



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ALEXANDRE ALMEIDA FERREIRA

**TRANSIÇÃO PARA O PROTOCOLO IPv6 NA INTERNET:
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA**

Londrina
2012

ALEXANDRE ALMEIDA FERREIRA

**TRANSIÇÃO PARA O PROTOCOLO IPv6 NA INTERNET:
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Esmeralda Carelli

Londrina
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Bibliotecária responsável: Marlova Santurio David – CRB 9/1107

F383t Ferreira, Alexandre Almeida.

Transição para o protocolo IPv6 na internet: uma análise bibliométrica da literatura / Alexandre Almeida Ferreira. – Londrina, 2012.
212 f. : il.

Orientador : Ana Esmeralda Carelli.

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, 2012.

Inclui bibliografia.

1. IPv6 (Protocolo de rede de computação) – Teses. 2. Internet – Teses. 3. Bibliometria – Teses. 4. Comunicação e tecnologia – Teses. 5. Ciência da informação – Teses. I. Carelli, Ana Esmeralda. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação, Comunicação e Artes. Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação. III. Título.

CDU 02:519.682

ALEXANDRE ALMEIDA FERREIRA

**TRANSIÇÃO PARA O PROTOCOLO IPv6 NA INTERNET: UMA
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Ana Esmeralda Carelli
UEL – Londrina - PR

Prof^a Dr^a Brígida Maria Nogueira Cervantes
UEL – Londrina - PR

Prof^a Dr^a Ely Francina Tannuri de Oliveira
UNESP – Marília - SP

Londrina, 16 de outubro de 2012.

“Dedico o resultado dessa pesquisa à minha esposa Samara e ao meu filho Felipe, que com grande dedicação, incentivo e carinho, demonstraram apoio e exercitaram a paciência, em todos os momentos, principalmente, naqueles em que minha ausência foi mais notória. Especialmente à você, filho, razão maior dos meus esforços, para que de alguma forma, meu modelo de determinação o inspire durante a caminhada em busca de seus objetivos e sonhos.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço, indiscutivelmente, a Deus que além de me oportunizar o Curso de Mestrado, me capacitou no desenvolvimento de habilidades, até então desconhecidas e também ofereceu todos os subsídios necessários para realizá-lo. Agradeço aos meus pais, pelo ensinamento e dedicação, à minha esposa e filho, e, em especial, à minha orientadora, Prof^a Dr^a Ana Esmeralda, pela contribuição e atenção.

*“Às vezes, quando você inova, comete erros.
É melhor admiti-los rapidamente e continuar
a melhorar suas outras inovações”*

Steve Jobs

FERREIRA, Alexandre A. **Transição para o protocolo IPv6 na Internet: uma análise bibliométrica da literatura.** 2012. 212 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

A Internet é uma junção de redes em domínios com extensões como .edu, .com, .br..., seguida da identificação de seus dispositivos conectados (desktops, notebooks, tablets, smartphones,...), por cabeamento ou sem fios. O protocolo IPv6 apresenta-se como substituto natural ao IPv4, principalmente, pela resolução da escassez de endereços IP frente imenso acréscimo de dispositivos conectados na rede. Por não se tratar de um processo de substituição, mas sim de “migração” e coexistência, foi denominado “transição”. Assim, a proposta de pesquisa considerou, pela visão da CI, mediante a abordagem bibliométrica, quais foram os aspectos da produção científica na temática “Transição para o protocolo IPv6 na Internet”. A coleta dos documentos foi realizada na Base de Dados *Scopus*, na Ciência da Computação, após análise comparativa entre as bases de dados disponíveis ao acesso no Portal de Periódicos da CAPES. Com os resultados foram feitas análises de tendências sobre as produções, suas autorias, afiliações, grupos em colaboração, países e instituições, entre outros, que demonstraram maior interesse pela temática, sendo também possível a avaliação dos tipos de documentos e meios de disseminação desse conhecimento pela percepção dos periódicos e eventos. Foram ao todo 2331 documentos coletados na *Scopus*, no período de pesquisa de 2007 a 2011. Esse período foi escolhido, pois, no ano de 2007, teve início o monitoramento do ITU-ONU, acerca dos acessos à Internet por meio de dispositivos móveis, o que promoveu uma explosão na demanda por novos serviços e endereços IP, estimulando novas redes e domínios em escala global. Na busca por maior caráter qualitativo realizou-se a interpretação do grupo de variáveis: Título, Resumo e Palavra-chave de melhor significado em cada uma das produções, obtendo-se o conjunto de Categorias de Análise propostas, sendo posteriormente correlacionadas pela literatura como “Internet do Futuro”. Outros procedimentos, necessários à realização, originaram a “metodologia própria da pesquisa”, sendo documentados em detalhes por meio de quadros de ações, diagrama de Entidade e Relacionamento, fluxogramas, processos de organização e totalizações, entre outros. A base teórica para a escolha dos procedimentos permeou os estudos da Bibliometria, da análise de domínios de Hjørland, da busca de significado pelas redes de palavras-chave, entre outras na CI. Finalmente, as Categorias de Análise, correlacionadas às palavras-chave de melhor significado, possibilitaram análises sobre as vertentes da temática e algumas influências em várias áreas, utilizando como suporte um glossário, elaborado com base nas definições das TIC, para a contextualização necessária.

Palavras-chave: IPv6. Protocolo internet. Internet. Internet do futuro. Análise bibliométrica da literatura em IPv6.

FERREIRA, Alexandre A. **Transition to the IPv6 protocol on the Internet: a bibliometric analysis of the literature.** 2012. 212 pages. Dissertation (Professional Masters in Information Management) – State University of Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The Internet is a junction of networks in domains with extensions such as .edu, .com, .br,... with the identification of their connected devices (desktops, notebooks, tablets, smartphones, ...), for cable or wireless. The IPv6 protocol is presented as natural substitute to IPv4, mainly by resolution of the shortage of IP addresses ahead immense increase of connected devices on the network. Because it is not a process of replacement, but rather of "migration" and coexistence, was called "transition". Thus, the research proposal considered by the vision of IC according to the bibliometric approach, what the aspects of scientific production in thematic was of "Transition to the IPv6 protocol on the Internet". The collection of documents was held in the Database *Scopus*, in Computer Science, after comparative analysis of the databases available to access on Scientific Journals of the CAPES. With the results were made trend analysis on the production, their authorship, affiliations, collaborative groups, countries and institutions, among others, who showed more interest in the theme, it is also possible to evaluate the types of documents and means of dissemination of this knowledge by the understanding of journals and conferences. Were the whole 2331 documents collected in *Scopus*, in the period of research from 2007 to 2011. This period was chosen because, in the year 2007, began the monitoring of ITU-UN, about access to the Internet through mobile devices, which promoted an explosion in demand for new services and IP addresses, stimulating new networks and domains on a global scale. In the search for greater qualitative results was held to the interpretation of the group of variables: Title, Abstract and Keyword for better meaning in each one of the productions, getting a set of categories of analysis proposed, being subsequently correlated by literature with the "Internet of the Future". Other procedures, needed for implementation, originated the "own methodology of research", and is documented in detail by means of tables of actions, diagram of Entity and Relationship, Flowcharts, Organizational Processes and Subtotals, among others. The theoretical basis for the choice of procedures has permeated the studies of Bibliometrics, domains analysis by Hjørland, the search for meaning by networks of keywords, among other in IC. Finally, the categories of analysis, correlated to the keywords for better meaning, enabled analyzes on the slopes of the thematic and some influences in various areas, using as support a glossary, prepared on the basis of the definitions of ICT, for the necessary contextualization.

Keywords: IPv6. Internet protocol. Internet. Future internet. Bibliometric analysis. Bibliometric analysis of the literature on IPv6.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Datagrama IPv4 conforme especificação do RFC 791	35
Figura 2 – Divisão em classes do Protocolo IPv4	35
Figura 3 – Representação geográfica da cobertura dos órgãos vinculados ao IANA, responsáveis pela distribuição regional dos blocos de numeração IP no globo terrestre	37
Figura 4 – Representação da evolução histórica da Internet em função do acréscimo de redes	40
Figura 5 – Datagrama IPv6 conforme especificação do RFC 2460.....	44
Figura 6 – Assinaturas de conexão da banda larga móvel em escala mundial.....	59
Figura 7 – Interface da ferramenta de análise dos dados da base de dados <i>Scopus</i>	61
Figura 8 – Processo de cognição voltado à obtenção de sentido pelas categorias de análise frente ao domínio geral e específico.....	65
Figura 9 – Diagrama de Entidade e Relacionamento: Contexto da produção científica na temática IPv6.....	71
Figura 10 – Fluxograma 1: Coleta e Tratamento do <i>Corpus</i>	73
Figura 11 – Fluxograma 2: Planilhamento e obtenção de resultados.....	74
Figura 12 – Interface inicial de pesquisa na base de dados <i>Scopus</i>	75
Figura 13 – Gráfico do numérico de pesquisas na temática nas principais Categorias de Análise vinculadas às palavras-chave no período de 2007 a 2011	152
Figura 14 – Proposta de arquitetura veicular com base no protocolo IPv6	164
Figura 15 – Representação da “Internet das Coisas”.....	167
Figura 16 – Expectativa de crescimento de dispositivos até 2020.	168

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção na temática durante o período de 2007 a 2011	60
Tabela 2 – Países de maior produção na temática no ano de 2007	80
Tabela 3 – Países de maior produção na temática no ano de 2008	81
Tabela 4 – Países de maior produção na temática no ano de 2009	81
Tabela 5 – Países de maior produção na temática no ano de 2010.	82
Tabela 6 – Países de maior produção na temática no ano de 2011	82
Tabela 7 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2007	83
Tabela 8 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2008.....	84
Tabela 9 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2009.....	84
Tabela 10 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2010	85
Tabela 11 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2011	85
Tabela 12 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2007	86
Tabela 13 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2008	87
Tabela 14 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2009	88
Tabela 15 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2010	89
Tabela 16 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2011.	90
Tabela 17 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2007	91
Tabela 18 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2008	91

Tabela 19 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2009	91
Tabela 20 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2010	92
Tabela 21 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2011	92
Tabela 22 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2007	93
Tabela 23 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2008	94
Tabela 24 – Produções modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2009	95
Tabela 25 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2010	96
Tabela 26 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2011	97
Tabela 27 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2007	98
Tabela 28 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2008	99
Tabela 29 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2009	100
Tabela 30 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2010	101
Tabela 31 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2011	102
Tabela 32 – Tipos de documentos publicados no ano de 2007	103
Tabela 33 – Tipos de documentos publicados no ano de 2008	104
Tabela 34 – Tipos de documentos publicados no ano de 2009	104
Tabela 35 – Tipos de documentos publicados no ano de 2010	104
Tabela 36 – Tipos de documentos publicados no ano de 2011	105
Tabela 37 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2007	106
Tabela 38 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2008	106
Tabela 39 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2009	107

Tabela 40	– Produção por áreas de conhecimento no ano de 2010.....	107
Tabela 41	– Produção por áreas de conhecimento no ano de 2011.....	108
Tabela 42	– Representativo das categorias de análise no ano de 2007.....	110
Tabela 43	– Representativo das categorias de análise no ano de 2008.....	111
Tabela 44	– Representativo das categorias de análise no ano de 2009.....	112
Tabela 45	– Representativo das categorias de análise no ano de 2010.....	113
Tabela 46	– Representativo das categorias de análise no ano de 2011.....	114
Tabela 47	– Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2007	116
Tabela 48	– Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2008	117
Tabela 49	– Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2009	118
Tabela 50	– Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2010	119
Tabela 51	– Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2011	120
Tabela 52	– Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2007	122
Tabela 53	– Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2008.	125
Tabela 54	– Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2009	128
Tabela 55	– Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2010	131
Tabela 56	– Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2011	134

