

RELACIONAMENTOS EM REDE E *CLUSTERIZATION* DAS UNIDADES DO SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

Sibele Fausto¹, Fátima A. Colombo Paletta¹, Marina M. Yamashita¹, Vânia Picanço Choi²

¹ Bibliotecárias, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

² Bibliotecária, Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, São Paulo, SP

Resumo

Este trabalho analisa as bibliotecas da Universidade de São Paulo, através de técnicas de análise de redes e clusterização, permitindo sua representação em mapeamento gráfico e a visualização das estruturas em rede construídas a partir das relações estabelecidas entre esses serviços de informação que fazem parte de um Sistema – o Sistema de Bibliotecas da Universidade de São Paulo.

Palavras-Chave: Visualização de informações; Mapas de rede; Clusterização; Bibliotecas Universitárias.

Abstract

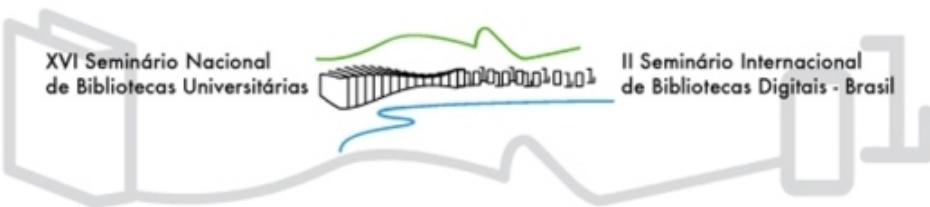
This study analyzes the libraries of the University of São Paulo through clusterization and networking analysis techniques, allowing its representation in graphical form so making it possible to view the network structures built from the connections established among the information services that are part of one system – the Integrated System of Libraries of the University of São Paulo.

Keywords: Information visualization; Net maps; Clusterization; University libraries.

1 Introdução

A Universidade de São Paulo (USP), através de seu Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBi) mantém 44 bibliotecas instaladas junto às unidades universitárias em 7 diferentes *campi*, na capital e no interior do Estado de São Paulo. Um órgão denominado por Sistema Integrado pressupõe relacionamentos entre seus diversos componentes, de forma colaborativa e associada.

Este trabalho analisa as bibliotecas da USP através de técnicas da abordagem de Visualização de Informações e Análise de Redes (ARS), permitindo sua representação em mapeamento gráfico e a visualização das estruturas em rede



construídas a partir das relações estabelecidas entre esses serviços de informação que fazem parte de um Sistema – o SIBi-USP.

2 Revisão de Literatura

A visualização, representação gráfica ou mapeamento de redes sociais é considerada uma sub-área da Visualização de Informações, uma área de estudos emergente (FREITAS et al, 2008; NASCIMENTO; FERREIRA. 2005), e é uma ferramenta utilizada em Análise de Redes Sociais (ARS).

A ARS é resultado da convergência de várias abordagens teóricas de longa tradição, recebendo influência desde os estudos de grafos do matemático Leonhard Euler iniciados em 1736, até de áreas como a Antropologia Estrutural-Funcional, Sociologia, Psicologia Social, Economia, Computação e Filosofia da Ciência, todas com estudos precursores, a exemplo da Teoria Sociométrica e suas estruturas sociais (pelo antropólogo Radcliffe-Brown na década de 1930), da Teoria da Gestalt (de Wertheimer, Köhler e Koffka, inaugurada em 1912), da Dinâmica de Grupo (de Kurt Lewin, nos anos 1940), da Cibernetica (por Norbert Wiener, entre 1946 e 1953) e da Teoria Geral dos Sistemas (por Ludwig Von Bertalanffy, entre 1950 e 1968) (LOPES, 1996). O termo “Rede” surge em 1954, quando J. A. Barnes o adota para mostrar os padrões dos laços estabelecidos entre grupos sociais (FREEMAN, 2006). Os estudos de relacionamentos entre diversos fenômenos prosperam em função da necessidade de síntese e maior integração de teorias anteriores, cujas abordagens reducionistas fundadas no cartesianismo e no positivismo dificultavam e até mesmo impediam uma compreensão mais ampliada dos fenômenos da realidade.

