



LEANDRO CHAVES DA CUNHA

**ANALISE WEBOMÉTRICA E DE
INTERAÇÃO DE WEBSITES DAS OEPAS DA
REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

LAVRAS – MG

2013

LEANDRO CHAVES DA CUNHA

**ANALISE WEBOMÉTRICA E DE INTERAÇÃO DE WEBSITES DAS
OEPAS DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

Monografia de Graduação apresentada ao
Departamento de Ciência da Computação para
obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação

Orientador

Prof. DSc. Rêmulo Maia Alves

LAVRAS – MG

2013

LEANDRO CHAVES DA CUNHA

**ANÁLISE WEBOMÉTRICA E DE INTERAÇÃO DE WEBSITES DAS
OEPAS DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

Monografia de Graduação apresentada ao
Departamento de Ciência da Computação para
obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de
Informação

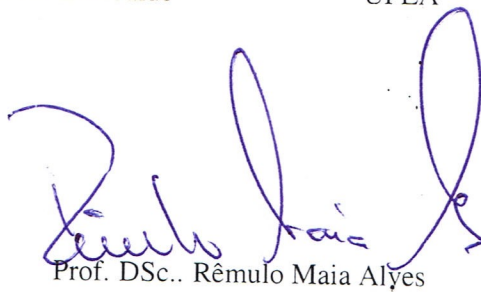
APROVADA em 20 de agosto de 2013.

Prof. DSc. André Grutzmann

UFLA

Prof. DSc. André Luiz Zambalde

UFLA



Prof. DSc.. Rêmulo Maia Alyes

(Orientador)

LAVRAS – MG

2013

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela força dada em momentos que mais precisei. A toda a minha família que sempre esteve ao meu lado, o apoio de vocês foi fundamental. Principalmente aos meus pais, Teresinha e Voriques, meus irmãos e tios.

Aos meus amigos que estão mais próximos e também aqueles que estão distantes, um abraço para cada um.

Palavras são pouco perto do que cada um de vocês representa pra mim.

DEDICO

RESUMO

Os websites constituem atualmente uma importante ferramenta para aumento do acesso ao conhecimento, peça fundamental do desenvolvimento de uma sociedade. São um importante meio para divulgação de pesquisas, sejam elas de quaisquer áreas do conhecimento, isso não é diferente na agropecuária. Com mais de 46% da população brasileira conectada à Internet e a importância desse setor para a economia e crescimento do país, tornou-se oportuno o desenvolvimento desse trabalho, objetivando a descrição e análise de aspectos de desempenho e interação dos websites das OEPA's localizadas na região Sudeste do Brasil. Com esse propósito, foram estudados dez websites. Inicialmente cada um desses websites foi caracterizado, em seguida foram feitas análises webométricas com auxílio de ferramentas web e, por fim, realizadas análises de redes sociais utilizando softwares específicos, relacionados a indicadores de interação entre tais websites. Com os resultados dessas análises em mãos, foi possível avaliar a condição dos websites na Internet, possibilitando a geração de propostas de investigação e melhorias, além de opções para novas pesquisas e análises envolvendo os websites destas.

Palavras-Chave: Websites; Webometria; Internet; Agropecuária ; OEPAS.

ABSTRACT

The websites are currently an important tool for increasing access to knowledge, fundamental part of the development of a society. They are an important means for the dissemination of research, from the most different areas of knowledge. The agribusiness is one of these areas. In this way, the objective of this work was the description and analysis of aspects of performance and interaction of the websites of the organizations state of agricultural research, the OEPAs, located in the Southeast region of Brazil. With this purpose, were studied then websites. Initially each one of these websites was characterized, then webometrics analyzes were made with the aid of web tools and, finally, analyzes of social networks using specific software, related to indicators of interaction. With this, it was possible to evaluate the condition of the websites on the Internet, allowing the generation of research proposals and improvements, beyond options for new researches and analyzes involving the websites of these.

Palavras-Chave: Websites; Webometria; Internet; Agriculture ; OEPAS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Acesso à Internet no Brasil	13
Figura 2	Mapa das OEPAs agrupadas por região do Brasil	22
Figura 3	Página da Embrapa relacionada às Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS)	25
Figura 4	Informações sobre algumas das OEPAs localizadas no estado de São Paulo	26
Figura 5	Tamanho do website da Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios	27
Figura 6	Visibilidade/Popularidade do website	27
Figura 7	Luminosidade e DML do website da APTA	28
Figura 8	PageRank do website da APTA	29
Figura 9	Exemplo de matriz de dados de interação do Ucinet	30
Figura 10	Exemplo de diagrama de relações do Netdraw	30
Figura 11	Matriz de dados dos websites estudados	35
Figura 12	Diagrama de interações dos websites estudados	36
Figura 13	Graus de centralidade dos websites estudados	38
Figura 14	Índice de centralização dos websites estudados	38
Figura 15	Grau de intermediação dos websites estudados	39
Figura 16	Grau de proximidade dos websites estudados	40
Tabela 1	Indicadores webométricos dos websites estudados	34

LISTA DE SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
SNPA	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
OEPAS	Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária
WWW	World Wide Web
ARS	Análise de Redes Sociais
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas
IB	Instituto Biológico
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IP	Instituto de Pesca
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
IZ	Instituto de Zootecnia
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
PESAGRO- RIO	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro
DML	Densidade Média por <i>Link</i>

SUMÁRIO

1	Introdução	9
1.1	Contextualização e motivação	9
1.2	Problema e objetivo	11
1.3	Estruturas do projeto	12
2	Referencial Teórico	13
2.1	Web e Webometria	14
2.2	Weblinks	17
2.3	Análise de Redes Sociais	19
2.4	Embrapa e as OEPA's	22
3	Metodologia	24
3.1	Tipo de pesquisa	24
3.2	Procedimentos Metodológicos	24
4	Resultados e Discussões	32
4.1	Caracterização dos websites	32
4.2	Análise webométrica	33
4.3	Análise de interações	35
4.3.1	Densidade de rede	37
4.3.2	Grau de centralidade	37
4.3.3	Índice de centralização	38
4.3.4	Grau de intermediação	39
4.3.5	Grau de proximidade	39
5	Conclusão	41
	Referências Bibliográficas	43

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo, serão introduzidos, de maneira concisa, os principais conceitos e elementos envolvidos no desenvolvimento do trabalho. Além disso, também serão apresentados os objetivos e o modo como o trabalho foi organizado.

1.1 Contextualização e motivação

A web é, cada vez mais, uma ferramenta para disponibilização e acesso ao conhecimento em diversas áreas. Na agropecuária não é diferente. As pesquisas na área estão cada vez mais intensas tendo em vista o crescimento populacional e as variações climáticas ao redor do mundo. A web é um meio importante para acesso às novas técnicas e procedimentos gerados nessas pesquisas, sejam eles provenientes de instituições de pesquisa ou organizações.

Os links são uma importante estrutura dentro da web. Eles são utilizados, não somente para acesso a outros conteúdos dentro de uma determinada página, mas, também, para ligação de um website a outro. Medir características relativas a links sejam eles internos ou externos aos websites é importante para avaliar a presença e o grau de relevância de um website dentro da Internet.

A webometria é o estudo relativo a esses links, utilizando-se da análise webométrica é possível calcular indicadores relativos aos websites, medindo diversas características importantes ao posicionamento das páginas dentro da web. Além disso, com o uso das análises webométricas pode-se avaliar a interação entre determinados websites, através da rede formada pela conexão entre eles.

Por outro lado, a análise de interação entre os websites é utilizada a técnica de Análise de Redes Sociais (ARS). Com a ARS são criadas matrizes e gráficos baseados na relação entre os websites estudados. A análise da inter-relação entre os elementos de uma rede também possibilita medir, através de indicadores, o grau

de relação social de cada nó (elemento) para com os demais. Esses indicadores são importantes para avaliar as conexões e o fluxo da informação na rede criada.

A motivação do presente trabalho está ligada à importância da agropecuária para o Brasil, o foco das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs) com pesquisas voltadas às regiões onde se situam e a região Sudeste como principal gerador de riquezas para o PIB nacional. As OEPAs são organizações estaduais que, em conjunto com a Embrapa realizam pesquisas em diversas áreas por todo o país.