Tabela 57 – Países de maior produção na temática entre os anos de 2007 e 2011	137
Tabela 58 – Pesquisadores com maior número de produções individuais e/ou colaborativas na temática entre os anos de 2007 e 2011	138
Tabela 59 – Afiliações com maior número de produções entre os anos de 2007 e 2011	139
Tabela 60 – Indicadores de produção colaborativa entre os anos de 2007 e 2011	140
Tabela 61 – Grupos que apresentaram múltiplos trabalhos de forma colaborativa entre os anos de 2007 e 2011	141
Tabela 62 – Periódicos/Eventos de maior publicação entre os anos de 2007 e 2011	142
Tabela 63 – Tipos de documentos entre os anos de 2007 e 2011	143
Tabela 64 – Classificação da temática nas áreas de conhecimento entre os anos de 2007 e 2011.....	144
Tabela 65 – Categorias de análise responsáveis pela padronização entre os anos de 2007 e 2011.....	146
Tabela 66 – Rol de palavras-chave da pesquisa entre os anos de 2007 e 2011	147
Tabela 67 – Áreas do planeta com maior IDI nos anos de 2008 e 2010.....	161

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Detalhamento do perfil das bases de maior significado em documentos para a pesquisa	57
Quadro 2 – Procedimentos e instrumentos para a coleta e tratamento dos dados	68
Quadro 3 – Sequência de procedimentos de coleta na base <i>Scopus</i>	76
Quadro 4 – Benefícios do IPv6 frente ao antecessor IPv4.....	150

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3G	– Terceira geração em telefonia móvel
4G	– Quarta geração em telefonia móvel
AHC	– Ambulatório do Hospital de Clínicas
ARPANET	– Advanced Research Projects Agency Network
C&T	– Ciência e Tecnologia
CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CGI.br	– Comitê Gestor de Internet
DHCP	– Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	– Domain Name System
EUA	– Estados Unidos da América
GSM	– Global System for Mobile Communications
GTI	– Gerência de Tecnologia da Informação
HDTV	– High Definition Television
HU	– Hospital Universitário
IANA	– Internet Assigned Numbers Authority
ICANN	– Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
IDI-ICT	– Development Index
IETF	– Internet Engineering Task Force
IES	– Instituições de Ensino Superior
IP	– Internet Protocol
IPng	– Internet Protocol next generation
IPTV	– IP Television
IPv4	– Internet Protocol Version 4
IPv6	– Internet Protocol Version 6
ISDN	– Integrated Services Digital Network
ISPs	– Internet Services Providers
ITU	– International Telecommunication Union
LAN	– Local Área Network
LIR	– Local Internet Registry
MAN	– Metropolitan Área Network
MC	– Ministério das Comunicações

MCT	– Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	– Ministério da Educação e Cultura
NAT	– Network Address Translation
NCP	– Network Control Protocol
NIC.br	– Núcleo de Informação e Coordenação
NIR	– National Internet Registry
ONU	– Organização das Nações Unidas
RFC	– Request For Comments
RIL	– Registro de Internet Local
RNI	– Registro Nacional de Internet
RIR	– Registro de Internet Regional
SCI-E	– Science Citation Index Expanded
SQL	– Structured Query Language
SGBD	– Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SUS	– Sistema Único de Saúde
TCP/IP	– Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TI	– Tecnologia da Informação
TIC	– Tecnologias de Informação e Comunicação
UEL	– Universidade Estadual de Londrina
VoIP	– Voice over IP
www	– World Wide Web
WAN	– Wide Area Network
WI-FI	– Wireless Fidelity
WoS	– <i>Web</i> of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS	27
2.1 A INFORMAÇÃO E A INTERNET NO DESENVOLVIMENTO SOCIAL	27
2.2 A INTERNET COMO FONTE DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES	29
2.3 A INTERNET NAS REDES	31
2.4 HISTÓRICO DA INTERNET E DO IP	32
2.5 DOMÍNIOS REGIONAIS E ÓRGÃOS DE CONTROLE DE NUMERAÇÃO DO IP	34
2.6 INTERNET DO FUTURO	38
2.7 A INTERNET COMO RECURSO DE GOVERNANÇA	40
2.8 PERSPECTIVAS DE DEMANDA PELOS ENDEREÇOS IP	41
2.9 SURGIMENTO E CARACTERÍSTICAS DO IPV6.....	44
2.10 RAZÕES PARA A TRANSIÇÃO DO PROTOCOLO IP	45
2.11 A INTERNET NA COMUNIDADE CIENTÍFICA	46
2.12 A BIBLIOMETRIA COMO ABORDAGEM DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.....	48
3 METODOLOGIA	52
3.1 O PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES COMO BASE DE PESQUISA	53
3.2 OBJETO DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	55
3.3 ANÁLISE DO AMBIENTE NA BASE DE DADOS SCOPUS	60
3.4 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA DE PESQUISA	61
3.5 PROCEDIMENTO E INSTRUMENTO DE COLETA DOS DADOS.....	67
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	77
4.1 AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	152
4.2 DESENVOLVIMENTO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	157
4.3 IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS	159
CONSIDERAÇÕES FINAIS	171
REFERÊNCIAS	176

GLOSSÁRIO	183
APÊNDICES	200
Apêndice A – Tela de pesquisa com termo “IPv6” dentro da sub-área de Ciências da Computação	201
Apêndice B – Resultado de pesquisa nas bases de maior ocorrência dentro portal de periódicos da CAPES com o termo “ipv6” a partir dos critérios de consulta estabelecidos	202
Apêndice C – Modelo de planilha para tabulação dos dados coletados na Base de Dados <i>Scopus</i> , com o termo “IPv6”	203
Apêndice D – Localizar as produções sobre o tema IPv6 na Base de Dados <i>Scopus</i> em cada ano	204
Apêndice E – Seleção de variáveis e do formato de exportação na base <i>Scopus</i>	205
Apêndice F – Geração de arquivo em formato texto.....	206
Apêndice G – Filtragem das variáveis de interesse seguido de interpretação, abstração e definição de categorias de análise para cada produção, escolhendo a palavra-chave de melhor significado	207
Apêndice H – Importação para o Microsoft Excel para classificação, ordenamento e agrupamentos	208
Apêndice I – Agrupamentos e totalizações com percentuais em busca de vertentes de pesquisa com base nas tabelas de resultados.....	209
Apêndice J – Desenvolvimento da relação: Categ,orias de Análise e Palavras-chave.	210
ANEXOS	211
Anexo A - Organogramas do HU	212

1 INTRODUÇÃO

A Internet, também conhecida como a “rede das redes”, alcançou nas últimas décadas lugar de destaque em todas as esferas da sociedade humana. Sua abrangência compreende as economias, ultrapassa as barreiras geográficas e culturais, influencia posturas organizacionais, traz novas perspectivas de negócios, encurta as distâncias, proporciona novas mídias para a interação em grupos, potencializa a academia e como reflexo de tudo isso, transforma a sociedade continuamente. Tornou-se um fenômeno de profundo impacto sobre inúmeros aspectos nas ciências, uma vez que, se apresenta como cenário propício para o encontro, diálogo e contribuição entre os pares de pesquisa.

Para muitos autores, o advento da Internet e em particular da *World Wide Web* (www) altera as relações sociais, uma vez que transpassa barreiras de comunicação sobretudo entre as camadas sociais, e essas se evidenciam, mundialmente, em várias iniciativas, inclusive dos governos, a fim de propiciar acesso a informação na Web. A formulação de programas para sua expansão e disseminação tem sido realizada por vários governos, tornando-se um instrumento de alcance e inclusão social da população. Além disso, as iniciativas individuais e de grupos de interesse comum têm se proliferado geometricamente entre seus usuários.

Castells (2009) trata das transformações sociais estimuladas pela Internet justificando o termo “era da auto-comunicação de massas” em que, pequenos grupos de cidadãos tornam-se capazes de falar às massas através das redes sociais, dentro de um processo colaborativo de produção de conteúdo próprio sem a mediação das mídias de massa convencionais. Ainda segundo o autor, a Internet tem papel fundamental quando se apresenta como veículo para a disseminação de conteúdo de forma horizontal entre as camadas sociais e, enquanto recurso de comunicação torna-se instrumento de intermediação política e conseqüentemente de poder. Não obstante, também os governos se interessam pela Internet. Na visão do autor a Internet traz a percepção de um mundo híbrido, em que o virtual, o real, o físico e o concreto se encontram e tornam-se um ambiente cada vez mais produtivo para o debate das questões de poder e

comunicação, cujo resultado se manifesta nas ruas, justamente pelo enfoque político que proporciona.

Reflexo da influência e da penetração da Internet na sociedade são os 2,2 bilhões de usuários no mundo conforme relata a Internet World Stats (2011), em parceria com diversos órgãos de pesquisa e acompanhamento estatístico desse crescimento e desenvolvimento em nível global. A título de referência, no final do ano 2000 haviam, aproximadamente, 360 milhões de usuários. Desse mesmo levantamento, de dezembro de 2011, dos aproximados 7 bilhões de habitantes do planeta, estima-se que 2,2 bilhões, ou ainda 32,7%, da população eram usuários da Internet.

Uma barreira para o desenvolvimento da rede era a falta de plataformas móveis, quadro que atualmente tem se alterado, sendo que a comunicação interpessoal já não se dá somente por meio de linhas fixas, mas a partir de dispositivos móveis, como os aparelhos celulares, que possibilitam cada vez mais recursos de conexão desse tipo.

Em sua expansão mundial acelerada, a Internet, como a conhecemos, possui limitações em função de seu crescimento e estas estão intimamente relacionadas ao seu componente primordial: o endereço Internet Protocol (IP). Os endereços IP, que permitem a conexão das subredes e seus respectivos *hosts* (dispositivos conectados), são escassos e acabarão em breve. Como iniciativa com vistas à resolução do problema, surgiu a proposta da migração do IP de sua versão 4, em atividade, para o IP em sua versão 6, também chamado IPv6.

Como fatores de impacto se relacionam: o processo de transição do IPv4 para o IPv6 nas redes e dispositivos, a nova classificação das redes, os novos tipos de serviços vislumbrados, produtos e dispositivos que poderão ser conectados, as topologias e infraestrutura que poderão ser utilizadas, os novos nichos de mercado da indústria de *software*, *hardware* e serviços emergentes, entre outros avanços tecnológicos.

A perspectiva é a de que a “nova” Internet se traduza em uma mudança quanto ao seu modo de operação e funcionalidade, além de contar com a ampliação “quase que infinita” da numeração de endereçamentos IP. Por tratar-se de uma novidade tecnológica de influência direta no domínio da arquitetura da

Internet, o tema tem sido tratado, de variadas formas na literatura, apresentando-se não apenas na Ciência da Computação, mas em muitas das áreas que fazem uso desse instrumento ou mesmo a utilizem enquanto elemento de estudo, por tratar tão proximamente do objeto informação. Um bom exemplo encontra-se nos estudos realizados na área da Ciência da Informação.

A informação, como aponta Le Coadic (2004), é o objeto central do estudo da Ciência da Informação e tem uma dinâmica de produção que pode ser avaliada quantitativamente. Por seu fluxo de comunicação e uso, o autor considera os estudos métricos da informação, entre eles os índices bibliométricos como medidas importantes para a avaliação de produções científicas sobre determinado tema, que em nosso estudo se refere às produções sobre o protocolo IPv6 no âmbito da Internet.

Entende-se que a Ciência da Informação possa contribuir para o estudo desse tema que envolve ciência e tecnologia à medida que possibilita a análise das produções científicas (artigos, trabalhos expostos em eventos, entre outros) produzidas e disponibilizadas nas bases de dados da área da Ciência da Computação.

Para Souza Paula (2002, p. 218):

[...] a produção difundida, isto é, aquela "comunicada" aos pares por meio de literatura científica, tem sido considerada como expressão por excelência do trabalho científico e este é o resultado mais claramente legitimado pela comunidade científica.

A análise bibliométrica da produção científica em IPv6, assim como para qualquer outro tema de pesquisa científica, busca refletir os aspectos de maior relevância relacionados às expectativas, dimensão e extensão, aplicações, técnicas e tecnologias, implicações e obstáculos, entre outros, que sejam resultantes de suas produções. Também sob esse prisma esta análise procura apresentar o estágio atual desta pesquisa e demonstrar isso em função do tempo passado e presente, e contemplar as tendências do futuro na temática (GARFIELD, 1970). Nesse sentido, também para Van Den Berghe et al. (1998), o caráter quantitativo das produções permite uma análise que evidencia seu desenvolvimento, o que para esta pesquisa pode refletir os campos de conhecimento que para a comunidade científica tem tido maior relevância.