A convergência dessas diferentes influências teóricas - tanto conceituais como metodológicas, é acelerada a partir dos anos 1990 com a emergência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), sob uma abordagem econômica no contexto da globalização de mercados, conforme os estudos de Pierre Lévy e Manuel Castells. As TIC sofisticam a análise de redes sociais através de variadas técnicas e ferramentas computacionais, agora mais acessíveis (AGUIAR, 2006).

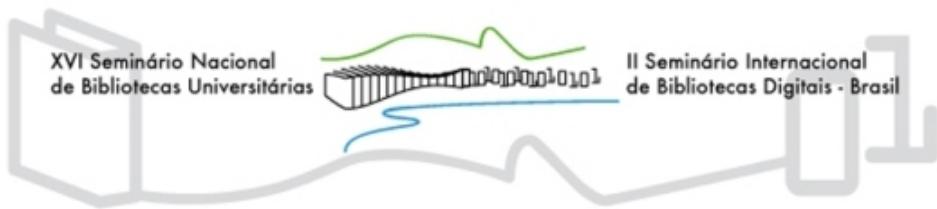


Com a crescente relevância da importância estratégica da compreensão dos fenômenos inerentes a sistemas complexos variados, incluindo comportamentos sociais, verifica-se a ampla utilização de técnicas de análise e extração de conhecimento de redes sociais em diferentes áreas (BARABÁSI, 2009; WASSERMAN; FAUST, 1994).

O advento da *web* e a emergência de ferramentas de mineração de dados¹ impulsionam os estudos de ARS em mapeamento gráfico de redes, desenvolvidos com base em metáforas representativas de relações entre elementos humanos e não-humanos, com tais metáforas sendo usadas como modelos de organização e/ou para análise de redes, sempre considerando duas características elementares: a estrutura e a dinâmica das interconexões e interações (AGUIAR, 2006). Essas metáforas representativas de redes são descritas a seguir:

- **árvore** – modelo no qual a informação parte de uma “raiz” e se difunde ou dissemina através de “ramos” ou ramais, isto é, um processo comunicativo que se ramifica até um certo limite (se for “podado”) ou pode se desdobrar indefinidamente, com a agregação de novos integrantes.
- **malha ou trama** – a representação mais simples de rede, composta por ligações simétricas entre os “nós” (como numa rede de pesca), que pressupõem relações eqüidistantes de comunicação e fluxos regulares de informação; as mensagens fluem por “contágio”, de nó em nó (ou cadeias pessoa-a-pessoa), como na propagação de boatos, na disseminação de “correntes” e na propaganda boca-em-boca. Mas sua dinâmica é imprevisível – tanto sobre como começou quanto como e quando vai parar.
- **teia** – indica um padrão de relações que se desenvolvem radialmente, a partir de uma liderança, de uma coordenação ou de um centro “irradiador” que distribui mensagens para todos os pontos da rede; embora pressuponha uma relação horizontal, não hierárquica, entre os nós, não há comunicação direta entre eles; qualquer mensagem tem que ser enviada a um nó central (uma máquina ou uma pessoa), que a distribui para todos os demais (comunicação de todos para um, um para todos), mas não para um ou alguns nós específicos (comunicação seletiva).

¹ Mineração de dados (*Data mining*): disciplina que estuda a extração de informação sintetizada, relevante e com capacidade previsível a partir de recursos e agrupa diversas técnicas clássicas e modernas enfocadas à visualização, análise e modelos de processos a partir de grandes quantidades de dados tanto *online* como em bases de dados restritas.



- **rizoma** – é a metáfora que tenta dar conta de uma multiplicidade de relações assimétricas de comunicação, desencadeadas em vários pontos simultaneamente, e de fluxos acentrados e não-regulares de informação (no tempo e no espaço), nos quais não é possível identificar um ponto “gerador” único (Aguiar, 2006, p. 12-13).