No Brasil, especificamente a agropecuária, constitui um setor de suma importância para a geração de alimentos e de riqueza, considerados seus dois focos de produção, o mercado interno e externo. Em pesquisa apresentada pelo IBGE (2013), observou-se que o Produto Interno agropecuário cresceu 9,7% no primeiro trimestre em relação ao trimestre anterior. Se comparado ao mesmo período de 2012 o aumento foi ainda maior: 17%. Traduzindo em valores, ainda segundo a pesquisa, o campo movimentou quase R\$60 bilhões nos três primeiros meses do ano.

Em 1973, o momento brasileiro era de crescimento populacional, aumento da renda per capita e início da abertura para o mercado externo, tais fatores pressionavam o setor agrícola a maiores investimentos em pesquisa e tecnologia visando o aumento na oferta de alimentos. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, foi criada nesse importante momento histórico.

Desde seu ano de criação até hoje a Embrapa aumentou seu leque de atuação chegando a várias áreas, dentre elas a agricultura, agroenergia, agroindústria e tecnologia de alimentos, dentre outras. Atua por intermédio de unidades de pesquisa e serviços de unidades administrativas, presentes em vários estados, contando com mais de 2 mil pesquisadores. Visando reunir o conhecimento gerado em diferentes temáticas, a Embrapa criou o Sistema Nacional de Pesquisa Agro-

pecuária (SNPA). O sistema é constituído pela própria Embrapa e suas Unidades de Pesquisa e Serviços, por universidades e institutos de pesquisa de diferentes âmbitos, por outras organizações, sejam elas públicas ou privadas, direta ou indiretamente voltadas a atividades de pesquisa agropecuária e pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária, as OEPA's.

As OEPA's têm como papel a consolidação de um sistema de pesquisa em âmbito nacional com maior capilaridade e potencial de compreensão dos problemas intrínsecos a cada ecossistema do país. As OEPA's agem como atores de valorização da pesquisa em aspectos locais nos estados, com maior foco nas diferentes realidades econômicas e ambientais. Vale destacar que a tecnologia aplicada às OEPA's para desenvolvimento das pesquisas não tem como objetivo a substituição da Embrapa na busca de soluções. Os programas aplicados pela Embrapa nos estados tem aplicação parcial, já que, são desenvolvidos em condições mais prevalentes no cenário nacional, e não nas condições específicas encontradas nos estados.

Considerando a importância da Embrapa e das OEPA's, o presente trabalho usa essas organizações como unidades de estudo.

1.2 Problema e objetivo

O problema do presente trabalho está ligado à análise de conteúdo, webometria e interação dos websites das OEPA's situadas na região Sudeste do Brasil.

Como objetivos específicos têm-se:

- Levantamento dos websites das OEPA's da região sudeste do Brasil;
- Caracterizar os websites encontrados em relação à interface e o conteúdo disponibilizado;
- Desenvolver a análise webométrica baseada no desempenho e dinâmica dos links encontrados;

- Utilizar a técnica de análise de redes sociais para estudar e avaliar interações entre os websites das OEPA's estudadas.

1.3 Organização do Trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

- O segundo capítulo apresenta o Referencial Teórico, contendo uma revisão bibliográfica, listando os principais conceitos utilizados no desenvolvimento do presente trabalho.
- No terceiro capítulo têm-se a Metodologia, identificando o tipo de pesquisa utilizada e a descrição dos materiais e métodos utilizados, especificando as práticas e tecnologias utilizadas visando o cálculo dos indicadores webométricos e análise dos websites em estudo.
- O quarto capítulo apresenta os Resultados e Discussão, obtidos através aplicação das práticas e tecnologias descritas em relação ao cálculo e análise dos indicadores webométricos, além dos elementos ligados à análise social da rede formada entre os websites estudados.
- O quinto capítulo apresenta as Conclusões, destacando pontos importantes acerca do presente trabalho e sugestões em relação a pesquisas futuras. Nesse capítulo também são listadas as Referências Bibliográficas utilizadas nessa pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A evolução, cada vez mais constante, das Tecnologias de Informação (TIs) vem auxiliando diversas áreas no desempenho das suas atividades. Atualmente, essas tecnologias estão presentes em praticamente todos os processos, constituindo um diferencial às organizações que buscam posicionar-se bem no mercado. A presença destas também é notável na agropecuária. Segundo Calegario (1997), estas vêm sofrendo grandes avanços devido ao desenvolvimento da informática, seja considerando a tecnologia de hardware ou a tecnologia de software.

A Internet vem se consolidando cada vez mais com uma valiosa fonte de acesso à informação e ao conhecimento. De acordo com Vanti (2007), “a Internet, como um recurso que surgiu no bojo das transformações desencadeadas pelos avanços tecnológicos, vem propiciando novas formas de transmitir, de organizar e de buscar a informação, assim como de pensar e de tratar a comunicação na sociedade contemporânea”.

No Brasil, quase metade da população já possui acesso a Internet, segundo pesquisa divulgada pelo IBGE, conforme ilustra a Figura 1 (IBGE, online, 2012).

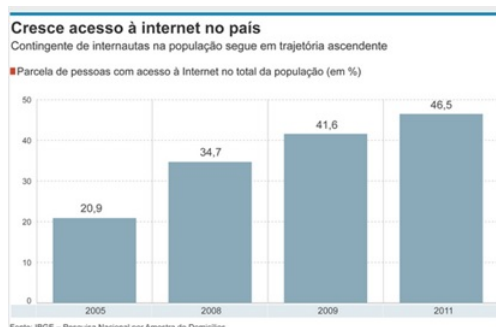


Figura 1: Acesso à Internet no Brasil

Vanti (2007), afirma que a Internet é muito mais do que uma mera tecnologia, “é um meio de comunicação, de integração e de organização social”. Constitui, não apenas, uma rede mundial para interligação de computadores, mas também

de pessoas. De acordo com Cronin e McKim (1996), “a Web está a remodelar as formas em que os estudiosos se comunicam uns com os outros”. A quantidade de informações presentes na rede torna válida essa afirmação, assim como o próprio crescimento cada vez mais ascendente da mesma. Tendo em vista a importância atual da Internet como agente de acesso a informação, o presente capítulo apresenta referências teóricas e bibliográficas utilizadas para melhor compreensão do trabalho, localizando a importância da webometria visando à análise de desempenho dos websites presentes na rede.

2.1 Web e Webometria

A informação, tradicionalmente disseminada apenas em formato impresso (tradicional), veio ao longo dos últimos anos, aliada ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ganhando novas formas para que chegasse às pessoas. A World Wide Web (WWW) é uma dessas formas.

A WWW é o mais ambicioso projeto de apresentação e catalogação de informação em linha baseado na organização de um documento não linearmente, mas como um conjunto de objetos multimídia, cada um deles remetendo para outros objetos relevantes (Terceiro, 1997: 113).

Os documentos da web são escritos numa linguagem chamada HTML (hypertext markup language), que lhe permite incorporar ligações a outros documentos no próprio texto, criando uma terceira dimensão (Kennedy, 1997; Terceiro, 1997; Lévy, 2000).

Tendo em vista a quantidade de informações presentes na Web nos dias atuais, a análise e avaliação dessas informações tornaram-se cada vez mais necessárias. Existem diferentes mensurações para que seja avaliada a difusão das informações, com metodologias que utilizam números e quantificações, dentre elas a Webometria.

Segundo Björneborne, Ingwersen (2004), webometria é um estudo de aspectos quantitativos, baseados em abordagens infométricas e bibliométricas, da construção e uso de recursos, estruturas e tecnologias na Web, expandindo a abrangência da webometria até as questões tecnológicas. Amplia-se, assim, a cobertura dos estudos webométricos, mas ainda dentro do escopo da ciência da informação.

De acordo com Vanti (2002, p. 156), a webometrics ou webometria consiste na aplicação de métodos informétricos à World Wide Web (Web ou www) para fins de medir seu fluxo (...) a Web está se tornando, cada vez mais, um importante meio de comunicação para a ciência e a academia, pelo qual é lógico que os estudos quantitativos se estendam também a este ambiente.

Lennart Björneborne (2004) define a webometria como “o estudo dos aspectos quantitativos da construção e uso dos recursos de informação, estruturas e tecnologias da Web, utilizando enfoques bibliométricos e informétricos”.

As principais dificuldades quanto à realização dos estudos webométricos são a dinamicidade da Web e a enorme quantidade de dados não confiáveis e não padronizados.