A dinâmica, proporcionada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), modificou profundamente a forma com que se obtém e se trata a informação. O que há poucas décadas se apresentava como informação e conhecimento restritos aos livros e periódicos, matérias em mídias televisivas, artigos em jornais e revistas ou ainda aos conteúdos radialísticos, limitados portanto, aos seus formatos de mídia escrita, de áudio e vídeo, hoje convergem num formato híbrido sob a égide computacional da Internet, fenômeno esse observado, principalmente, a partir da *Web*.

Também as indústrias de *hardware*, *software* e infraestruturas de comunicação tem se esmerado no desenvolvimento de recursos que permitam conectividade em alta velocidade e uma gama de serviços que englobem negócios, economia, informação, lazer e entretenimento, entre outras funcionalidades que promovam a maximização da integração entre os pares, perceptível na esfera dos ambientes virtuais, ao mesmo tempo em que trazem maior eficácia aos conteúdos através da convergência de todas as mídias por meio dos diferentes dispositivos acessíveis a essas conexões.

Em virtude do potencial que a Internet apresenta, são inúmeras as formas de desenvolvimento percebidas nas ciências e no aspecto humano, caracterizadas, principalmente, pelos processos colaborativos que enseja.

A relevância da Internet em relação ao suporte que oferece à gestão da informação e à produção de conteúdo e conhecimento, mediante o uso das tecnologias de dispositivos e ambientes de conexão, ocorre por meio do endereçamento IP. A partir desse raciocínio, a transição nas versões desse protocolo da Internet, evidencia uma mudança de paradigma na tecnologia que é base para toda a comunicação entre as redes, os chamados dispositivos das redes e traz consigo reflexos em muitas frentes.

Trata-se então, de um tema emergente na literatura científica e apresenta caráter multidisciplinar, uma vez que versa da transição da tecnologia que se constituirá como padrão para a próxima geração da Internet e, em consequência, influenciará diretamente os serviços que surgirão e sobre aqueles que permanecerão. Além disso, transformações tecnológicas, frequentemente, impactam a indústria, pesquisadores, profissionais e estudantes das áreas afins. Pode-se assim, explicitar o tema desta pesquisa pelo questionamento: **quais são os**

aspectos do tema IPv6 abordados pela literatura científica e quais as características desta produção científica?

Alguns aspectos justificam a realização da pesquisa, entre eles os relacionados à identificação da temática ao campo de atuação do pesquisador. Existe um consenso de que o ambiente de Tecnologia da Informação (TI) seja caracterizado pela necessidade de atender aos anseios de seus usuários pela informação. Assim, a aquisição, o armazenamento e o compartilhamento da informação são atividades de fundamental importância nas organizações, particularmente, naquelas cujas atividades são realizadas de forma ininterrupta, como é o caso das instituições hospitalares.

O Hospital Universitário de Londrina (HU) é um hospital público, em atividade desde agosto de 1971 e um órgão Suplementar da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Estratégico para o Sistema Único de Saúde (SUS) e atuante na prestação de serviços de assistência à saúde em praticamente todas as especialidades médicas. Possui importante papel na pesquisa e na formação acadêmica de profissionais das áreas da Saúde.

Integra também o HU o Ambulatório do Hospital de Clínicas (AHC), localizado no Campus Universitário, estando distante aproximadamente 15 quilômetros entre si. O organograma da Instituição permitindo uma visualização de sua estrutura hierárquica e de serviços encontra-se descrito no ANEXO A.

Hospitais caracterizam-se por serem instituições destinadas a prover assistência à saúde nas áreas: preventiva, curativa e de reabilitação, sendo classificados segundo os níveis de atenção – primária, secundária ou terciária – de acordo com o grau de complexidade dos serviços que disponibilizam aos usuários.

Segundo Medici (2001), um hospital universitário é um órgão que realiza atendimento médico de alta complexidade, com a característica de grande envolvimento com as atividades de ensino, pesquisa e extensão, que requer alta concentração de recursos físicos, humanos e financeiros. Atrelado a isso, desempenha papel social relevante e até mesmo político onde se situa, alcançando por vezes grande destaque face às atividades desempenhadas.

Os pacientes figuram como centro da atenção, entretanto, é preciso considerar a sua relevância nas áreas de ensino e pesquisa, nas quais os Hospitais Universitários são referência, uma vez que participam ativamente na formação de

profissionais da área da Saúde e outras correlatas, contribuindo com a pesquisa e o avanço da ciência em inúmeras áreas do conhecimento.

As organizações hospitalares trazem alto grau de complexidade, multidisciplinaridade e dinamismo. Suas atividades recaem enquanto informação sobre os sistemas de *software* e para isso, contam com as plataformas, tanto de *hardware* quanto de *software* de base (sistemas operacionais), interligados em rede para realizar seu trabalho de forma coesa. Dessa junção se deriva o alcance de êxito nas operações que disponibilizam conteúdo útil, tratado, com a devida ininterrupção de oferta, com segurança e compartilhamento entre seus usuários, profissionais de saúde ou não.

Numa estrutura complexa como a existente nesse contexto hospitalar, na qual os módulos de sistemas de cada especialidade hospitalar se integram aos Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD's) adotados, os dispositivos de rede são identificáveis, monitoráveis e gerenciáveis *a priori* pela especificação e designação de endereços IP.

No momento dessa pesquisa, o HU e o AHC compartilham um rol de endereços IPv4 em uso que ultrapassa as 1.100 unidades, distribuídas em cinco classes de nível C na versão quatro desse protocolo. Estas unidades representam: servidores de rede (físicos e virtuais), dispositivos de infraestrutura e conexão de redes, *desktops* e dispositivos móveis com conexões por cabeamento estruturado em rede ou mesmo em conexões sem fio (*wireless*). A interligação entre as duas estruturas, HU e AHC, se faz por meio de uma conexão de fibra ótica pública, tipo *Metropolitan Area Network* (MAN), contratada para esse fim. Internamente, em cada uma das estruturas, existe uma infraestrutura principal de fibras ópticas em anel (*backbone* de redes), que distribui num padrão estruturado o número de pontos de conexão por cabo em par trançado, categorias 5E e 6, necessário às demandas hospitalares, o que visa garantir alto desempenho de tráfego de sinais digitais em rede.

Uma vez que a designação das classes de endereços IP é feita pela área de TI da UEL, a conexão de Internet se realiza por intermédio de seus recursos tecnológicos de *gateway* e *links* apropriados junto aos órgãos de governo estadual e federal. Para evitar o problema eminente da escassez de endereços IP, a Instituição opta pelo uso da técnica de *Network Address Translation* (NAT), pela

qual os endereços de IPv4 nas classes de uso, em cada dispositivo em rede, podem ser utilizados na rede local, mas para conexão externa possui uma representação feita por outro endereço IP real à Internet.

O HU possui uma Gerência de Tecnologia da Informação (GTI) composta por três equipes de TI atuantes na administração e disponibilização dos recursos de informática e telecomunicações às suas demais áreas. Essas equipes (Administração de Redes e Bancos de Dados, Desenvolvimento de Sistemas de Informação e Suporte Técnico), vêm sentindo o impacto da estagnação dos endereços IP de suas classes de uso devido ao crescimento exponencial do número de dispositivos em rede, além da adaptação de *softwares* e sistemas que são desenvolvidos ou mesmo adquiridos de terceiros utilizando em seu funcionamento endereços e padrões IP¹.

Além da conexão sem fio ou por cabos, em rede de computadores, uma extensa gama de dispositivos especialistas (móveis ou fixos), identificados com o endereçamento IP e desenvolvidos para uso clínico em saúde, tem sido referenciados e agregados aos padrões da rede existente, gerando maior estagnação dos endereços disponíveis, ao mesmo tempo em que agregam características de subredes cada vez mais especializadas ao ambiente. Nessa perspectiva, as mudanças ocasionadas pela transição das versões do protocolo IP são objeto de atenção, pois impactam diretamente no funcionamento de todas essas estruturas, haja vista, que na versão 6 o protocolo deve utilizar um identificador de IP real para cada dispositivo tanto na rede interna quanto na Internet. Assim, questões de delegação de endereços, funcionalidade e segurança são passíveis de estudo e se tornam cruciais à manutenção e expansão das atividades da Instituição, caso contrário, podem causar de simples interrupções das atividades de TI até um colapso generalizado na rede hospitalar existente.

Pela experiência em TI no HU desde 1994, justifica-se a pesquisa ao acreditar poder contribuir com o estudo, tendo em vista, o conhecimento da realidade das estruturas de rede que serão impactadas com o advento da transição do protocolo IP dentro da Instituição e seus reflexos sobre as atividades existentes.

¹ As informações obtidas junto à Gerência de TI do HU em outubro de 2011, conforme levantamentos obtidos do parque de dispositivos de informática endereçados por IP.

Por outro lado, o estudo bibliométrico, por meio da pesquisa em bases de dados da produção científica sobre IPv6 pode fornecer informações e pistas sobre as tendências da temática.

Assim, o desenvolvimento desta pesquisa tem o objetivo de investigar quais têm sido as áreas de colaboração da produção científica (artigos, trabalhos disseminados em eventos, relatórios, entre outros) em função do mais recente advento (percebido ou não) de amplitude global na Internet a ser, conseqüentemente, assimilado por seus usuários: a transição do protocolo da Internet – IP de sua versão 4 (IPv4) para a versão 6 (IPv6).

A síntese desta pesquisa procura possibilitar uma maior compreensão das características da temática em estudo. Pretende também, evidenciar quais são os tópicos de maior relevância na produção científica sobre a temática dentro Ciência da Computação, além de identificar, a partir dos agrupamentos percebidos nos tópicos relacionados pelas produções, as tendências e/ou pontos mais significativos. É objetivo também, relacionar as áreas de maior produção apresentadas e vislumbrar a extensão das transformações anunciadas pela própria produção científica acerca da Internet em virtude do advento do IPv6.

Concomitantemente, este estudo tem o propósito de gerar subsídios para outros estudos sobre IPv6.

A presente pesquisa tem como objetivo a coleta e a análise bibliométrica das produções científicas, que abordem a temática do protocolo IPv6 a partir das bases de dados do Portal de Periódicos da Capes. Dentro desse contexto, espera-se que, as diferentes linhas de pesquisa dos autores, vislumbrem suas contribuições dentro processo de transição da chamada “Próxima Geração da Internet” considerando abordagens, tanto em sua arquitetura tecnológica quanto nas expectativas e transformações decorrentes. O período de pesquisa com início em 2007 coincide com o princípio do monitoramento, pelo *International Telecommunication Union* (ITU) da Organização das Nações Unidas (ONU), das conexões de telefonia móvel 3G com acesso a Internet. O ano final de pesquisa é o de 2011, por representar uma indexação já concluída na base de dados.

São objetivos específicos:

- Localizar as produções sobre o tema IPv6 nas bases de dados da Ciência da Computação;
- Pesquisar as palavras-chave das produções para identificar os tópicos dentro dos temas;
- Relacionar e classificar a autoria quanto ao número de autores;
- Classificar a autoria, quanto à afiliação institucional;
- Identificar os países que mais publicam;
- Evidenciar os anos de maior produtividade;
- Consultar os títulos de periódicos que mais publicam sobre o tema;
- Relacionar os tipos de documentos que mais aparecem nas bases de dados.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 A INFORMAÇÃO E A INTERNET NO DESENVOLVIMENTO SOCIAL

A sociedade mundial tem sido palco de mudanças em todos os tempos, entretanto, as alterações advindas da Revolução Industrial trouxeram demandas nunca antes imaginadas, necessidade de novos processos, infraestrutura, pessoal, capacitação, logística, recursos, entre outras. Como consequência, foram gerados impactos profundos, sobretudo na economia e nas relações sociais. Desde então, os processos produtivos decorrentes passaram a ser traduzidos em rotinas e mensurados em função de seus graus de eficiência. Naturalmente, um novo tipo de carência se tornou percebida na finalidade de se acompanhar os processos produtivos: a da informação.