Para Ware (2001, *apud* FREITAS et al, 2008), visualização é entendida, genericamente, como a representação gráfica de dados ou conceitos. Mas Freitas et al (2008) vão além, considerando que “[...] a aplicação desse termo é hoje associada à possibilidade de explorar as informações subjacentes à representação gráfica”. De fato, para Nascimento e Ferreira (2005), a visualização de informações “[...] se preocupa com a construção de representações visuais de dados abstratos de forma a facilitar o seu entendimento e/ou ajudar na descoberta de novas informações contidas nos mesmos”.

A modelagem e a interpretação quantitativa dos intrincados problemas inerentes à análise e à visualização da informação em rede requerem a aplicação de matemática e de estatística de considerável complexidade, a exemplo dos estudos longitudinais e redes de múltiplas relações simultâneas. Esse fato restringiu por muito tempo os estudos de ARS a pesquisadores familiarizados com a linguagem matemática e acostumados a metodologias altamente técnicas e quantitativas (AGUIAR, 2006). Entretanto, o desenvolvimento das TIC num contexto de maior acessibilidade e operacionalização das ferramentas e suas funcionalidades permitiu o surgimento de diversos softwares específicos para ARS que facilitam essa tarefa de criação de representações gráficas.

O site da Rede Internacional para Análise de Redes Sociais (*International Network for Social Network Analysis* – INSNA), grupo que congrega vários dos principais pesquisadores de ARS, mantém em sua página numerosos recursos tanto bibliográficos – para pesquisa, como utilitários - softwares para esse tipo de análise e criação de mapas gráficos², bastando alimentá-los com os dados de atributos dos

²*International Network for Social Network Analysis* (INSNA): http://www.insna.org/INSNA/soft_inf.html. O site é uma fonte de recursos de ferramentas em ARS, disponibilizando programas como MultiNet, NetMiner, Pajek, STOCnet, Structure, UCInet e outros.



elementos a interrelacionar.

Nesse trabalho, utilizamos o programa *NetDraw*³ para a visualização gráfica em mapa de relacionamentos e clusterização (agregação dos elementos sob as mesmas características) das bibliotecas do SIBi-USP, conforme explicitado na metodologia a seguir.

3 Materiais e Métodos

Pesquisa de natureza qualitativo-quantitativa com base metodológica na análise de redes sociais e na visualização de informações. As 44 bibliotecas do SIBi-USP foram categorizadas por dois atributos de representação: Áreas e Cursos, em dois níveis de análise 1 - de forma isolada; sem estabelecer relacionamentos entre os atributos; e 2 – de forma estendida, através de técnicas de análise de redes e clusterização, estabelecendo relacionamentos entre os atributos. Listou-se as bibliotecas e seus atributos em planilhas do aplicativo Microsoft Excel para inseri-las no programa *NetDraw*, que gera mapas de redes automaticamente através de algoritmos cartesianos.

4 Resultados

Na análise de primeiro nível, sem estabelecer relacionamentos entre as bibliotecas, os mapas de rede gerados graficamente pelo *NetDraw* mostram as bibliotecas do SIBi-USP de forma isolada, mesmo sob os atributos de entrada Áreas e Cursos, como mostram as figuras 1 e 2 abaixo.

³ O *NetDraw* foi disponibilizado *online* por seu autor, Steve Borgatti, para livre *download* no endereço <http://www.analytictech.com/downloadnd.htm>.