A Webometria através da utilização de ferramentas e indicadores é capaz de medir a presença e relevância de um site na Web. Esses indicadores, segundo Vanti (2010, p. 189), “[...] constituem valioso subsídio para avaliação das atividades desenvolvidas por diferentes instituições no espaço da internet”.

Segundo (Vanti, 2010; Eicstes, 2004; Smith, 1999), os softwares mapeadores e motores de busca permitem aos pesquisadores trabalhar com indicadores os quais são denominados webométricos. Dentre os principais indicadores estão: o tamanho dos websites; a visibilidade ou popularidade; o fator de impacto web; a luminosidade; a densidade média por link; e pagerank. Em seguida, são listadas as finalidades de cada um desses indicadores:

1. Tamanho dos websites: mede a quantidade de páginas que determinado site possui na web, seu tamanho é estabelecido através da soma de todas as páginas que fazem parte de um mesmo domínio (VANTI, 2007);
2. Visibilidade: número de links recebidos pelo sítio analisado, desconsiderando-se os auto-links (EICSTES, 2002).
3. Fator de impacto web: serve para medir e comparar a atratividade de sites da web, baseando-se na soma do número de páginas que levam a um determinado site (visibilidade), dividido pelo logaritmo do número de páginas deste site (tamanho) (SILVA; VANTI VITULLO; COSTA, 2010);
4. Luminosidade: analisa o número de links externos que um site apresenta, apontando para outros sites ou URLs, ou seja, verifica como o site analisado aponta o resto da web, indicando o seu grau de conectividade. (RODRÍGUEZ, 2006);
5. Densidade média por link: analisa as redes sociais na web, de forma a mostrar o quanto uma população se relaciona entre si. Para tanto, torna-se imperativo estabelecer a população que deseja estudar (“nós”) dentro da web e, após, identificar todas as relações (links) existentes entre estes “nós”. Contudo, dividi-se o número de relações (links) pela quantidade de “nós” da população estudada, multiplicando este mesmo número menos 1. (VANTI VITULLO, 2007).
6. Pagerank: é um algoritmo de ranqueamento do Google® que explora a estrutura do hipertexto de uma página Web afim de representar suas associações e em seguida quantificar a importância de determinado documento, num processo conhecido como “voting”. Zambalde et al. (2011) completa citando que “o Pagerank é uma medida de importância utilizada pelo Google®, basicamente relacionada com o posicionamento do website nos resultados de busca desta ferramenta”.

Existem certos recursos que visam a busca, extração, representação, quantificação e visualização das informações contidas na Web. Os motores de busca, programas mapeadores e programas de representação e visualização de redes são recursos utilizados com esse propósito.

Segundo Smith (1999), os instrumentos fundamentais para a realização de estudos webométricos têm sido os motores de busca, que permitem trabalhar com grandes volumes de informação. São capazes de extrair informações de nível macroscópico: sobre domínios ou subdomínios, detectar a presença de certas palavras ou de padrões linguísticos no espaço web. (ARROYO, 2004). Zambalde et al. (2011) afirma que “os motores de busca tais como Google® e Altavista® são capazes de: extrair informações sobre domínios e subdomínios; detectar a presença de palavras ou de padrões linguísticos; realizar comparações e resgatar páginas; contabilizar indicadores como visibilidade, fator de impacto e pagerank dos websites”.

Softwares mapeadores, como o Xenu Link Sleuth (<http://home.snafu.de/tilman/xenulink.html>) e o SocSciBot3 (<http://socscibot.wlv.ac.uk/>), citados por Zambalde et al. (2011), constituem unidades de análise menores comparado aos motores de busca. Com o uso desses softwares são possíveis atividades avançadas e detalhadas de investigação relacionadas a diretórios e subdiretórios, arquivos, textos, páginas, dentre outros componentes de um site na Web.

2.2 Weblinks

Segundo Vanti (2007), “hipertexto é um conjunto de informações textuais que podem estar ligadas à imagens e sons, organizadas de forma a permitir uma leitura multisequencial, com base em indexações, associações de ideias e conceitos em forma de nós conectados que são conhecidos como links”.

O link é considerado o conceito básico mais importante referente ao hipertexto, pois permite estabelecer conexões entre informações distintas produzindo

resultados distintos. Dentre esses resultados podem-se citar tópicos, ilustrações, vídeos, fotografias, esquemas, vídeos, páginas web, dentre outros. De acordo com Vanti (2007), o link estabelece um vínculo entre diversos tipos de informação, gerando vários resultados. Os destinos conduzidos por esses links são denominados nós na rede hipertextual. Por sua vez, as conexões entre esses nós descrevem o vínculo entre os conteúdos além da ação exercida de um sobre o outro.

Os links constituem a unidade principal de informação para os estudos webométricos, sendo considerado um indicador importante em relação ao impacto e da posição que dado site ocupada na Web, funcionando como parâmetro da relação entre os sites e conteúdos disponíveis além de legitimador desses sites perante os motores de busca.

Os links ou hyperlinks vêm ocupando um lugar cada vez mais destacado dentro das análises webométricas (VANTI, 2007; ZAMBALDE et al., 2011). Os mecanismos de busca capturam dados para os estudos webométricos, que indexam grande parte das páginas disponíveis na Web. Segundo Gulli e Signorin (2005), o Google tem 76% das páginas indexadas, o Yahoo/Altavista tem 69%, o MSN 62%, e o Ask/Teoma 58%, havendo uma sobreposição de 28,85% entre os quatro mecanismos.

A quantidade de links que apontam para determinado site é um fator de hierarquização no momento de visualizar os dados gerados pelos motores de busca. Dessa forma, quanto maior o número de links recebidos por um site, maior a sua relevância relativa, o que, de certa maneira, contribui para estimar o valor que lhe é atribuído por outros sites (GOUVEIA, 2007).

Os links atuam como conectores entre diferentes nós e podem ser classificados de acordo com o seu direcionamento, classificando-os em diferentes tipos, Björneborn (2004) propõe uma tipologia de links que compreende as distintas formas de relacionamento entre estas unidades: inlink, outlink, selflink, co-links, link interno e link externo.

Segundo Zambalde et al. (2011), os inlinks são links “recebidos por um nó dentro da Web”, enquanto os outlinks são os enviados por um nó dentro da Web. Self-link faz uma ligação a si mesmo. Links ligados ou linkados por dois nós ao mesmo tempo é denominado co-link. Os inlinks ou outlinks ainda podem ser classificados como internos ou externos. Os internos acontecem quando os links, estando em determinadas páginas, remetem a outra página do mesmo domínio, os externos, por sua vez, remetem “a um website que está fora do domínio ou unidade de análise à qual pertence”.

2.3 Análise de Redes Sociais

A Análise de Redes Sociais pode ser considerada como uma metodologia que se aplica ao estudo das relações entre entidades e objetos de qualquer natureza. Originalmente, a análise de redes era aplicada aos sistemas de telecomunicações e computação, circuitos eletromagnéticos, sistemas de engenharia (transportes) e sistemas geográficos (estudos de bacias hidrográficas, por exemplo). Adaptada às relações sociais que constituem os tijolos elementares de toda sociedade humana, a ARS se mostrou relevante para a compreensão de problemas complexos, como a integração entre estrutura social (macro) e ação individual (micro) (Degenne e Forsé, 1999; Scott, 2000).

Barry Wellman (1999: 11) afirma que “a essência da análise de redes sociais está no foco sobre as relações e estruturas sociais – onde quer que possam ser localizadas e quaisquer que sejam os atores envolvidos. A ARS não afirma que o mundo é sempre composto por indivíduos normativamente-orientados, agregados em grupos fechados ou regiões isoladas. (...) A ARS concebe a estrutura social como organizações-padrão de membros e seus relacionamentos em uma rede”.

Esses padrões de interação, ou recorrências estruturais, podem ser compreendidas como unidades topológicas das redes (Knoke e Kuklinsky, 1982; Scott, 2000).

Essa constatação faz com que alguns teóricos da ARS imaginem a possibilidade de constituição de uma “teoria social das redes”, toda ela baseada em modelos topológicos, descritos integralmente pela propriedade dos gráficos (Knoke e Kuklinsky, 1982; Klüver e Schmidt, 1999).