A busca pela obtenção da informação adequada torna-se então, necessária, a partir do pressuposto de sua utilidade para fins de acompanhamento e de controle. Le Coadic (2004) define a informação enquanto um elemento de sentido, sendo seu significado transmitido por meio de mensagem a um ser consciente através de um suporte espacial-temporal que faça uso de um sistema de signos. Haja vista, a necessidade dessa transmissão, a evolução dos mecanismos de comunicação tem sido objeto de grandes transformações e interesse, especialmente a partir desse período de mudanças.

Castells (2001), se refere à informação como matéria-prima, sobre a qual atuam as tecnologias, refletindo numa mudança de paradigma que culmina na visão conceitual da “sociedade da informação”.

Ainda segundo o autor, assim como a eletricidade foi fundamental para a Revolução Industrial, a Internet passou a ser a base tecnológica para a forma organizacional da Era da Informação. Em sua avaliação, as redes num conceito geral, sempre existiram entre os grupos com o objetivo de delimitar um domínio e evidenciar seus vínculos com vistas a metas em comum. Como característica, as redes apresentam, portanto, mobilidade, adaptabilidade e, conseqüentemente, se tornam úteis a ambientes em transformação na sociedade.

Ainda nesse raciocínio, o autor relaciona o avanço da microeletrônica como plataforma para o novo recurso de comunicação que revolucionou a forma de interação da humanidade: a Internet.

A Internet tem consolidado conceitos nas sociedades como o de redes, dispositivos, conexões e acessibilidade remota. Essa percepção tem alterado a forma do desenvolvimento das atividades pessoais e organizacionais e, em virtude disso, as relações sociais. É conhecido o fascínio do coletivo pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), quer seja pela ação desempenhada por sua velocidade, considerada muitas vezes como “*real time*”, quer no apelo do acesso remoto a qualquer momento e em qualquer lugar, pela praticidade, comodidade e dinamismo ou ainda pelo *status* que possa conferir ao seu usuário. O desenvolvimento do ambiente digital foi de fundamental importância para a expansão das comunicações em redes. “A universalidade da linguagem digital e a lógica pura do sistema de comunicação em rede criaram as condições tecnológicas para a comunicação horizontal global” (CASTELLS, 1999, p. 375).

Para esse autor, as redes sociais nesse ambiente digital, representam estruturas com uma dinâmica clara que ocorre a partir da inclusão de novos *hosts* ou nós, cujo objetivo é a comunicação e o compartilhamento de valores. Ainda nesse contexto define-as como:

Uma estrutura social com base em redes é um sistema aberto altamente dinâmico suscetível de inovação sem ameaças ao seu equilíbrio. Redes são instrumentos apropriados para a economia capitalista baseada na inovação, globalização e concentração descentralizada; para o trabalho, trabalhadores e empresas voltadas para a flexibilidade e adaptabilidade; para uma cultura de desconstrução e reconstrução contínuas; para uma política destinada ao processamento instantâneo de novos valores e humores públicos; e para uma organização social que vise a suplantação do espaço e a invalidação do tempo (CASTELLS, 1999, p. 498).

2.2 A INTERNET COMO FONTE DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Para os profissionais, o dinamismo determinado por uma economia globalizada gera a necessidade de adaptação tecnológica e a consequente mudança em muitos de seus processos de trabalho. Isso se apresenta como um ponto de tensão e stress pessoal e organizacional. A informação necessária à administração da demanda de ações e vínculos transacionais torna necessário o uso, cada vez mais eficiente, das ferramentas de comunicação, por meio das quais o contato entre os pares ocorre. Tais ferramentas são presentes e potencialmente utilizadas na Web.

Os recursos potencializados pelas TIC caracterizam fontes ou recursos de informação em diversos formatos e com variados modos de acesso cujo objetivo está em promover a disseminação e o compartilhamento, visando em contrapartida a melhoria da produtividade das ações em grupo. Para Giannasi-Kaimen e Carelli (2007, p. 15) os recursos informacionais podem ser tidos como “[...] fator determinante nas atividades que envolvem produção, organização, acesso, comunicação e uso da informação, compreendendo, portanto, uma diversidade de ações e fontes que possibilitam suprir uma igual diversidade de demandas”.

A complexidade, envolvida no ambiente tecnológico de suporte às atividades da organização, faz da informação um recurso importante à análise de tendências, adaptações, aprendizagem e inovação. Entretanto, gera sobrecarga e stress informacional sobre seus profissionais, além de trazer riscos aos altos investimentos tecnológicos aplicados (BARBOSA, 2008). Todo investimento se torna questionável quando da inexistência de uma visão holística do ambiente com uma noção efetiva do que se quer com a informação, a política com que será aplicada, o comportamento e a cultura do meio, a equipe de informação, os processos envolvidos na sua administração e a arquitetura da informação (DAVENPORT, 1998).

Nesta linha Choo (2003, p. 27) afirma que: “Sem uma clara compreensão dos processos organizacionais pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes e tecnologias de informação”.

São diversas as fontes de informação, entretanto, a Internet, tem se apresentado como o instrumento preferencial de pesquisa, com ampla referência aos mais variados assuntos, sendo útil para estabelecer contatos e, ainda com mais ágil retorno em vistas à solução ou suporte desejado às atividades.

Para Shapiro e Varian (1999), a informação é o insumo básico para todas as atividades humanas, pois tem a função de dissipar as incertezas e mais especificamente, na visão da informação tecnológica, Montalli e Campello (1997, p. 321) referem-se à informação como:

[...] aquela que trata da informação necessária, utilizada e da informação gerada, nos processos de aquisição, inovação e transferência de tecnologia, nos procedimentos da metrologia, certificação de qualidade e normalização e nos processos de produção.

Nesse sentido, evidencia-se também que, a busca pela convergência do conhecimento e seu compartilhamento entre os membros de grupos na organização, pode trazer como resultado a obtenção da inovação tecnológica, com base no que ressaltam Sáenz e García Capote (2002, p. 69) “[...] o processo de inovação é a integração de conhecimentos novos e de outros existentes para criar produtos, processos, sistemas ou serviços novos ou melhorados”.

Na busca pela inovação muitas organizações têm despertado seu interesse para a observação dos fluxos de informação formados pelos profissionais frente às atividades que desempenham. Nesse quesito destacam-se as iniciativas de sistematização e compartilhamento da informação gerada através de *softwares* especialistas voltados à administração de conteúdos além dos estudos envolvendo as redes sociais na estrutura interna. “As redes sociais constituem uma das estratégias [...] utilizadas pela sociedade para o compartilhamento da informação e do conhecimento, mediante as relações entre atores que as integram” (TOMAÉL; ALCARÁ; DI CHIARA, 2005, p. 93).

2.3 A INTERNET NAS REDES

Segundo Capra (2002), as relações complexas, observadas dentro do fenômeno digital das redes sociais na Internet, trazem semelhança às relações sistêmicas das redes biológicas entre os seres vivos. Por essa correlação sistêmica, o autor elaborou sua teoria vinculando as relações humanas e as redes biológicas onde “[...] identificando-se à aplicação do nosso conhecimento dos padrões e princípios básicos de organização da vida – e em específico, da nossa compreensão das redes vivas – à realidade social”, considerando, contudo, a existência de fatores culturais, relações de poder e demais elementos que se referem às redes de comunicação, (CAPRA, 2002, p. 93).

A Web 2.0 trouxe mudanças ao ambiente da Internet, uma vez que, rompeu o paradigma da Web estática, de conteúdo fixo e interação nula entre os proprietários-criadores dos sítios, servidores de arquivos para *download* e *upload* e seus usuários de informação. Pela Web 2.0 ferramentas destinadas à interação, contribuição e compartilhamento foram elaboradas dando suporte à concepção das ações que fomentam as redes sociais.

[...] o termo Web 2.0 é aplicado principalmente para enfatizar as diferenças das comunidades emergentes em comparação com as formas anteriores de comunidade online, englobando diversas perspectivas – a tecnologia, a atitude, filosofia, (HOEGG, R. et al., 2006, p. 10).

O advento da Web 2.0 tornou “viva” a Internet ao proporcionar um espaço digital passível de interações *online* nas quais ocorram contribuições entre os nós da rede com objetivos comuns, em qualquer tempo e situação.

A Internet tem sido objeto de estudo, não apenas no campo da tecnologia, mas, em muitas áreas das ciências devido ao impacto geral e aos paradigmas que oportuniza nas relações sociais. Pesquisas são desenvolvidas a fim de realizar avaliações sobre as relações desenvolvidas com o uso da Internet. Para Turkle (1995), o ambiente Web, na visão dos usuários das ferramentas de comunicação, no princípio dos conceitos das redes sociais, traria a ideia da identidade digital em ação, como entidade desvinculada do indivíduo real e por vezes de suas responsabilidades reais.

Assim, as facilidades advindas dos novos recursos digitais permitiriam agilidade de comunicação e transferência de conteúdos entre agentes distantes, fomento, democratização da liberdade de expressão, vínculos digitais ilimitados, dinâmica e cooperação entre os indivíduos em prol de objetivos comuns, acréscimo do *expertise* e desempenho organizacional, entre outros aspectos vantajosos aos processos de desenvolvimento individual e também coletivo.

Já em publicação recente, Turkle (2011) analisa os vínculos propiciados pelas ferramentas da Web 2.0 e ressalta outro aspecto importante nesse ambiente. A autora chama a atenção para o excessivo número de relacionamentos propiciados pelas redes sociais e, em contrapartida o isolamento em que se encontram esses indivíduos em virtude do grande tempo despendido na manutenção das relações digitais em detrimento daquelas de maior profundidade obtidas através dos contatos pessoais. Ainda segundo a autora, a superficialidade das relações digitais tem gerado problemas, agora de ordem pessoal.

A Internet apresenta aspectos singulares sobre o trato da informação e sua disseminação, envolvendo tecnologias e serviços dedicados à facilitação dos processos de relacionamento humano na “Sociedade da Informação”. Entretanto, nestes aspectos também perfiguram aqueles que representam novos quadros de problemas em estudo.

2.4 HISTÓRICO DA INTERNET E DO IP

Produto das Ciências e Tecnologias (C&T's), a Internet tem sido instrumento de mudanças profundas, nas mais variadas áreas de conhecimento da humanidade desde o seu surgimento.

De 1º de janeiro de 1983, quando a Internet entrou em operação com o *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), em substituição ao *Network Control Protocol* (NCP) em uso até então pela *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANet) da Agência de Pesquisas de Projetos Avançados do Pentágono – EUA, até os dias de hoje, sua influência extrapolou as expectativas dos projetos militares, vindo ao encontro de anseios até mesmo inimagináveis da sociedade. Esse protocolo é descrito conforme o *Request For Comments* (RFC) 1180 do *Internet Engineering Task Force* (IETF).

A abrangência global da “rede das redes” ultrapassou os limites locais de conexão de sua estrutura original tornando-se o maior fenômeno de comunicação interpessoal e em massa já visto.

Atuando dentro do projeto ARPANET, do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, Cerf e Kahn (1974), considerados os “pais” da Internet, apresentaram em artigo um modelo de protocolo que suporta o compartilhamento de recursos pela comutação de diferentes pacotes de dados pela rede, cada qual com sua individualidade, envio e com tamanhos distintos. Por esse modelo, se propõe o controle de falhas de transmissão, sequenciamento, controle de fluxo, checagem de erros ponto-a-ponto bem como de criação e destruição dos processos lógicos de conexão estabelecidos.

Exploram ainda questões sobre o roteamento de pacotes de dados/datagramas entre redes, contagens e tempo limite de existência de cada um dos pacotes até sua entrega ao destinatário, que se refere ao *Transmission Control Protocol* (TCP). Pela proposta, cada equipamento, dotado de uma versão do protocolo TCP, possui a habilidade de manusear a transmissão e recepção de mensagens ou pacotes por meio de processos/*softwares* que, para esta tarefa, se utilizam de portas de endereçamento nos dispositivos de envio e destinação.