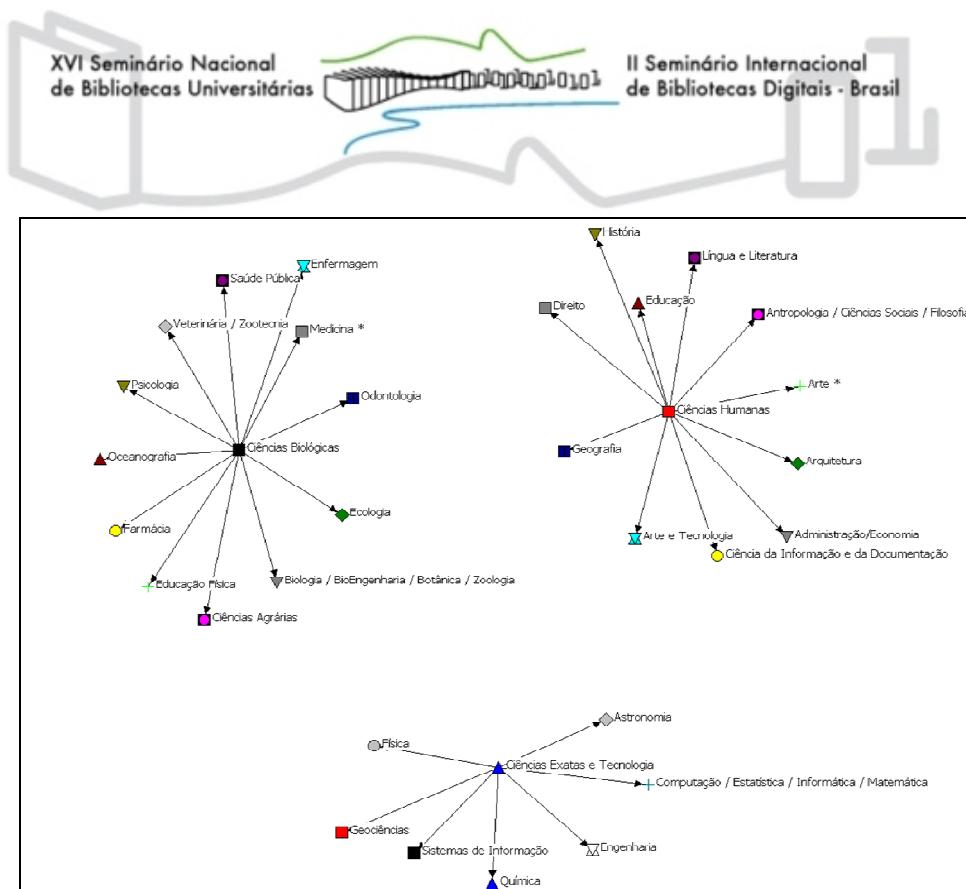


Figura 1: Mapa de relacionamentos isolados entre as bibliotecas do SIBi-USP (a)

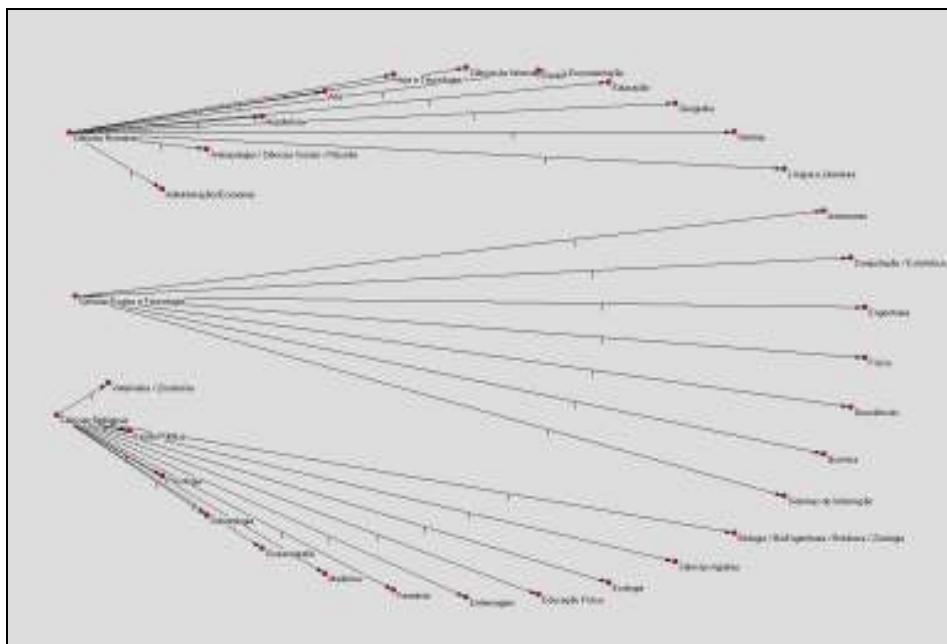
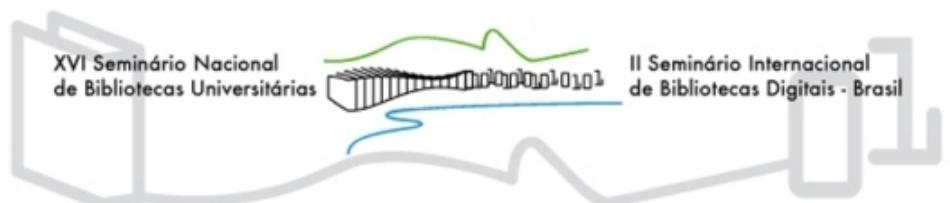