De acordo com Matheus e Silva (2006), a utilização de ARS vem aumentando significativamente nos últimos anos. Tal crescimento ocorre em função do aumento da quantidade de dados disponíveis para análise. Este desenvolvimento gerou um significativo poder computacional à disposição dos pesquisadores, permitindo a ampliação do escopo e proporcionando o interesse de várias áreas de conhecimento.

Segundo Vanti (2007), softwares que analisam e visualizam uma rede são ferramentas que representam de maneira simples os fenômenos em geral muito complicados, como as relações exercidas entre os websites de uma rede.

Knoke e Kuklinsky (1982), afirmam que “A tarefa do analista de redes é utilizar as relações para mapear os atores concretos em posições latentes. Nesse processo, a complexidade da rede é tipicamente simplificada ao reduzir um grande número de (N) atores para números menores de (M) posições, desde que esses atores empíricos ocupem a mesma posição (ex. médicos, enfermeiras e pacientes em um hospital).”

Após a coleta dos dados relacionais é recomendada a utilização de softwares específicos para a análise de redes como o Ucinet V, PAJEK for Windows, Netminer, dentre outros. Através destes é possível a criação de matrizes sociométricas e, através de uma análise posterior usando algoritmos apropriados, pode ser visualizada a rede social final constituída. De acordo com Zambalde et al. (2011), as matrizes podem ser denominadas como “matrizes de dados ou matrizes relacionais” e os gráficos como “diagramas de relações”. O software Netdraw® é usado para importar dados do Ucinet®, em seguida podem ser criados diagramas de interações exportados com diversas formas de personalização ligadas a

formatos, cores, nomes, etc. Zambalde et al. (2011), afirma que estes tipos de softwares, como o Ucinet® e Netdraw® “são, portanto, programas de análises e visualização que transformam os dados em matrizes reticulares e em gráficos que representam as relações sociais entre os atores”.

Alguns dos indicadores relacionados à análise de Redes Sociais são: Densidade da Rede, Grau de Centralidade, Índice de Centralização, Grau de Intermediação e Grau de Proximidade.

A Densidade da Rede é informada através da proporção de relacionamentos existentes entre os nós da rede e o total de relacionamentos possíveis. A equação para o cálculo de densidade da rede é $[r / ((t.(t-1))/2)]$, sendo t o total de nós ou atores da rede e r a quantidade total de relações existentes entre estes (DEGENNE e FORSÉ, 1999).

O Grau de Centralidade de um nó é obtido pelo somatório das conexões estabelecidas com os demais nós dessa rede. O grau de centralidade determina a localização da ação na rede, é um índice importante para averiguação da atividade de comunicação de cada nó dentro da rede (WASSERMAN, FAUST; 1994), podendo indicar, por exemplo, qual nó exerce o papel de coordenador da rede (FREEMAN, 1979). Esse indicador é composto por dois grupos: InDegree e OutDegree. O InDegree é a soma dos websites que apontam para o website analisado, enquanto o OutDegree é o somatório das ligações para outros websites.

Segundo Zambalde et. al. (2011), o Índice de Centralização “verifica a condição de um ator exercer um papel claramente central ao estar ligado a todos os nós, aos quais precisam passar pelo nó central para se ligarem uns aos outros”.

O Grau de Intermediação é um indicador responsável pela descrição do quanto um nó participa da do estabelecimento de conexões entre dois outros nós da rede não conectados diretamente.

O indicador Grau de Proximidade mede a capacidade de um website de se conectar a todos os outros da rede analisada. Segundo Quiroga (2007), a proximidade representa a capacidade que um ator possui de alcançar os demais.

2.4 Embrapa e as OEPAs

A grande revolução no setor agrícola do país, as mudanças em termos institucionais e produtivos em termos de atores produtivos relativos a este setor, a nível nacional, iniciou-se com a criação da Embrapa em 1973. Desde então se firmou a centralidade da produtividade como um teste de competitividade da expansão e consolidação da agricultura brasileira (Gehlen, 2001).

A Embrapa organiza e lidera um sistema nacional de pesquisa agrícola. Além da sede nacional, existem instituições agrícolas voltadas para a pesquisa localizada em 17 dos 27 estados brasileiros, as OEPAs.

Essas instituições possuem cerca da metade do número de pesquisadores da empresa nacional. Representam um grande potencial adicional aos esforços de pesquisa, permitindo através de uma divisão de trabalho coordenada, melhor servir aos diferentes ângulos do que se poderia chamar o complexo sistema de interesses nacionais na área agropecuária (BONELLI; PESSOA, 1997). A Embrapa cede pesquisadores, financia pesquisas cooperativas e financia formação de pesquisadores para as OEPAs.

Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - Oepas

Regiões Norte e Centro-Oeste	Região Nordeste	Região Sudeste	Região Sul
Agência Rural	EBDA	Apta	Epagri
Empaer-MT	Emdagro	Epamig	Fepagro
Idaterra-MS	Emepa	Incapar	Iapar
Unitins	Emparn	Pesagro-Rio	
	IPA		

Figura 2: Mapa das OEPAs agrupadas por região do Brasil

O conjunto entre a Embrapa e suas Unidades de Pesquisa e Serviços, pelas OEPA's, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, bem como por outras organizações, públicas ou privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária forma o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).

O SNPA, em sua forma vigente, foi instituído em 1992 pela Portaria nº 193 (7/8/1992) do Ministério da Agricultura, autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17/1/1991).

3 METODOLOGIA

No presente capítulo serão descritos o tipo de pesquisa, técnicas e procedimentos utilizados para desenvolver a pesquisa proposta. As ferramentas empregadas para a extração, quantificação e tratamento dos dados também serão descritas.

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa utilizada nesse projeto é classificada como de caráter exploratório, sendo fundamentada em um referencial bibliográfico, documental com abordagens qualitativas e matemático-quantitativa.

Em relação à abordagem qualitativa da pesquisa, foi realizado o levantamento da estrutura, características e conteúdos dos websites das organizações estaduais de pesquisa agropecuária vinculadas à Embrapa na região sudeste do Brasil.

Quanto à abordagem matemático-quantitativa estão relacionadas às análises webométricas dos websites em estudo apoiadas por softwares específicos como o Xenu®, Ucinet®, Netdraw® e ferramentas online como o Google®, AltaVista® e SEO®.

3.2 Procedimentos Metodológicos

O estudo foi realizado durante os meses de janeiro e junho de 2013. O material utilizado para a pesquisa são os websites das organizações estaduais de pesquisa agropecuária vinculadas à Embrapa na região sudeste do Brasil. [As organizações que tiveram os websites estudados foram: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Instituto Biológico (IB), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Instituto de Pesca (IP),

Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Instituto de Zootecnia (IZ), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (Pesagro – Rio).

Os softwares utilizados foram o motor de busca Google® (<http://www.google.com.br>), Xenu's Link Sleuth®, a extensão Chrome – PageRank Status, NetDraw® e Ucinet®.

Em relação aos métodos a sequência a seguir foi utilizada: (1) caracterização dos sítios web, composta pela coleta, identificação e seleção através das informações relacionadas aos websites; (2) análises webométrica dos websites e; (3) análise e visualização de redes sociais (interação entre os websites).

Para o levantamento das organizações estaduais de pesquisa agropecuária na região sudeste do Brasil foi acessada a página no site da Embrapa relacionada a esse assunto, disponível no seguinte endereço <http://www.embrapa.br/aembrapa/snpa/oepas>.

Na figura 3 tem-se a página exibida através do acesso ao endereço citado anteriormente.



Figura 3: Página da Embrapa relacionada às Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS)

Depois de realizar um filtro de acordo com a região a ser estudada no projeto de pesquisa são exibidas maiores informações sobre cada unidade como

endereço, telefone, email e website como podem ser observados através da figura 4.