Com a expectativa de promover a interconexão dos sistemas entre os equipamentos que se comunicam em rede através da comutação de datagramas, o IP na versão 4, foi elaborado, em setembro de 1981, com o objetivo de efetivar esta ação na esfera interredes, surgindo assim a Internet. Assim, a transmissão dos blocos de datagramas entre computadores de origem e destino, seria feita através da identificação destes por meio de um endereço de tamanho fixo denominado “endereço IP”. Sua função é efetuar a entrega de um datagrama (ou pacote) de uma origem a um destino na Internet através dos roteadores mais próximos, situados nas extremidades das redes, possibilitando a conexão entre elas. O IP se ocupa primordialmente do endereçamento e da fragmentação dos dados, tratando cada datagrama como uma entidade independente, e usa para isso quatro mecanismos nessa atividade: tipo de serviço, tempo de vida, opções e checagem de cabeçalho. Como não há mecanismos nele que promovam o controle de fluxo, sequenciamento e outros serviços afins, o TCP se torna seu parceiro de trajetória, constituindo o

TCP/IP (Defense Advanced Research Projects Agency, 1981). A Figura 1 apresenta um modelo conceitual do datagrama IPv4.

Figura 1 – Datagrama IPv4 conforme especificação do RFC 791

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Version		IHL		TOS				Total Length																							
Identification										Flags		Fragment Offset																			
TTL				Protocol				Header Checksum																							
Source Address																															
Destination Address																															
(Options + Padding)																															
Data																															

Fonte: IETF – Disponível em: www.ietf.org/rfc/rfc791.txt . Acesso em: 10 nov. 2011

A organização do endereço IP em classes de endereçamento nas subredes de computadores e demais dispositivos serviu de base para as conexões mediante a alocação de endereços únicos, que identificam desde um domínio de rede a um único dispositivo em particular. Essas classes, de A a E, definem domínios de identificação da rede e também os dispositivos (*hosts*) nelas existentes através da combinação entre estes os dois elementos. Apesar de disponíveis, apenas as classes de A a C são comumente utilizadas. A Figura 2 apresenta os padrões e limites de uso das classes de acordo com sua finalidade.

Figura 2 – Divisão em classes do Protocolo IPv4

Classe	Endereço IP	Identificador da rede	Identificador do computador	Máscara de sub-rede
A	10.2.68.12	10	2.68.12	255.0.0.0
B	172.31.101.25	172.31	101.25	255.255.0.0
C	192.168.0.10	192.168.0	10	255.255.255.0

Fonte: INFOWESTER – Disponível em: <http://www.infowester.com/ip.php>. Acesso em: 12 nov. 2011.

2.5 DOMÍNIOS REGIONAIS E ÓRGÃOS DE CONTROLE DE NUMERAÇÃO IP

Por estarem relacionados a um nome, os endereços IP, tanto nas subredes quanto na Internet, possuem um mecanismo denominado *Domain Name System* (DNS) cuja função é desempenhada por um *software* que representa um

serviço de rede responsável pela conversão desses nomes de dispositivos e domínios de rede em endereços IP e vice-versa (MOCKAPETRIS, 1987).

O protocolo IP tem por base um sistema de envio de conteúdo realizado por meio de caminhos de extensão mais curta ou de maior disponibilidade entre os equipamentos, também conhecido por “roteamento”. Nesse procedimento um dispositivo denominado *gateway* ou “roteador” é a rota obrigatória para o acesso a uma rede externa. Trata-se de uma interface física que possui uma lista com um grande número de redes disponíveis na Internet as quais são opção para tentativas de busca pelo endereço desejado. Como a transferência é feita pelo protocolo IP, o conteúdo desses blocos de dados entregues nessas conexões é conhecido como “pacote” ou “datagrama” IP. Por esse motivo, as conexões da Internet são designadas como sendo de “comutação por pacotes”.

A identificação unívoca dos endereços IP é, na versão 4, dada por um número de 32 bits, formado por 4 octetos decimais separados por pontos (.), onde a primeira metade especifica um domínio de subrede e a segunda parte identifica o dispositivo nessa rede. É um exemplo de endereço IPv4 o próprio endereço *Web* do IETF – www.ietf.org, que responde pelo endereço IP 12.22.58.30 na Internet. Para Cerf e Kahn (1974), o IP na versão 4, por sua constituição de 4 bytes, apresentaria um rol de 4.294.967.296 (2^{32}) endereços possíveis, número esse que seria mais do que suficiente e adequado aos experimentos iniciais imagináveis.

Em escala mundial, a Internet é gerenciada por organismos sem fins lucrativos, com participantes do mundo todo que buscam maximizar sua utilidade pública através de normas quanto a sua organização. Entre eles estão o *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA), que hoje é parte do *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), formado em 1998 é dedicado a manter a Internet segura, estável e interoperável através da promoção da concorrência e desenvolvimento de políticas para seu norteamto (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY, 2011).

Seu foco se dá, não sobre o controle de conteúdos na rede, mas na coordenação do sistema de nomes da Internet, tendo impacto importante sobre a expansão e evolução da rede. Já o IANA, cujas atividades datam de antes de 1970, tem suas ações voltadas aos controles de:

- a) nomes de domínio – gerenciando a raiz do DNS;
- b) recursos de números – coordena a reserva global de endereços IP, possibilitando os Registros Regionais de Internet;
- c) protocolo de atribuições – sistemas de protocolos de numeração da Internet em conjunto com outros organismos de normalização, a exemplo do IETF.

Nessa perspectiva, o ICANN é o responsável, em todo o mundo, pela coordenação do DNS e, por conseguinte, pela distribuição geográfica dos blocos de endereços IPv4. Por suas normatizações, definições dos domínios de nomes de nível mais alto, genericamente definidos pela RFC1591 como: .edu, .com, .net, .org, .mil e .int, bem como as definições de letras para os domínios de países tendo por base os códigos definidos pela ISO-3166 como: .au, .br, .us, .uk, entre outros, são estabelecidas e utilizadas em todo o planeta seguindo uma nomenclatura definida para representar uma região (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2011; POSTEL, 1994).

Endereços IPv4 e IPv6 são, geralmente, atribuídos de forma hierárquica por órgãos de registro responsáveis por áreas geograficamente definidas no mundo. Aos usuários são atribuídos endereços IP a partir de provedores de serviços de Internet (ISP's) (Internet Assigned Numbers Authority, 2011b). ISP's obtém alocações de endereços IP a partir de um Registro de Internet Local (RIL) ou Registro Nacional de Internet (RNI), ou ainda de seu Registro de Internet Regional (RIR) apropriado, sendo esses últimos representados pelos blocos no mapa *mundi* (Figura 3).

Figura 3 – Representação geográfica da cobertura dos órgãos vinculados ao IANA, responsáveis pela distribuição regional dos blocos de numeração IP no globo terrestre



Fonte: IANA – Internet Assigned Numbers Authority (2011b)

Os avanços tecnológicos computacionais em equipamentos, sistemas operacionais gráficos e dispositivos de transmissão de dados em redes, observados, principalmente, a partir da década de 1990, foram decisivos para a aproximação com os usuários finais, dando início ao processo de desmistificação do uso do computador, criando em consequência, um quadro de expectativa por novos *softwares* de armazenamento, controle e processamento de dados e informações além, é claro, de sua transmissão.

Em resposta às novas demandas, a indústria passou a responder com a elaboração de *softwares* mais especializados, voltados a novos serviços e produtos de integração e comunicação em redes.

Com o advento da *World Wide Web (www)*, projeto de Tim Berners-Lee de 1990, e o navegador (*browser*) para o uso do hipertexto, a Internet foi adquirindo visibilidade ao apresentar o universo digital para consulta e divulgação em massa através das páginas ou sítios da *Web*. Nesse ponto a crescente demanda por endereços IP's começa a despertar preocupação, entretanto, a partir da implementação dos recursos de interação, compartilhamento e colaboração propiciados pelas ferramentas da *Web 2.0* é que o interesse massivo da sociedade se evidenciou mediante a formação das redes sociais, por meio de serviços como o *Orkut*, *Facebook*, *blogs*, mensagens instantâneas, *Wikis*, entre outros. Atualmente, as mídias de áudio e vídeo são amplamente utilizadas na Internet e sua transmissão têm, cada vez mais, recebido a atenção e esforços para o alcance de velocidades

equivalentes às dos meios analógicos de comunicação. Nesse exemplo surgem a IPTV (*IP Television* - Televisão sobre IP) e o VoIP (*Voice over IP* – Voz sobre IP).

Por tratar-se de um fenômeno de impacto mundial, tanto usuários domésticos quanto organizações e/ou instituições, cada vez mais reconhecem o potencial da Internet a ponto de sempre ser referenciada como fonte de pesquisa para acesso à informação e ao conhecimento, tanto antigo quanto atual, subsidiando atividades em geral.

Tamanho impacto social tem sido objeto de estudo das ciências nos mais variados aspectos dentro das áreas do conhecimento cobrindo, desde sua influência nas relações sociais, até fatores tecnológicos sobre sua infraestrutura e perspectivas.

De modo geral para a ciência, a Internet é fonte de pesquisa, ambiente de produção colaborativa e canal de fundamental valor na disseminação e contribuição entre os pares, à medida em que, ganha a produção científica de forma exponencial, com a velocidade das publicações e o impacto percebido por essa comunidade.

Na indústria tecnológica o estímulo comercial advindo das expectativas da sociedade por novos produtos e serviços de TIC, alavanca o projeto de inúmeras novidades, com recursos cada vez mais especializados e ao mesmo tempo cada vez mais conectados aos ambientes inter-redes.

2.6 INTERNET DO FUTURO

De acordo com a *Internet Society* (2010), a Internet tem mudado muito durante as décadas, desde que entrou em atividade. Foi elaborada na época do processamento em lotes, mas sobreviveu à era dos computadores pessoais, cliente-servidor, da computação ponto-a-ponto até chegar aos computadores em rede. Foi projetada antes das *Local Area Networks* (LANs), mas acomodou essa tecnologia de rede. Foi concebida para apoiar uma série de funções de compartilhamento de arquivos e *login* (conexão) remoto para compartilhamento de recursos e colaboração, correio eletrônico e, mais recentemente, a *www*. Iniciou-se com a criação de um pequeno grupo de pesquisadores, e cresceu para ser um sucesso, sobretudo comercial com bilhões de dólares de investimentos anuais.

A Internet deve continuar a mudar e evoluir na velocidade da indústria das tecnologias da informática, à medida que se apresenta como um instrumento indispensável à sociedade. Sua mudança deve se pautar na melhoria da infraestrutura pela busca de maiores velocidades e, além disso, na confiabilidade e segurança, bem como no fornecimento de novos serviços (como os de transporte de conteúdos/datagramas em tempo real para áudio e vídeo). Essas devem fazer parte de suas características fundamentais.