Figura 2: Mapa de relacionamentos isolados entre as bibliotecas do SIBi-USP (b)



Nas representações gráficas acima, as bibliotecas do SIBI-USP foram agregadas em três grupos conforme a área – Ciências Biológicas, Ciências Exatas e Tecnologia e Ciências Humanas. Nesse tipo de representação, as bibliotecas são percebidas como elementos isolados participantes de um *cluster* (conjunto) específico.

Já na análise de segundo nível, estabelecendo relacionamentos entre os atributos, verificou-se a geração de mapas de rede de alta densidade devido ao número de unidades informacionais envolvidos (44 bibliotecas) sob relações entre os atributos de entrada Área e Cursos, propiciando ampla gama de cruzamentos em rede e permitindo a visualização imediata dos agrupamentos (*clusterization*) mais ampliados entre as bibliotecas, conforme mostram as figuras 3, 4 e 5 adiante.

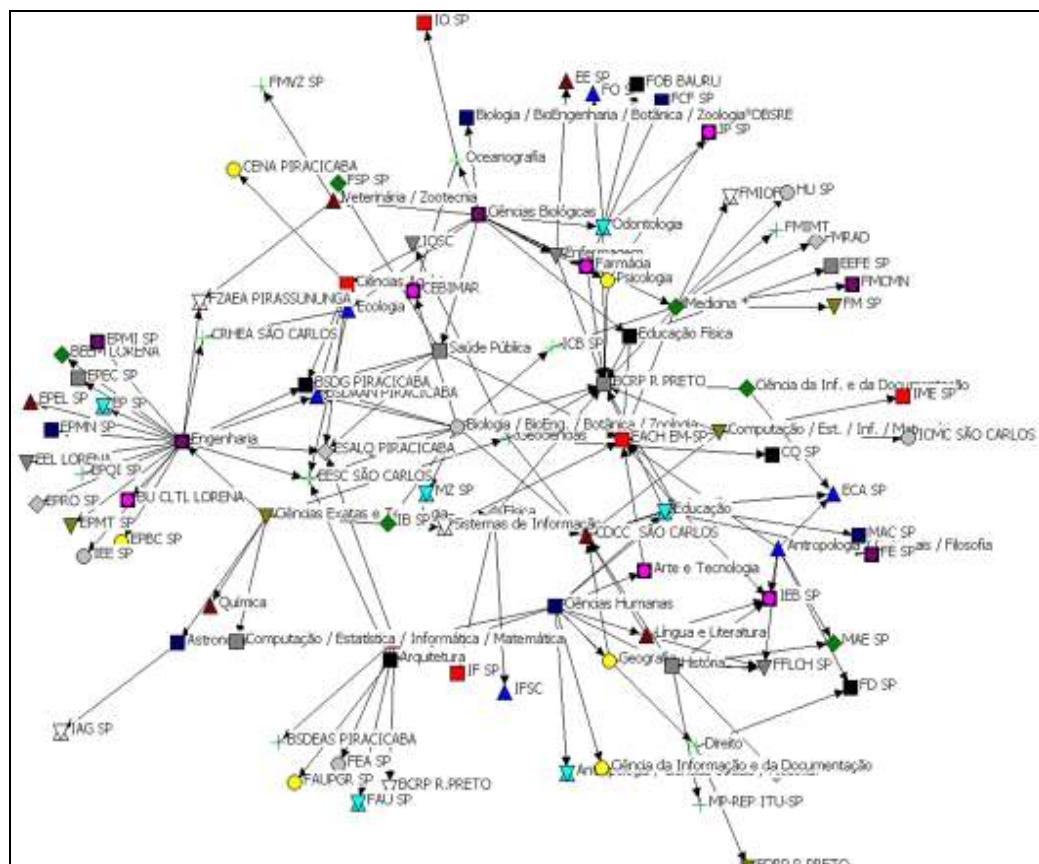


Figura 3: Mapa de relacionamentos em rede entre as bibliotecas do SIBi-USP (c)

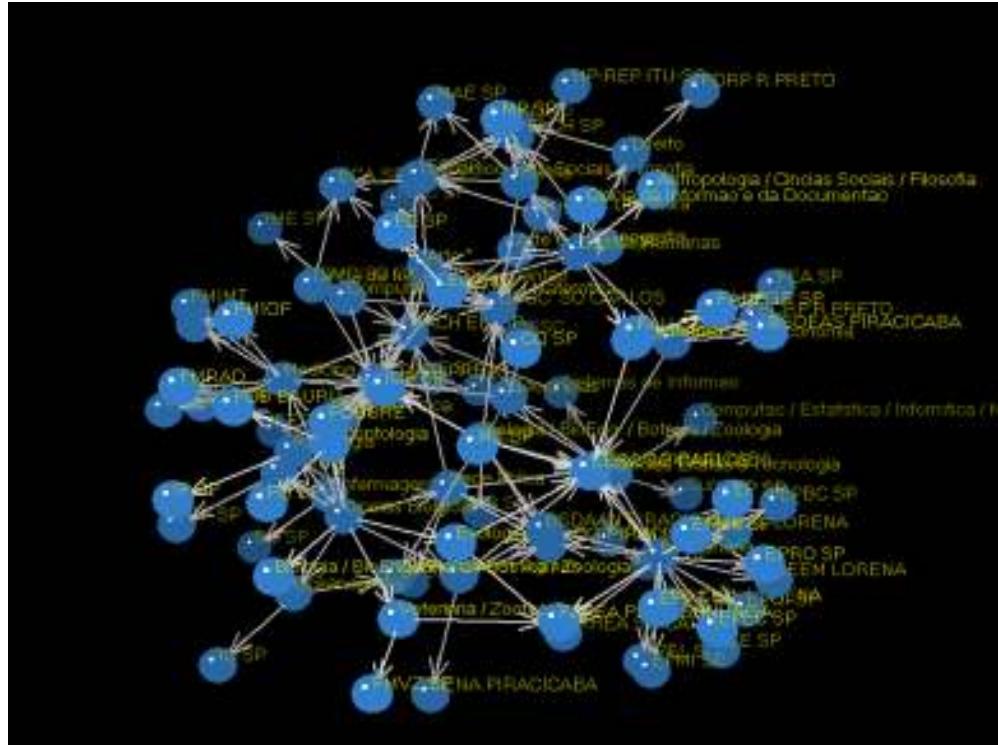


Figura 4: Mapa de relacionamentos em rede entre as bibliotecas do SIBi-USP (d)