Apta - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Compreende os seis institutos abaixo)	
Av. Miguel Stefano, 3900 - Água Funda São Paulo, SP - CEP 04301-903 Caixa Postal 8114 Fone: (11) 5067-0447 Fax: 5073-0081 E-mail: apta@apta.sp.gov.br Internet: http://www.apta.sp.gov.br	
Instituto Agrônomo de Campinas (IAC)	Instituto Biológico (IB)
Av. Barão Itapura, 1481 Caixa Postal 28 Campinas, SP - CEP 13012-970 Fone: (19) 3231-5422 Fax: (19) 3231-4943 E-mail: iacdir@iac.sp.gov.br Internet: http://www.iac.br	Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252 Vila Mariana São Paulo, SP - CEP 04014-002 Fone: (11) 5087-1700 E-mail: ibdg@biologico.sp.gov.br Internet: http://www.biologico.sp.gov.br
Instituto de Economia Agrícola (IEA)	Instituto de Pesca (IP)
Av. Miguel Stefano, 3900 - Água Funda São Paulo, SP - CEP 04301-903 Caixa Postal 8114 Fone: (11) 5067-0511 Fax: (11) 5073-4062 E-mail: iea@iea.sp.gov.br Internet: http://www.iea.sp.gov.br	Av. Francisco Matarazzo, 455 Parque da Água Branca São Paulo, SP - CEP 05001-900 Fone: (11) 3871-7530 e 3871-7569 Fax: (11) 3872-5035 E-mail: instituto@pesca.sp.gov.br Internet: http://www.pesca.sp.gov.br/
Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)	Instituto de Zootecnia (IZ)
Av. Brasil, 2880 - Jardim Chapadão 	Rua Heitor Penteado, 56 Nova Odessa, SP - CEP 13460-

Figura 4: Informações sobre algumas das OEPA's localizadas no estado de São Paulo)

O quadro 1 lista as 10 unidades selecionadas para o estudo com seus respectivos endereços web:

Quadro 1: OEPA's da região Sudeste do Brasil

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)	www.apta.sp.gov.br
Instituto Agrônomo de Campinas (IAC)	www.iac.br
Instituto Biológico (IB)	www.biologico.sp.gov.br
Instituto de Economia Agrícola (IEA)	www.iea.sp.gov.br
Instituto de Pesca (IP)	www.pesca.sp.gov.br
Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)	www.ital.sp.gov.br
Instituto de Zootecnia	www.iz.sp.gov.br
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)	www.epamig.br
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper)	www.incaper.es.gov.br
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro – Pesagro - Rio	www.pesagro.rj.gov.br

Visando o entendimento dos indicadores webométricos será utilizado como exemplo o website da Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios (APTA). Os cálculos foram realizados no mês de junho de 2013.

O primeiro indicador webométrico, **tamanho do website**, foi obtido através do motor de busca Google, através da utilização de suas opções de busca avançada. A figura 5 ilustra um valor de retorno de 10 800 páginas no dia 27/06/2013.



Figura 5: Tamanho do website da Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios

A **Visibilidade ou popularidade** também foi determinada através do motor de busca Google. Utilizou-se para tal mais uma de suas opções de busca avançada. Essa ferramenta foi utilizada pela sua facilidade de utilização e visualização dos dados obtidos. A Figura 6 ilustra Visibilidade/Popularidade do website da APTA obtida através do motor de busca Google.



Figura 6: Visibilidade/Popularidade do website

Para determinar o terceiro indicador webométrico, o Fator de Impacto Web (FIW), é realizada a divisão entre o valor da visibilidade e o valor do tamanho do website. Para o exemplo do website da APTA, tem-se que:

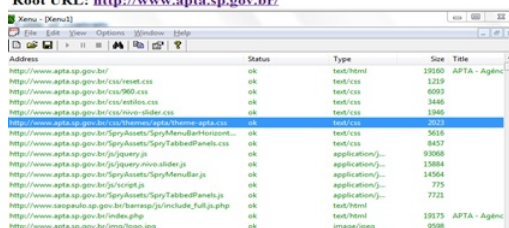
$$FIW = 63 / 11\,700 = 0,0053$$

Para o cálculo do segundo indicador, a Luminosidade, foi utilizado o software Xenu Link Steuth, que permite efetuar a quantificação automatizada de unidades de informação menores do que aquelas obtidas por meio dos motores

de busca, mediante a extração de informações de cada sítio e a navegação através de seus links, entrando nos distintos diretórios e subdiretórios e contabilizando os recursos que estes apresentam, sejam páginas web, links, arquivos de texto ou arquivos multimídia (ARROYO; PAREJA, 2003, online).

A figura 7 ilustra o software após o seu relatório de utilização, onde foram processados os dados do website da APTA.

Broken link report
 Created with Xenu Link Sleuth 1.3.8 on June 28, 2013 at 10:25:02
 Root URL: <http://www.apta.sp.gov.br/>



Address	Status	Type	Size	Title
http://www.apta.sp.gov.br/	ok	text/html	19160	APTA - Agência
http://www.apta.sp.gov.br/css/reset.css	ok	text/css	1219	
http://www.apta.sp.gov.br/css/960.css	ok	text/css	6093	
http://www.apta.sp.gov.br/css/reset.css	ok	text/css	3446	
http://www.apta.sp.gov.br/css/reset.css	ok	text/css	1946	
http://www.apta.sp.gov.br/css/reset.css	ok	text/css	775	
http://www.apta.sp.gov.br/SpryAssets/SpryMenuBarHorizontal...	ok	text/css	5616	
http://www.apta.sp.gov.br/SpryTabbedPanels.css	ok	text/css	8457	
http://www.apta.sp.gov.br/js/jquery.js	ok	application/...	93068	
http://www.apta.sp.gov.br/js/jquery.no.slider.js	ok	application/...	15884	
http://www.apta.sp.gov.br/js/jquery.js	ok	application/...	14564	
http://www.apta.sp.gov.br/js/jquery.js	ok	application/...	775	
http://www.apta.sp.gov.br/SpryAssets/SpryTabbedPanels.js	ok	application/...	7721	
http://www.apta.sp.gov.br/SpryAssets/SpryTabbedPanels.js	ok	text/html	19175	APTA - Agência
http://www.apta.sp.gov.br/img/logo.jpg	ok	image/jpeg	9596	

Figura 7: Luminosidade e DML do website da APTA

De acordo com o exemplo utilizado, temos um valor de Luminosidade igual a 481 em 28/06/2013. No mesmo procedimento, obteve-se o valor de links válidos, igual a 651. A partir destes indicadores, pode-se chegar à DML através da divisão entre o número de links válidos da página (651) e o tamanho da mesma (11 700). Abaixo segue a aplicação da fórmula:

$$\text{DML} = 651 / 11\ 700 = 0,055$$

Em relação ao último indicador webométrico, o PageRank, utilizou-se da extensão do Google instalada no navegador Internet Explorer, onde o valor retornado que corresponde a esse indicador.

Na construção do PageRank são levadas em conta as citações que um website recebe, nesse sentido a web é vista como uma rede de citações, cada nó é visto como uma página e cada ligação entre essas páginas correspondem a uma referência entre elas (hiperligação). A métrica atribui um determinado valor a cada

página da rede, onde uma página mais importante recebe um valor maior. Ou seja, a partir da estrutura das hiperligações na web o algoritmo produz um valor para cada página na rede. Uma hiperligação a uma página conta como um voto.

Para o website da APTA, o valor correspondente encontrado foi 5, como ilustra a figura 8.

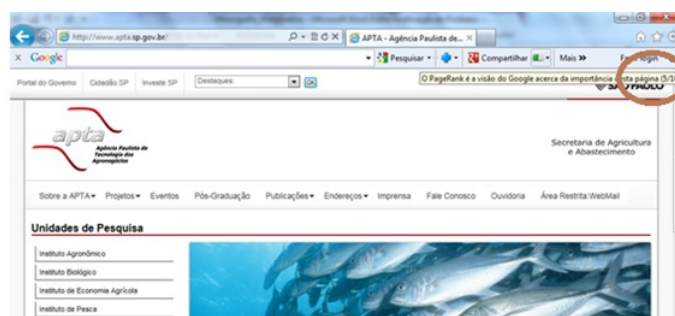


Figura 8: PageRank do website da APTA

Quanto às ferramentas utilizadas para analisar a interação entre os websites das OEPA's na região sudeste do Brasil os métodos utilizados foram os seguintes: (i) técnicas de análise de inlinks e outlinks, com o apoio da ferramenta de busca Google®; (ii) estudo das relações entre os conteúdos de cada um dos websites em questão, realizado de forma manual e; (iii) inserção dos dados encontrados na matriz de dados Ucinet® e de visualização Netdraw®. Por fim, foram utilizadas formulações matemáticas originárias dos mapas de relações e interações entre os websites em estudo.

Os inlinks são links recebidos por um nó dentro da Web, enquanto os outlinks são os enviados para outro nó dentro da Web. Através do estudo e aplicação dessa técnica nos websites estudados, é possível a criação da matriz de dados do Ucinet. A Figura 9 ilustra um exemplo de matriz construída pelo programa.