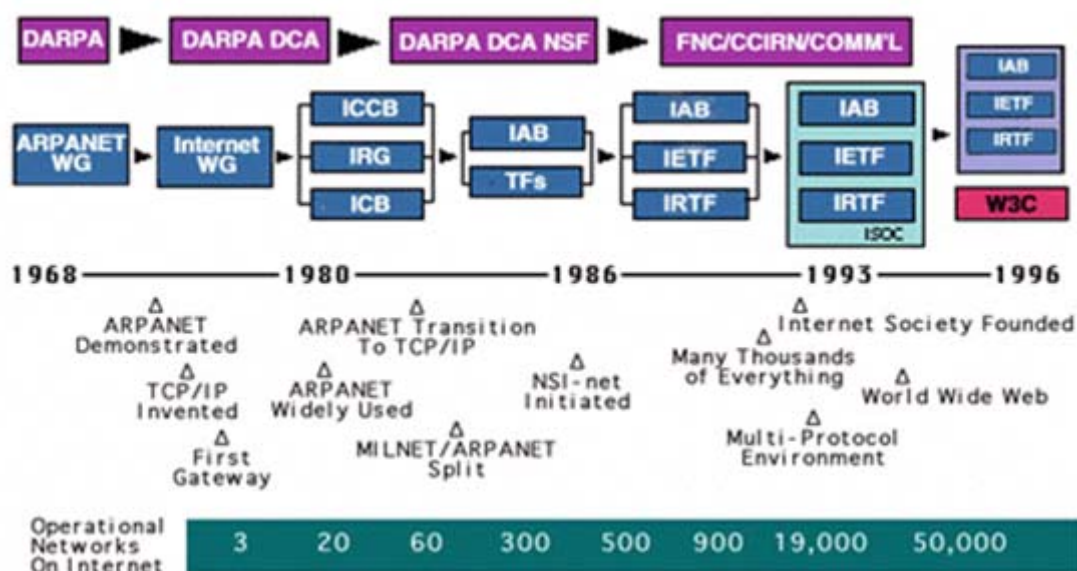
A disponibilidade e a acessibilidade da rede ganha poder no ambiente móvel (ou seja, computadores portáteis, *palmtops*, *tablets*, *paggers* bidirecionais, telefones celulares, entre outros), criando um novo paradigma de computação e comunicação nômade, seguido de um conceito de computação em “nuvens”. Essa evolução nos trouxe novas aplicações: telefone e Internet, televisão e Internet. Formas mais sofisticadas de avaliação e recuperação de custos para os novos serviços, poderão ser consideradas, uma vez que, se tornarão uma exigência no mundo dos negócios. A Internet sofrerá mudanças para acomodar mais uma geração de tecnologias de rede subjacentes com diferentes características e necessidades, por exemplo, acesso residencial de banda larga e por satélite. Novos modos de acesso e novas formas de serviço tendem a gerar novas aplicações, que por sua vez conduzirão a evolução posterior da própria rede.

A questão mais premente para o futuro da Internet não é como a tecnologia vai mudar, mas como o processo de mudança e evolução em si será gerenciado. A arquitetura da Internet tem sido sempre dirigida por grupos de projetistas interessados em aplicativos e conectividade voltados a novos serviços, mas a forma de agir desses profissionais estimulou os usuários de modo que o número de interessados tem crescido vertiginosamente. Com o sucesso da Internet tem ocorrido a proliferação de partes interessadas, tanto no aspecto econômico, quanto na questão do desenvolvimento intelectual na rede.

Novas conjecturas sobre o controle do espaço de nomes de domínio e a forma dos endereços IP de próxima geração, podem criar uma luta para encontrar a próxima estrutura social que irá orientar a Internet no futuro considerando-se as linhas de interesse. Ao mesmo tempo, a indústria deverá se esforçar para encontrar a racionalidade econômica para o grande investimento necessário para o crescimento esperado. A Figura 4 apresenta uma ideia do desenvolvimento da Internet e a

formação de seus órgãos de padronização e controle, bem como a integração crescente de redes no período de 1968 a 1996.

Figura 4 – Representação da evolução histórica da Internet em função do acréscimo de redes



Fonte: Leiner et al. (2011)

2.7 A INTERNET COMO RECURSO DE GOVERNANÇA

A Internet, na perspectiva da governança para as nações, tem sido usada na atenção às necessidades da população por meio de ações, serviços, projetos, campanhas e programas sociais, entre outros, favorecendo a capacitação e a inclusão do cidadão, ao passo em que dinamizam o desenvolvimento do país. A Internet desempenha papel de destaque nessas iniciativas por ser um instrumento de amplo alcance de divulgação, propiciando transparência, acessibilidade e alta disponibilidade de conteúdo. Como recurso, se torna imprescindível ao alcance de metas, propaganda e *feedback* frente aos objetivos dos governos.

A ONU tem se referido à Internet como instrumento essencial de inclusão do cidadão aos programas e serviços de justiça, saúde, segurança, educação, economia, ecologia, sustentabilidade, legislação, e outros que norteiem os planos de governo e garantam os princípios fundamentais dos direitos humanos. Recentemente, a ONU publicou em seu relatório A/HRC/17/27 resultante da Assembleia Geral de 16 de Maio de 2011, a declaração de que a Internet é um

direito humano e, portanto, um instrumento de acesso que deve ser disponibilizado às sociedades visando a propagação e obtenção de informações, garantindo liberdade de expressão, mantendo as relações de direito entre os indivíduos, prevendo inclusive a aplicação de limitações ao uso quando observadas violações de autoria e direito do outro ou em situações de risco nacional (ONU, 2011).

Esse relatório valida a Internet como instrumento para ações nacionais de impacto social, a exemplo dos movimentos nacionais de contrariedade a determinados regimes de governo, como os do Egito e da Líbia, que de forma autoritária chegaram a cercear os meios convencionais de comunicação. Nesses países, com modelos, dito opressores, a Internet, como noticiado mundialmente já no ano de 2010, foi o principal meio de comunicação, acesso e organização entre grupos antigoverno, revelando ao exterior os pontos de tensão, que provocaram comoção e mobilização mundial, culminando nas quedas de tais governos. As redes sociais possuíram papel de destaque para a articulação das ações das massas dessas populações, acerca da influência desse mecanismo sobre as sociedades atuais. Em virtude disso, a ONU, nesse relatório enfatiza inclusive, a necessidade do envolvimento dos governos democráticos em propiciarem a infraestrutura necessária à sua ampla disponibilização (CASTELLS, 2009).

2.8 PERSPECTIVAS DE DEMANDA PELOS ENDEREÇOS IP

A contínua demanda por endereços IP, diante do crescente número de dispositivos com acesso a serviços da *Web*, envolvendo os mais variados campos de interesse individuais e sociais, tem subsidiado os estudos dos órgãos de controle da Internet, em particular do IANA, que tem trabalhado numa projeção de conexão de um montante gigantesco de bilhões e mesmo trilhões de dispositivos à Internet até o ano de 2020 (VEGODA, 2011). Como elementos de alavancagem a essas estimativas estão as tecnologias convergentes para som e vídeo nas redes móveis, o que naturalmente se apresentam como um forte atrativo às indústrias das tecnologias envolvidas.

Dentro dos blocos geográficos, a distribuição em cada país tem sido feita pela atuação do órgão de controle nacional composto por elementos representativos do governo, das instituições acadêmicas, organizações privadas e

do terceiro setor; buscando a garantia de funcionamento autônomo da Internet e a inibição do surgimento da possibilidade de algum tipo de proveito particular de quaisquer grupos envolvidos.

No Brasil, em maio de 1995, o Ministério das Comunicações e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, constituíram o Comitê Gestor (CGI.br), para coordenar, integrar todas as iniciativas de serviços da Internet, promovendo a qualidade técnica à inovação dos serviços ofertados.

Este Comitê foi criado para tornar efetiva a participação da sociedade nas tomadas de decisão envolvendo a implantação e administração do uso da Internet. Composto por membros do governo, do setor empresarial, do terceiro setor e da comunidade acadêmica, o CGI.br representa um modelo de governança na Internet, com bases nos princípios da multilateralidade, transparência e democracia. Em 3 de setembro de 2003, foi regulamentado pelo Decreto presidencial nº 4829. (CGI.br, 1995).

Embora já prevista no início da década de 1990 pelos órgãos de controle, a contínua demanda por endereços, em particular nos países industrializados, seguidos pelos em desenvolvimento, tem apontado para a eminente escassez desses recursos.

Mecanismos de *software* foram utilizados pelos provedores de acesso à Internet, com vistas a contornar essa carência. Entre eles destacam-se o *Network Address Translation* (NAT) e o *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP), sendo este último designado para a alocação de um IP fictício e privado a um domínio de rede local e a um determinado dispositivo, sendo o primeiro responsável pelo controle do tráfego dos datagramas entre o dispositivo com IP fictício e um IP válido no domínio de acesso à Internet, através do equipamento de *gateway* dedicado a este fim. Tais mecanismos, atualmente, impedem a estagnação por completo dos endereços de IP's versão 4 válidos da Internet, garantindo uma sobrevida ao sistema.

Todavia, mesmo com esses mecanismos, o crescimento contínuo e a diversidade de equipamentos, com possibilidade de conexão em rede via IP, têm impulsionado as tecnologias de infraestrutura de comunicação, particularmente as de redes móveis, para prover maior e melhor disponibilidade de serviços, o que demanda maior quantidade ainda de endereços IP.

Nos *smartphones*, conexões do tipo 3G (terceira geração em telefonia móvel) têm propiciado a conexão por IP e por meio dela o uso de aplicações características da *Web 2.0* da internet. Novas tecnologias de conexão devem surgir buscando ampliar o uso e a funcionalidade dos dispositivos móveis como, por exemplo, a conexão 4G (quarta geração em telefonia móvel), que ainda em testes, disponibilizará conexões entre redes e operadoras diferentes de telefonia a partir do conceito de captura de acesso tipo *roaming*, com uma maior velocidade e largura de banda.

Para a *Internet Society* (2010), todos esses dispositivos, além dos eletrodomésticos e eletroeletrônicos de uso geral, trazem a perspectiva futura de operacionalização por meio de conexão remota com identificação por IP para ativação de sua programação e uso pela Internet.

Conceitos de serviços relacionados à segurança e monitoramento, automação e tarefas agendadas sobre os dispositivos visando praticidade e comodidade, tendem a se tornar comuns. Para tanto a Internet precisará manter, por meio do protocolo IP, sua funcionalidade ao mesmo tempo em que crie um ambiente favorável à ampliação dos endereços disponíveis para essa nova demanda.

Em virtude disso, outra preocupação que surge é a que se refere aos critérios de segurança do protocolo, principalmente nos quesitos de rastreabilidade de dispositivos e qualidade de serviços sobre as conexões obtidas. Tais propostas são apresentadas pelo protocolo IP em sua versão 6, ou simplesmente IPv6.

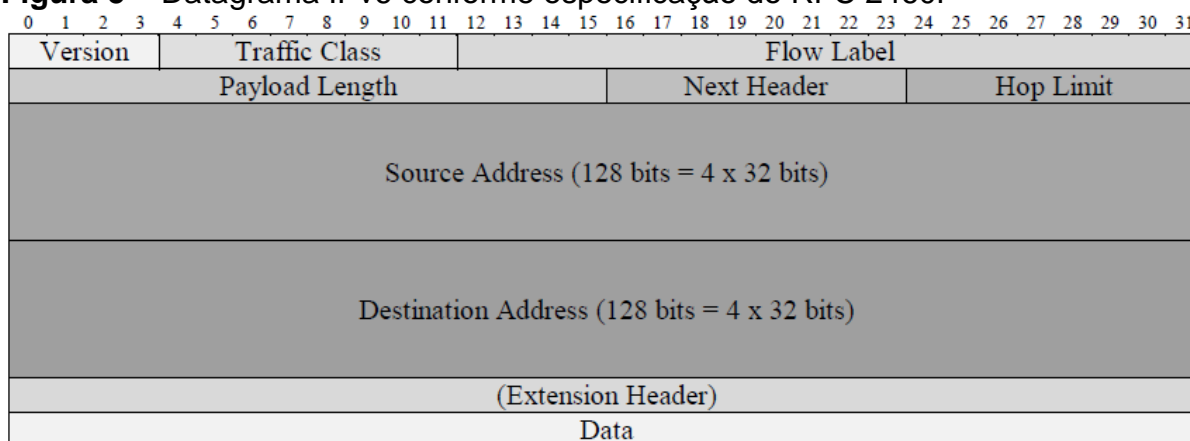
O protocolo IPv6 não prevê a migração dos atuais endereços IPv4. Ao invés disso, num processo gradativo de transição voltada para a base IPv6, os endereços IPv4 funcionarão em paralelo por meio de recursos de encapsulamento conhecidos por *tunneling*. Por esses recursos, os endereços e datagramas IPv4 e IPv6 são compatibilizados e então encaminhados no ambiente de conexão da rede.

2.9 SURGIMENTO E CARACTERÍSTICAS DO IPV6

Em desenvolvimento desde o início da década de 1990, o IPv6 nasceu com o objetivo de ser a solução definitiva para o esgotamento do espaço de endereçamento na internet. Definido pela RFC 2460 de dezembro de 1998 do IETF, o IPv6 trouxe em sua proposta a principal diferença em relação ao seu antecessor IPv4: o espaço de endereçamento, aumentado de 32 para 128 bits (DEERING, 1998).