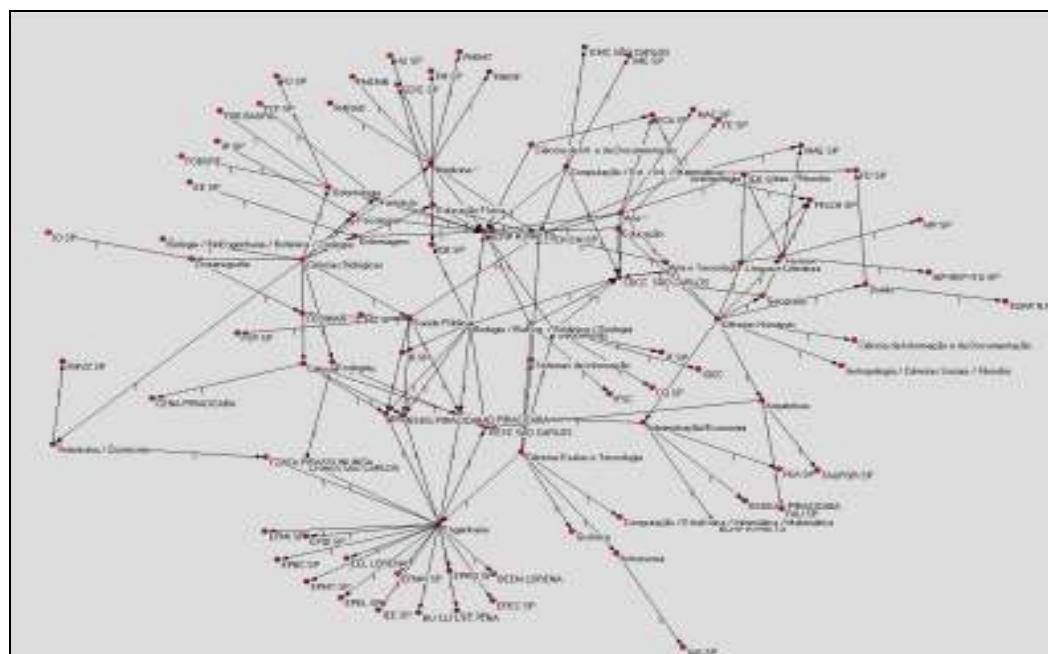


Figura 5: Mapa de relacionamentos em rede entre as bibliotecas do SIBi-USP (e)



5 Considerações Finais

Esse estudo mostrou que as bibliotecas do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, quando representadas através de ferramentas de mapeamento e análise de redes e clusterização, evidenciam a existência de variadas pontes entre as diversas unidades informacionais, descortinando ricas e complexas relações que não são explicitadas quando as unidades são estudadas de forma atomizada e isolada.

A representação gráfica em mapas de rede permitiu visualizar uma estrutura integrada e associada entre as unidades de serviço de informação que a Universidade de São Paulo mantém como suporte e atividade-meio para o trinômio Ensino, Pesquisa e Extensão.

6 Referências

AGUIAR, Sônia. **Redes sociais e tecnologias digitais de informação e comunicação:** Relatório final de pesquisa. Rio de Janeiro: Nupef-Rits, 2006. Disponível em: http://www.nupef.org.br/downloads/rel_nupef_redes_2006.pdf. Acesso em: 25 jun. 2010.

BARABÁSI, Albert-László. **Linked**: a nova ciência dos networks. São Paulo: Hemus, 2009. 256p.

FREEMAN, Linton C. **The Development of Social Network Analysis**. Vancouver: Empirical Press, 2006.

FREITAS, C. M. D. S. et al. Extração de conhecimento e análise visual de redes sociais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 28., Belém, PA. **Anais...** Belém: SBC, 2008. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/seminar/2008/008.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2010.

LOPES, Sonia Aguiar. **A teia invisível**: uma formação e contra informação nas redes de ONGs e movimentos sociais. Rio de Janeiro, 1996. Tese (Doutorado). Escola de Comunicações, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

NASCIMENTO, Hugo A.D; FERREIRA, Cristiane B.R. Visualização de Informações: uma abordagem prática. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., Anais... São Leopoldo, RS: Unisinos, 2005. p. 1262-1311. Disponível em: http://www.unisinos.br/_diversos/congresso/sbc2005/_dados/anais/pdf/arq0285.pdf. Acesso em: 20 abr. 2010.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis**: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 825 p. (Structural Analysis in the Social Sciences, v.8).