Cruzando os dados dos websites pesquisados é criada a matriz. Onde é visualizado o número 0 (zero) significa que não existe ligação (link) entre o website

	EX 1	EX 2	EX 3	EX 4	EX 5	EX 6	EX 7	EX 8
EX 1	0	1	1	0	0	0	0	0
EX 2	0	0	1	0	0	0	0	1
EX 3	1	1	1	1	1	1	0	0
EX 4	0	0	0	0	1	0	0	0
EX 5	0	1	0	0	0	1	1	0
EX 6	0	0	1	1	1	0	0	1
EX 7	0	1	1	1	1	1	0	1
EX 8	1	1	0	1	0	1	1	1

Figura 9: Exemplo de matriz de dados de interação do Ucinet

da linha e o website da coluna. Onde é visualizado o número 1 (um) significa que existe uma ligação entre o website da linha e o website da coluna.

Após a construção da matriz de dados de interação no Ucinet é possível traçar um diagrama das relações entre os websites pesquisados através do Netdraw. São programas de análise e visualização, que, no seu processamento, conseguem transformar os dados em matrizes e em gráficos que, por sua vez, representam as relações sociais entre os nós (websites) em estudo no trabalho em questão.

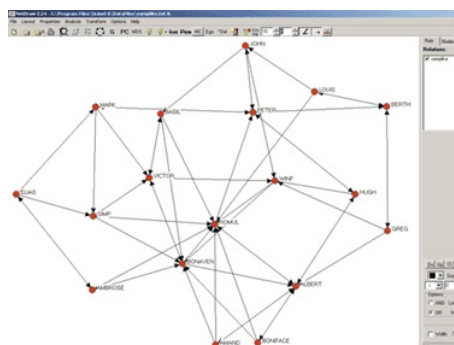


Figura 10: Exemplo de diagrama de relações do Netdraw

A figura 8 ilustra um exemplo de diagrama de interações gerado pelo uso do software Netdraw.

A característica fundamental da análise de redes sociais é lidar com dados relacionais (WASSERMAN; FAUST, 1994; HANNEMAN, 2000), ou seja, dados

que expressam relações (conexões ou laços) entre objetos diversos (nós, indivíduos, grupos).

Após a criação da matriz de dados e análise gráfica da rede de interações, é possível iniciar os cálculos e detalhamentos dos principais indicadores relacionados às interações entre os websites em estudo. Tais indicadores são: (i) Densidade de rede; (ii) Grau de centralidade; (iii) Índice de centralização; (iv) Grau de intermediação; (v) Grau de proximidade. Esses indicadores têm seus valores obtidos através do Ucinet.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da aplicação dos métodos e uso dos materiais descritos no capítulo anterior, serão discutidos e apresentados os resultados obtidos.

4.1 Caracterização dos websites

Visando o desenvolvimento desse projeto de pesquisa foram selecionados dez websites de OEPAs na região sudeste do Brasil. Em relação à caracterização desses websites foram listados de acordo com: nome, endereço para acesso e descrição. Segue a relação:

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (<http://www.apta.sp.gov.br>), a APTA é vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento e localiza-se na cidade de São Paulo – SP.

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (<http://www.epamig.br>), a EPAMIG é um órgão vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é administrada pelo governo do estado de Minas Gerais e espalha-se pelo estado em unidades regionais, fazendas experimentais, núcleo tecnológicos, estações experimentais, institutos de laticínios e institutos de ensino técnico.

Instituto Agronômico de Campinas (<http://www.iac.br>), o IAC é um instituto de pesquisa vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e localiza-se na cidade de Campinas – SP.

Instituto Biológico (<http://www.biologico.sp.gov.br>), o IB é um centro de pesquisa vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo e localiza-se na cidade de São Paulo – SP.

Instituto de Economia Agrícola (<http://www.iea.sp.gov.br>), o IEA é um instituto vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e localiza-se na cidade de São Paulo – SP.

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (<http://www.incaper.es.gov.br>), o INCAPER é vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Agricultura e Pesca, localizado na cidade de Vitória – ES.

Instituto de Pesca (<http://www.pesca.sp.gov.br>), o IP é um órgão vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios é a única instituição científica do estado de São Paulo a desenvolver pesquisas em pesca extrativista, localiza-se na cidade de São Paulo – SP.

Instituto Tecnológico de Alimentos (<http://www.ital.sp.gov.br>), o ITAL é um instituto vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e à Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, localiza-se na cidade de Campinas – SP.

Instituto de Zootecnia (<http://www.iz.sp.gov.br>), o IZ é um instituto vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e à Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento e localiza-se na cidade de São Paulo – SP.

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (<http://www.pesagro.rj.gov.br>), PESAGRO é uma empresa pública vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento, localizada na cidade de Niterói – RJ.

4.2 Análise webométrica

A webometria compreende um método para avaliação do fluxo de informações na web, onde o desempenho dos websites abordados na análise é definido através dos seus hiperlinks.

Para utilização dessa técnica foram utilizados seis indicadores webométricos: Tamanho do Website; Visibilidade ou Popularidade; Fator de Impacto Web (FIW); Luminosidade; Densidade Média por Link (DML); e por fim, o PageRank. Em seguida, na Tabela 1, são listados os valores encontrados para cada uma dessas variáveis, em destaque os maiores valores encontrados. Essa análise foi realizada no mês de junho de 2013.

Tabela 1 - Indicadores webométricos dos websites estudados

Websites	Tamanho	Popularidade	FIW	Luminosidade	DML	PageRank
APTA	6740	63	0,0093	481	0,095	5
IAC	1210	113	0,0926	370	1,332	5
IB	12 500	34	0,0027	691	0,152	5
IEA	57 600	112	0,0019	818	0,021	6
IP	15 800	34	0,0021	1835	0,901	4
Ital	1 260	95	0,0753	201	0,492	5
IZ	3 680	21	0,0057	59	0,263	4
EPAMIG	79 600	70	0,0008	1197	0,121	5
Incapar	25 600	21	0,0008	185	0,063	5
Pesagro - Rio	871	24	0,0275	15	0,107	5

Quanto ao indicador webométrico Tamanho do Website, pode-se observar que o Instituto de Economia Agrícola apresenta o maior valor para essa variável. Isso indica que esse website é aquele que apresenta um maior número de páginas apresentadas.

O website do Instituto Agrônomo de Campinas obteve o maior valor para a variável Visibilidade ou Popularidade. Isso indica que, com o valor de 113, possui o maior número de outros websites a referencia-lo.

Em relação ao Fator de Impacto Web, o Instituto Agrônomo de Campinas também apresenta o maior valor, é calculado através da relação entre os links que um website recebe (visibilidade) e a quantidade de páginas que são apresentadas (tamanho). Essa variável indica o quanto um website é atrativo perante os outros analisados.

Quanto ao indicador de Luminosidade, o Instituto de Pesca obteve o maior valor. São 1835 nós (páginas) apontadas pelo website.

O website do Instituto Agrônomo de Campinas recebeu o maior valor para o indicador Densidade Média por Link (DML), com 1,332. É uma métrica

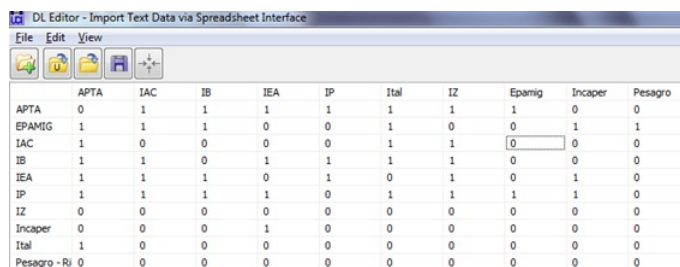
relacionada ao número total de páginas e a quantidade de links válidos encontrados.

Por fim, quanto ao sexto e último indicador, o PageRank houveram vários websites com um mesmo valor atribuído, contudo, segundo o complemento do Google, a página do Instituto de Economia Agrícola recebeu o maior grau de importância, 6. Sendo assim, pode ser considerado como o mais importante segundo o motor de busca Google.

4.3 Análise de interações

Para realizar a análise das interações entre os websites das OEPA's localizadas na região sudeste do Brasil foram utilizadas as seguintes técnicas: (i) análise das relações e apontamentos entre os websites estudados, realizado manualmente utilizando a definição e teoria de análise de inlinks e outlinks; (ii) utilização do software para construção da matriz de interações Ucinet; (iii) programa para visualização de dados em redes de interações sociais Netdraw; e (iv) uso de fórmulas matemáticas originárias dos mapas de relações e interações entre os websites em estudo.