Além dessa característica elementos relacionados ao formato do datagrama IPv6, algoritmos de roteamento do pacote, tempo de sobrevivência, endereçamento, encapsulamento e autenticação também foram revistos. A Figura 5 apresenta a estrutura que compõe um datagrama IPv6 em nível conceitual.

Figura 5 – Datagrama IPv6 conforme especificação do RFC 2460.



Fonte: IETF – Cabeçalho e corpo do IPv6. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc2460>. Acesso em: 03 dez. 2011.

Um endereço de 128 bits supõe um espaço gigantesco, que supre todas as necessidades atuais e para o futuro imaginável da Internet. O espaço de endereçamento do IPv6 é de 2^{128} , que correspondem a 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 (ou aproximadamente 340 trilhões de trilhões de trilhões) de endereços, o que representa cerca de 79 trilhões de trilhões de vezes o espaço disponível no IPv4. Esse número equivale a cerca de $5,6 \times 10^{28}$ endereços IP por ser humano, ou ainda, aproximadamente, 66.557.079.334.886.694.389 de endereços por cm^2 na superfície da Terra .

Diferentemente dos endereços IPv4, os endereços IPv6 têm uma representação de 8 sequências de números hexadecimais de 16 bits, separados por “:”, por exemplo: 2001:0db8:0000:130F:0000:0000:087C:140b.

Uma vez que cada dispositivo poderá contar com um IP válido, a expectativa é a de que qualquer processo de rastreabilidade seja muito facilitado. Também por essa razão outros mecanismos como os *softwares* de NAT podem se tornar obsoletos, otimizando assim o desempenho geral da Internet. Uma vez com a performance melhorada e a identificação dos dispositivos efetiva, é natural que a qualidade dos serviços disponibilizados também sejam mantidos por critérios de segurança e garantia de continuidade.

2.10 RAZÕES PARA A TRANSIÇÃO DO PROTOCOLO IP

O processo de transição do protocolo IPv4 para IPv6 apresenta, a princípio, um cunho tecnológico ainda em movimento, apesar de seus estudos iniciais datarem de meados de 1990. O protocolo IPv6, também conhecido como *Internet Protocol next generation* (IPng), foi divulgado em janeiro de 1995 mediante a RFC 1752 da IETF (BRADNER, 1995). No IPv6, são propostos critérios de direcionamento, área do novo protocolo, dimensão de tabela de roteamento, políticas de designação de endereços IP e questões técnicas. Como a Internet é fundamentada na existência do protocolo IP, a expectativa é a de que a transição no modelo de arquitetura dos datagramas de encapsulamento dos dados para a transmissão e recepção pelo roteamento entre os *gateways* reflita em diretivas da indústria de *hardware* de transmissão de dados e na indústria e meios de produção de *software*.

Em virtude destas transformações a Internet torna-se um objeto de estudo e acompanhamento, uma vez que, pode vir a proporcionar a conexão de um número quase que infinito de dispositivos, conceber novos serviços, realizar otimizações naqueles já existentes, melhorar a qualidade das conexões desses serviços em rede, tornar os dispositivos conectados efetivamente identificáveis, criar blocos dedicados a subredes especialistas para determinados ramos de atividades, definir e aplicar critérios legais e de segurança, definir novas políticas de delimitações em domínios da *Web*, entre outras ações pertinentes.

De modo semelhante, aspectos relacionados aos propensos obstáculos para a aplicabilidade, custos de *hardware*, *software* e mão-de-obra, lentidão e incompatibilidades também podem se apresentar como objetos de estudo nas pesquisas e, conseqüentemente, nas produções científicas.

Considerando o grau de penetrabilidade mundial da Internet pela Web, tanto nas esferas organizacionais quanto pessoais, bem como sua arquitetura e alcance, sugere-se que as produções possam estar relacionadas às áreas das Ciências da Computação.

Nesse aspecto, o estudo efetuado com base bibliométrica mostra-se adequado, haja vista, a possibilidade do uso de variáveis indicadoras relacionadas aos artigos de diversas instituições indexadas pelas bases de dados científicas.

2.11 A INTERNET NA COMUNIDADE CIENTÍFICA

A comunidade científica tem na *Web* um ambiente fértil para a produção, disseminação, compartilhamento e trabalho em colaboração. Para Lopes e Silva (2007, p. 24):

A atividade científica tem como principais objetivos a comunicação da informação e a disseminação dos conhecimentos produzidos, visando o próprio desenvolvimento e progresso da ciência. Pode-se, inclusive, afirmar que a ciência se desenvolveu largamente em torno dos documentos científicos.

Cabe lembrar que a Internet teve seu berço nas instituições de pesquisas vinculadas ao contexto militar contando, naturalmente, com o apoio dos cientistas da academia. Para Castells (2001), a Internet obteve condições para seu desenvolvimento, a partir de recursos públicos, com vistas a uma missão de interesse de segurança nacional. Entretanto, isso não limitou a liberdade de pensamento e inovação que a acompanharam desde o início.

A interligação das redes de computadores dos centros de pesquisa à Internet e aos demais recursos das TIC, cria novas perspectivas de comunicação nas sociedades.

Na Internet, mediante o uso dos recursos da *Web*, as limitações físicas, geográficas e de publicação foram transpostas, aproximando os pares das comunidades científicas, conforme indicam Cuenca e Tanaka (2005, p. 841).

Com a Internet, bibliografias, bases de dados e periódicos com seus textos completos tornaram-se mais acessíveis, permitindo à comunidade acadêmico-científica uma atualização nunca antes pensada em termos de rapidez e eficiência no acesso e na obtenção de informação.

A Internet trouxe benefícios significativos às ciências. No contexto dos aplicativos para a melhoria da interação entre usuários da *Web*, a partir do surgimento do termo *Web 2.0*, criado por Tim O'Reilly, apareceram outros instrumentos derivados dos primeiros como: *Library 2.0* e *Science 2.0*.

O conceito de Ciência 2.0 é apresentado e analisado com base em suas características principais: a participação dos usuários e a colaboração, com a troca de informação livre, por meio de aplicações *Web*. Para Cabezas, Torres e Delgado (2009), pelas funcionalidades da *Web 2.0*, os cientistas têm utilizado: as redes de *blog*, revistas com ferramentas 2.0, os gerentes de referência *online* e *tagging* social, dados abertos e reutilização de informação, redes sociais com recursos de áudio e vídeo-ciência.

Ao criticar, sugerir, compartilhar ideias e dados através da comunicação entre os pares, busca-se a essência da ciência, de forma poderosa. É a melhor ferramenta para corrigir erros e, com base nos trabalhos dos colegas, cria novos conhecimentos. Assim, Ciência 2.0 segue o exemplo das tecnologias da *Web 2.0*. pois, estimula o diálogo entre pesquisadores, o que permite discutir suas pesquisas e conectá-las com informações adicionais.

A *Web 2.0* utiliza muitas abordagens novas para lidar com informações, incluindo *wikis*, *blogs*, *syndication*, agregadores, RSS, *podcasts*, fóruns e *mashups*. Esses muitas vezes exigem a participação ativa dos usuários, e têm sido úteis para tornar populares os sites de mídia social, como *Facebook* e *YouTube*, onde o próprio conteúdo, visto por todos, é criado totalmente pelos usuários.

2.12 A BIBLIOMETRIA COMO ABORDAGEM DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Para Guedes e Borschiver (2005) a bibliometria, enquanto referencial teórico de caráter estatístico, permite o mapeamento e a percepção de indicadores úteis para a gestão da informação e do conhecimento, direcionados à análise da comunicação científica e sua produtividade mediante os periódicos. Segundo suas pesquisas, a Bibliometria surgiu a partir do consenso, entre outros autores, de que, o termo Estatística Bibliográfica não se apresentava suficiente para a análise de aspectos mais amplos a partir da produção científica. Em 1934, Otlet (1986, p. 20), a define pela primeira vez, como parte da bibliografia “[...] que se ocupa da medida ou da quantidade aplicada ao livro [...]”, assim, a bibliometria busca um perfil dos registros do conhecimento, a partir de um método quantificável. Dessa forma, também na visão dos autores, a bibliometria torna-se um instrumento de relevância uma vez que trata, de forma quantitativa, seus resultados e permite indexações a partir deles.

De acordo com Spinak (1998, p. 142), a bibliometria é ainda importante pela possibilidade que oferece, ao tratar de forma mensurável, temas que se apresentam em ambiente multidisciplinar:

[...] uma disciplina multidisciplinar que analisa um dos aspectos mais relevantes e objetivos da comunidade científica, a comunicação impressa, compreendendo: aplicação de análises estatísticas para estudar as características do uso e criação de documentos; estudo quantitativo da produção de artigos; aplicação de métodos matemáticos e estatísticos no estudo do uso de livros nas bibliotecas; e estudo quantitativo das unidades físicas publicadas.

O perfil estatístico que a bibliometria apresenta, permite a elaboração de um importante referencial indicador acerca do objeto de estudo, alcançando inclusive a análise sociométrica da literatura científica. Tanto que, para Lopes Piñero (1972) possui os seguintes objetivos:

- a) analisar o tamanho (extensão), crescimento e distribuição da bibliografia;
- b) estudar a estrutura social dos grupos que produzem e utilizam a literatura científica.

Os métodos utilizados são questionários, citações bibliográficas, modelos matemáticos e estatística descritiva. Ainda segundo esse autor, a bibliometria, enquanto técnica tem na esfera da documentação científica o potencial de contemplar os seguintes temas:

- a) o crescimento e o envelhecimento (obsolescência) da literatura científica;
- b) a dispersão das publicações científicas;
- c) a produtividade dos autores científicos e a "visibilidade" de seus trabalhos;
- d) relações entre autores (cientistas), descobrimentos múltiplos e a transmissão de idéias através de publicações (comunicação científica, *gatekeepers*, colégios invisíveis...)

Em seus estudos Lima (1986, p. 131) destaca que a bibliometria:

[..] como área de pesquisa e como técnica tem alcançado resultados que possibilitam uma maior compreensão da forma, estrutura e volume da comunicação científica e, portanto, **da forma de recuperar as informações que se constituem em subsídios para planejamento, organização e gerência de sistemas de informação** (Grifo nosso).

Os estudos efetuados com base na abordagem bibliométrica permitem, uma riqueza de detalhes singular uma vez que buscam, pelo tratamento dos dados planilhados, a identificação dos metadados de representação do conteúdo dos documentos estudados. Isso se torna nítido, pelo resultado obtido por meio dessas avaliações, identificação dos assuntos de maior interesse em destaque pela comunidade científica, dos "autores mais produtivos" que se apresentam pelo mapeamento de tais produções, da distribuição geográfica e mesmo dos índices institucionais auferidos, entre outros.

Essa abordagem permite a realização de estudos indistintos em relação ao tema, nesse raciocínio e a título de exemplificação, Karpagam et al. (2011) analisaram o padrão de crescimento da literatura, acerca da Nanociência e da Nanotecnologia na Índia, durante o período de 1990 a 2009, dentro da base multidisciplinar internacional da *Scopus*. Pautado em diversos parâmetros levou-se em conta a média de crescimento da produção anual no país, padrões de relacionamento entre autores, índice colaborativo e seu coeficiente, perfil de

assunto, entre outros. Considerou-se ainda a vazão das publicações nacionais e seu impacto em termos da média de citações por artigo, contribuições internacionais, contribuições e impacto nas instituições e nos periódicos indianos. Ainda com base nesse estudo, foi possível, pelas diferentes abordagens bibliométricas, proporcionar e contribuir com uma série de informações úteis para cientistas, engenheiros e tomadores de decisão nas empresas e na indústria vinculados às áreas em questão.

Para Fu et al. (2011), a análise bibliométrica da literatura sobre pesquisas em Medicina, alternativa e complementar, objetiva a coleta e a análise do número de produções e citações na base de dados *Science Citation Index Expanded* (SCI-E), permitindo uma noção do impacto produzido na comunidade científica durante o período de 1980 a 2009. Na pesquisa, os 17.002 artigos evidenciaram um crescimento importante da temática na América do Norte, Leste da Ásia e países da Europa. Além disso, o estudo possibilitou a percepção das autorias e afiliações evidenciando as instituições com maior índice de pesquisas. Também contribuiu ao evidenciar colaborações entre autores, tanto em termos regionais quanto em escala internacional.

