanella, A. Barrat, C. Cattuto, B. Markines, and F. Menczer. Folks in folksonomies: Social link prediction from shared metadata. In *Proc. 3rd ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, 2010.
- [14] P. Wilson. *Second-hand Knowledge: An Inquiry into Cognitive Authority*. Greenwood Press, 1983.