Com o auxílio de buscas manuais por links entre as organizações estaduais de pesquisa foi possível montar uma rede única dessas relações. Encontrando essas ligações foi possível criar a matriz de dados através do programa Ucinet, como é ilustrado na figura 11.



	APTA	IAC	IB	IEA	IP	Ital	IZ	Epamig	Incapar	Pesagro
APTA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
EPAMIG	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
IAC	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
IB	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
IEA	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
IP	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
IZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incapar	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ital	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pesagro - Ri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 11: Matriz de dados dos websites estudados

Posteriormente, foi gerado o diagrama de interações sociais entre os websites através do software Netdraw, como é ilustrado na figura 12.

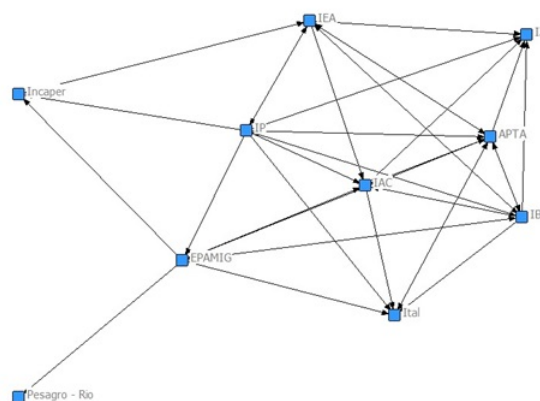


Figura 12: Diagrama de interações dos websites estudados

Analisando a matriz e o diagrama pode-se observar que todas as organizações tiveram ligações. A Pesagro - Rio e o Instituto de Zootecnia foram apenas apontadas pelas demais instituições. As restantes apontaram e foram apontadas pelos websites das organizações estudadas. Outro aspecto interessante a ser observado é que o Instituto de Pesca foi aquele que recebeu o maior número de interações de saída, foi aquele que mais apontou para os outros websites. Já a Agência Paulista de Tecnologia de Alimentos foi aquela que mais recebeu interações de entrada, ou seja, foi aquela que mais foi apontada pelos outros websites.

A matriz de dados e o diagrama de interações sociais ilustram o comportamento superficial de um website, porém, quanto à quantidade de websites estudados é muito grande essa é comprometida. Outras características mais detalhadas acerca de um website e seus elementos de interação podem ser observadas com auxílio dos indicadores a seguir: densidade da rede; grau de centralidade; índice de centralização; grau de intermediação e; grau de proximidade.

4.3.1 Densidade de rede

A densidade da rede é um indicador em forma de percentual obtido através da relação entre o total de ligações possíveis e a quantidade existente na rede em estudo, levando em consideração todos os websites que a compõe. Para o cálculo do total de ligações possíveis utiliza-se a fórmula a seguir:

$$n \times (n - 1), \text{ sendo } n \text{ o número de nós da rede em estudo}$$

Utilizando a definição da teoria de inlinks e outlinks observou-se 38 ligações existentes entre os websites em estudo. Caso houvesse ligação entre todos os nós (websites) das 10 OEPA's da região sudeste o valor encontrado seria de 90 ligações. Para encontrar o valor da densidade nessa rede pode ser usada a fórmula a seguir:

$$(\text{ligações existentes} / \text{total de ligações possíveis}) \times 100$$

O resultado obtido foi de 42,22%, que corresponde ao quanto, potencialmente, a rede possui em relação à interação dos seus nós, ou seja, sua densidade. Esse valor indica o quanto é baixo o grau de interação entre os websites em estudo das OEPA's da região sudeste.

4.3.2 Grau de centralidade

Esse indicador considera o número de nós aos quais outro único nó está diretamente ligado. Há dois grupos distintos para essa métrica, o outDegree (grau de saída), que se referem à soma das interações dos demais nós da rede com o nó em questão e o inDegree, que está relacionado à soma das interações que o nó em questão possui para com os demais da rede. A figura 13 mostra os graus de centralidade de saída e entrada para os websites em estudo, encontrados através do relatório fornecido pelo software de análise de redes Ucinet.

		1 OutDegree	2 InDegree	3 NrmOutDeg	4 NrmInDeg
5	IP	8.000	3.000	88.889	33.333
1	APTA	7.000	6.000	77.778	66.667
4	IEA	6.000	4.000	66.667	44.444
8	EPAMIG	6.000	2.000	66.667	22.222
3	IB	6.000	4.000	66.667	44.444
2	IAC	3.000	5.000	33.333	55.556
9	Incaper	1.000	3.000	11.111	33.333
6	Ital	1.000	5.000	11.111	55.556
7	IZ	0.000	5.000	0.000	55.556
10	Pesagro - Rio	0.000	1.000	0.000	11.111

Figura 13: Graus de centralidade dos websites estudados

Analisando-se a figura anterior podemos observar que o Instituto de Pesca (IP) é o website com o maior valor encontrado para o grau de saída, ou seja, aquele que aponta para um maior número de outros websites na rede estudada. Em relação ao grau de entrada, pode-se observar que a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) possui o maior valor, ou seja, possui o website que mais é apontado por outras OEPA's na rede em questão.

4.3.3 Índice de centralização

O índice de centralização é um indicador de condição em que um nó exerce papel central dentro da rede, onde este pode estar conectado diretamente aos demais que, consequentemente, necessitam passar por ele.

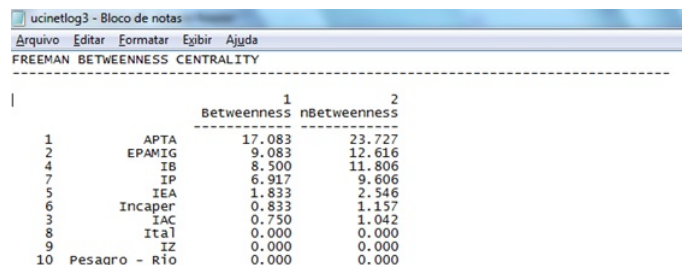
Network Centralization (Outdegree) = 58.333% Network Centralization (Indegree) = 30.556%

Figura 14: Índice de centralização dos websites estudados

Como pode ser observado através da Figura 14, que exibe o relatório gerado através do programa Ucinet, o índice de centralização de saída da rede em estudo foi de 58%, enquanto o de entrada foi de 30%. Esses valores indicam que a rede tem um comportamento mais central, gerado pelo alto valor de saída do Instituto de Pesca (IP) para os demais websites.

4.3.4 Grau de intermediação

O grau de intermediação é interpretado como a possibilidade de que um nó possui para agir como intermediador da comunicação entre pares de nós. Para isso, são considerados todos os possíveis caminhos geodésicos entre todos os pares possíveis. A intermediação de um nó é obtida contando-se a quantidade de vezes que este aparece nos caminhos geodésicos que conectam todos os pares de nós da rede em estudo. A figura 15 ilustra o grau de intermediação gerado pelo relatório do programa Ucinet para os websites das OEPA's da região sudeste.



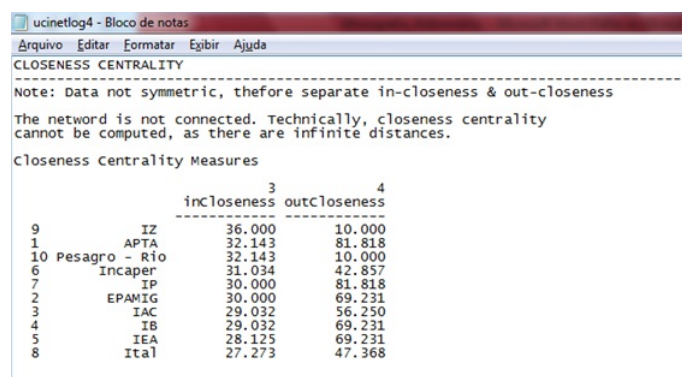
		1 Betweenness	2 nBetweenness
1	APTA	17.083	23.727
2	EPAMIG	9.083	12.616
4	IB	8.500	11.806
7	IP	6.917	9.606
5	IEA	1.833	2.546
6	Incaper	0.833	1.157
3	IAC	0.750	1.042
8	Ital	0.000	0.000
9	IZ	0.000	0.000
10	Pesagro - Rio	0.000	0.000

Figura 15: Grau de intermediação dos websites estudados

Com os valores gerados podemos observar que os websites da APTA, EPAMIG, IB e IP são aqueles que possuem os maiores graus de intermediação, ou seja, são aqueles que mais agem como conectores entre os demais websites. É importante destacar também que, o Ital, IZ e a Pesagro – Rio possuem graus de intermediação igual à zero, não atuando como conectores entre nenhum dos outros pares de websites em estudo.

4.3.5 Grau de proximidade

O Grau de proximidade é um indicador que se refere à capacidade que um nó tem de se conectar com todos os demais da rede em questão. Em seguida, na figura 16, são exibidos os graus de proximidade dos websites das OEPA's da região sudeste.



		3	4
		inCloseness	outCloseness
9	IZ	36.000	10.000
1	APTA	32.143	81.818
10	Pesagro - Rio	32.143	10.000
6	Incapar	31.034	42.857
7	IP	30.000	81.818
2	EPAMIG	30.000	69.231
3	IAC	29.032	56.250
4	IB	29.032	69.231
5	IEA	28.125	69.231
8	Ital	27.273	47.368

Figura 16: Grau de proximidade dos websites estudados

O grau de proximidade é dividido em dois grupos: inCloseness (de entrada) e outCloseness (de saída). Em relação aos valores de entrada todos os websites possuem valores baixos, ou seja, estão sendo pouco referenciados pelos demais da rede. Em relação aos valores de saída, o Instituto de Pesca (IP) obteve 81.81, isso indica que é aquele que possui o website com o maior número de referências para os demais.

5 CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado obteve-se, através da análise webométrica dos websites das OEPA's em estudo, valores quanto aos indicadores tamanho do website, popularidade/visibilidade, fator de impacto web, densidade média por link e PageRank. Posteriormente, através da técnica de análise de inlinks e outlinks, utilizando o motor de busca Google, foi traçada a matriz de interação entre esses websites que, em seguida, foi inserida no software Ucinet. A partir dessa matriz de interação foi possível gerar o diagrama de interações dos websites das OEPA's da região sudeste do Brasil. Com base na matriz e no diagrama, foi possível realizar cálculos relativos aos indicadores: densidade da rede; grau de centralidade; índice de centralização; grau de intermediação e; grau de proximidade. Os valores encontrados tornam mais evidentes o comportamento dos websites estudados e da rede composta pelas dez OEPA's abordadas.

Esse tipo de análise é importante para medir a informação disponível na web e a comunicação entre os websites presentes nesse meio. Visões relativas a geração de conteúdo, desempenho, interação e de negócio também podem ser abordadas acerca desses websites utilizando a webometria.

Sugere-se, através da avaliação dos indicadores webométricos resultantes, uma maior atenção do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Zootecnia e da Pesagro – Rio em relação ao tamanho e popularidade dos seus websites, pois apresentam valores muito baixos se comparados aos demais obtidos pelas outras OEPA's. Essa situação pode estar relacionada a uma possível necessidade de maiores investimentos nas áreas de pesquisa abordadas por essas organizações, o que impacta diretamente na quantidade de conhecimento gerado e, consequentemente, na presença e relevância do website na Internet.

Outro aspecto importante a ser citado é a falta de interação dos websites da Pesagro – Rio e do Instituto de Zootecnia, estes foram apenas apontados, ou seja, não apontam para nenhum outro dentre os demais abordados. A falta de interação

torna esses websites peças não constituintes de uma rede de conhecimento que deveria existir entre todas as OEPAs, tendo em vista que seus focos de pesquisa, por muitas vezes, são de atividades correlatas. Sugere-se, baseando – se nessa constatação, o aumento da interação destes websites.

Em relação a trabalhos futuros, a análise dos websites de todas as OEPAs do Brasil seria interessante. Isso posicionaria as regiões do país quanto à pesquisa e geração de conhecimento nas diferentes realidades e ecossistemas existentes. Além disso, também seria importante a realização de uma busca mais profunda dos motivos da pequena, ou inexistente, conexão entre alguns websites estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Toward a basic framework for webometrics.** JASIST. v. 55, n. 1, p. 1216-1227, 2004.
- AIRES, M. L. L.; LARANJEIRO, J. B.; SILVA, S. C. A. **Manual introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade.** No Prelo. Outubro, 2006.
- ARROYO, N.; PAREJA, V. M. **Metodología para la obtención de datos con fines cibermétricos.** In: **TALLER DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS. PROCEEDINGS III.** Anais... Madrid, 2003.
- BJÖRNEBORN, L.; INGWERSEN, P. **Perspectives of webometrics.** *Cientometrics*, v. 50, n. 1, p. 65-82, 2001.
- BJÖRNEBORN, Lennart. **Small-world structures across an academic web space: a library and information science approach,** Copenhagen, DK, 2004. Dissertação (PHD in Informations Studies) - Department of Informations Studies, Royal School of Library and Information Science, Copenhagen, DK, 2004. 399 p.
- BONELLI, Regis; PESSÔA, Elisa de P. **O papel do estado na pesquisa agrícola no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para Discussão, n. 576).
- DEGENNE, A. e FORSÉ, M. (1999) **Introducing Social Networks,** Sage Publications, London.
- EICSTES Project. **European indicators, cyberspace and the Science technology economy system.** 2000-2004. Disponível em <http://www.eicstes.org/index.html>.
- FREEMAN, L. C. **Centrality in social networks: conceptual clarification.** *Social Networks*. v. 1, p. 215-239, 1979.
- GEHLEN, Ivaldo. **Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasi-leira.** *Sociologias*, Porto Alegre, ano 3, n. 6, p. 70-93, jul./dez. 2001.

- GOUVEIA, F. **Estudos webométricos de associações e museus e centro de ciência**. Rio de Janeiro, Tese (Doutorado em Química Biológica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- HANNEMAN, R. (2000) **Introduction to Social Network Methods, Textbook**, disponível on-line no site pessoal do Prof. Hanneman, Universidade da Califórnia, Riverside.
- Kennedy, A. (1997). **Internet e World Wide Web: Guia de Navegação 2.0** . Lisboa: Texto Editora.
- KLÜVER, J. e SCHMIDT, J. (1999) **Topology, Metric and Dynamics of Social Systems**, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2(3).
- KNOKE, D. e KUKLINSKY, J. (1982) **Network Analysis, Sage Publications, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences**, Newsbury.
- Lévy, P. (2000). **Cibercultura** . Lisboa: Instituto Piaget.
- QUIROGA, A. **Introducción al análisis de dados reticulares: prácticas con UCINET6 y NetDraw1** Versión 1. Departamento de Ciencias Políticas da Universidad Pompeu Fabra. 2003. 41p.
- SCOTT, J. (2000) **Social Network Analysis, A Handbook**, Sage Publications, London.
- SILVA, I. C. O. da; VANTI VITULLO, N.; COSTA, J. A. F. **Análise webométrica de sites acadêmicos: um estudo de caso das instituições federais de ensino superior da região sul do Brasil**. 2010.
- SMITH, A. G. **A tale of two web spaces: comparing sites using web impact factors**. Journal of Documentation, London, v.55, no.5, p. 577-92, 1999.
- Terceiro, J. (1997). **Sociedade Digital - Do Homo Sapiens ao Homo Digitalis**. Lisboa:Relógio d'Água.

VANTI VITULLO, N. A. **Links Hipertextuais na Comunicação Científica: análise webométrica dos sítios acadêmicos latino-americanos em Ciências Sociais**. 2007. 299 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

VANTI, Nádia. **Indicadores web e sua aplicação à produção científica disponibilizada em revistas eletrônicas**. In: FERREIRA, Sueli Mara S.P.; de Ciencias Políticas da Universidad Pompeu Fabra. 2003. 41p. <Disponível em <http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/redes.htm>>. Acesso em 24 jun.

VANTI, Nadia Aurora Peres. **Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento**. Ciência da Informação, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, mai-o/ago. 2002, p. 152-162.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social Network Analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

ZAMBALDE, A.; NETO, M. C.; BERMEJO, P. H. S.; TONELLI, A. O. **Redes Sociais da Internet no Agronegócio Brasileiro: conhecimento, Webometria e Interação**. Paper presented at the 6a Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Chaves, 2011.