Assim, a Bibliometria se apresenta como instrumento eficaz, uma vez que explora, nas bases de dados das ciências, ou seja, nas fontes de produção da literatura, por meio de seu quantitativo, a movimentação das atividades científicas. A avaliação de seus resultados, por sua transparência, pode então servir de estímulo para a investigação científica, particularmente, para os objetivos de pesquisa na Ciência da Informação.

Ainda nessa linha de entendimento sobre o papel da Bibliometria, Sengupta (1992, p. 77) esclarece, quando define o termo como “[...] organização, classificação e avaliação quantitativa sobre padrões de publicação, provindas de cálculos matemáticos e estatísticos”.

A partir da Bibliometria, um grande número de resultados pode ser alcançado favorecendo a aplicação de critérios de avaliação, que permitam outras análises em estudos subsequentes ou afins. Como exemplo, no estudo bibliométrico sobre o desenvolvimento de pesquisas em supercondutividade na China no período de 1986 a 2007, realizado por Zhu e Willet (2011), fica evidente que a metodologia de pesquisa utilizada fundamenta a escolha dos conteúdos da

base da *Web of Science* (WoS) da Thomson Reuters uma vez que, ao considerarem os estudos de Bakalbas et al. (2006), percebem que, apesar de a base *Scopus* e Google Scholar serem referências ao tema, a WoS sozinha continha mais citações do que as duas outras juntas.

Guedes e Borschiver (2005) enfatizaram que as principais leis bibliométricas: Lei de Bradford (produtividade e dispersão de periódicos), Lei de Lotka (produtividade científica de autores) e Lei de Zipf (frequência de palavras), trazem preferência para a análise da produção científica, uma vez que, englobam os procedimentos metodológicos de coleta. No uso dos princípios das leis da bibliometria, o objeto de estudo desta pesquisa são as publicações de autores a partir do Portal de Periódicos da Capes na subárea de conhecimento elencada, que desde 2007 tenham sido realizadas na temática IPv6. Estas publicações acessadas individualmente a partir de sua referência pela palavra-chave “IPv6”.

Em outro aspecto esta pesquisa reconhece que pela abordagem se tornam possíveis estudos que indiquem autores referenciais na temática, a formação de grupos em colaboração quer sejam nacionais ou internacionais e produções intra e extragrupos. Dessa forma, concorda com a pesquisa de OLIVEIRA (2009) que relaciona a importância de estudos feitos em coautoria, identificando pelos documentos produzidos os autores, afiliações institucionais e frequência de produção intra e extragrupos possibilitando, pelo uso de *softwares*, como o Pajek², representações gráficas das redes de colaboração.

² *Software Open Source* utilizado para a elaboração e visualização de redes de colaboração. Disponível em: <http://pajek.imfm.si/doku.php?id=download>

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, utilizando abordagens bibliométricas de estudo da produção científica. Por esta análise, arrolada na base de dados selecionada para o estudo, a pesquisa apresenta caráter documental, uma vez que a fonte da informação é uma base de indexação de documentos científicos. As técnicas a serem utilizadas neste estudo se referem às bibliométricas, uma vez que analisam com propriedade os fenômenos relacionados, principalmente à produtividade do tema. A pesquisa, entretanto, extrapola o caráter numérico da mensuração e busca o enfoque qualitativo uma vez que, propõe a adoção de mecanismos próprios para a percepção de sentido na temática, quando procura no constructo, por intermédio da abordagem bibliométrica, indícios de vertentes de estudo e aplicação tanto na tecnologia quanto em outras esferas do conhecimento.

Segundo Ball (2006) os dados bibliométricos têm sido utilizados desde meados da década de 1970, nos Estados Unidos, como base de decisão para aprovação de financiamentos de capital. Conforme o autor, além de existirem ainda poucos especialistas em bibliometria, mesmo que na Ciência da Informação, ocorre também a dificuldade em se fazer uso da informação quantitativa disponível, haja vista o trato inadequado. De acordo com Klatt (2001), não é incomum que usuários nas Ciências ainda deixem muito a desejar no quesito competência do uso das fontes de informação eletrônica.

Em aspectos práticos a pesquisa procurou, pelo uso da abordagem bibliométrica, a obtenção de uma fonte de informação que concentrasse, de forma inclusiva, os estudos que, com representatividade para a comunidade científica, contemplassem na literatura produzida nas mais variadas regiões do mundo, seus pesquisadores e afiliações, áreas das ciências, formatos documentais e canais de disseminação. Nesse raciocínio as fontes de informação, de maior representatividade, foram as bases de dados, devido seu potencial de indexação nestes quesitos bem como a seletividade do conteúdo publicado.

Os agrupamentos numéricos, obtidos nas categorias referidas, possibilitaram avaliações: sobre o desempenho individual e também dos grupos em modo de colaboração, os países e instituições, periódicos e eventos, entre outros

itens de maior produção, e ainda outras classificações e tipificações, visíveis por meio das tabelas elaboradas. Na fase subsequente, a expectativa dava conta de que as avaliações desses agrupamentos confirmassem, pelo mapeamento das categorias de análise propostas para o estudo da temática, o caráter qualitativo da pesquisa ao confrontarem os resultados das análises bibliométricas iniciais com as tendências e vertentes dessa tecnologia e sua influência em outras áreas.

3.1 O PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES COMO BASE DE PESQUISA

De acordo com Maia (2005), o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tornou-se um dos mais importantes instrumentos de acompanhamento e atualização para o meio acadêmico brasileiro.

Almeida (2006), por meio de seus estudos, afirmou que, com o advento da Internet a informação, ganhou velocidade de circulação, especialmente a partir de 1988, quando o Brasil entra na Web e são criados pontos determinados de acesso, para a comunidade acadêmica nos estados de São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro. Mais tarde, motivado pelas melhorias tecnológicas da Internet, demonstradas pelas maiores taxas de transmissão de dados na rede, o Portal CAPES passou a se dedicar ao desenvolvimento do projeto que disponibilizasse o acesso a documentos e imagens, e conseqüentemente, a assinatura das revistas eletrônicas.

O Portal de Periódicos CAPES, tendo iniciado suas atividades em 1990, tinha como objetivo o fortalecimento da Pós-Graduação no país a partir da iniciativa do Ministério da Educação (MEC), com a criação do programa de bibliotecas para as Instituições de Ensino Superior (IES). Em novembro de 2000 passaram a ser criadas as bibliotecas virtuais com o início da digitalização dos acervos. De seu início até o final de 2010, o portal passou de um acervo de 1.419 periódicos e nove bases referenciais para 26.372 periódicos e 130 bases referenciais com 311 instituições participantes.³

³ Informações obtidas no Portal de Periódicos da CAPES. Disponível em: http://www.periodicos.CAPES.gov.br.ez78.periodicos.CAPES.gov.br/?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=historico&mn=69&smn=87. Acesso em novembro de 2011.

Hoje é uma das maiores bibliotecas virtuais do mundo, disponibilizando conteúdos para a pós-graduação e a pesquisa brasileira. Entre seus objetivos estão: facilitar o acesso à informação científica; acesso ao conhecimento atualizado; democratização do acesso à informação; inserção internacional do conhecimento científico.

Considerando-se a visibilidade e a grande convergência de periódicos das instituições de pesquisa conveniadas ao Portal, nas mais diversas áreas das ciências e, mais especificamente na subárea relacionada com a temática, ou seja, a da Ciência da Computação, a quantidade de bases de dados que fazem referência ao objeto de pesquisa mostrou-se altamente significativa e preterível para a análise. Consultas iniciais ao Portal de Periódicos CAPES revelaram que utilizando-se dos recursos de pesquisa de sua interface própria, a partir de sua metabusca, pelo procedimento de busca simplificada e mediante a apresentação da palavra-chave tema do problema de pesquisa nas bases da subárea de atenção, os resultados exibiram quantias promissoras de referências de produções, o que potencializou a justificativa da pesquisa.

O Portal de Periódicos CAPES possui uma interface de consulta prática e interativa às bases de dados, a partir da palavra-chave do tema a ser pesquisado. Sendo a consulta em metabusca passível de aplicação direta da palavra-chave, tema da pesquisa, relacionada ao título, assunto ou resumo, a interface do Portal permitiu ainda a consulta específica sobre a subárea de conhecimento de interesse, qual seja a da Ciência da Computação, por estar de fato vinculada ao tema por ser a base de sua origem.

A consulta foi realizada nas bases de dados e dentro da subárea, a partir das produções relacionadas, e analisadas por meio das seguintes variáveis:

- a) produtividade dos autores (número de produções e tipos);
- b) assuntos identificados nas produções;
- c) produtividade em função da localização geográfica;
- d) produtividade em função das afiliações/instituições;
- e) produtividade em função dos periódicos.

A pesquisa da temática IPv6, realizada nessas bases de dados, disponíveis no Portal CAPES, buscou contemplar o panorama dessa fase de transição do protocolo.

O Portal CAPES, apresentou, nas Ciências Exatas e da Terra, 32 bases de dados na subárea da Ciência da Computação, disponibilizando textos completos e/ou referenciais com resumos (CAPES, 2011).

3.2 OBJETO DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O objeto de estudo desta pesquisa refere-se às produções realizadas por autores sob a temática do protocolo IPv6, que é um elemento essencial à funcionalidade da Internet. Assim, esta pesquisa consiste no levantamento, coleta, filtragem, crivo de relevância em modelagem relacional de banco de dados, tratamento, classificação em categorias de análise e avaliação das produções, realizadas por autores de diferentes afiliações institucionais, que reflitam os progressos vinculados ao tema.

Entretanto, para o êxito da pesquisa, o objeto de estudo escolhido considerou como critério de maior representatividade, por sua origem na área da Ciência da Computação, o conteúdo disponível e acessível nas bases de dados percebidas pelo Portal de Periódicos da CAPES.

Partindo-se das bases mais importantes dessa subárea, isto é da Ciência da Computação, e tendo como estratégia de busca a palavra-chave “IPv6”, por se tratar de uma nomenclatura específica e sem distinção quanto à tradução, convencionou-se como critério de consulta a seguinte fórmula para aplicação dentro da interface de metabusca do Portal de Periódicos da CAPES:

CP = “IPv6” CUJA ocorrência seja EM Título OU Assunto,

ONDE:

Área = “Ciências Exatas e da Terra” E

Subárea = “Ciências da Computação”

Sendo que:

“CP” corresponde ao critério de pesquisa;

“IPv6” refere-se à palavra-chave.

No critério de pesquisa procurou-se não efetuar busca pela variável palavra-chave, uma vez que “IPv6” é atualmente um tema de crescente difusão em muitas literaturas quer científicas ou não, tornando-se termo de citação ampla e não necessariamente figurando como a temática da produção em questão.

A aplicação dos parâmetros do critério de pesquisa foi realizada na plataforma de pesquisa MetaLib do Portal de Periódicos da CAPES, desconsiderando-se, inicialmente, o período da pesquisa, conforme descrito no APÊNDICE A.

A obtenção dos resultados da pesquisa considerou efetivamente as bases de dados da Ciência da Computação, dentro do Portal de Periódicos da CAPES, como sendo as de maior ocorrência de registros relacionados a temática da pesquisa, conforme visualização disponível no APÊNDICE B. O Quadro 1 apresenta, em ordem crescente de registro de documentos indexados, um detalhamento do perfil das bases e propicia uma visão de sua relevância na Ciência da Computação.

Quadro 1 - Detalhamento do perfil das bases de maior significado em documentos para a pesquisa

Nome da base	Nº de documentos	Perfil da base
SCOPUS (Elsevier) http://www.Scopus.com/home.url	4012	Possui enorme fonte de referências sob a forma de resumos e citações de literatura acessível pela <i>Web</i> assim, concentra um referencial de produções extremamente significativo sobre o tema de pesquisa.
Web of Science http://ip-science.thomsonreuters.com/pt/produutos/wos/	2906	Multidisciplinar, provê aos pesquisadores, estudantes e profissionais das variadas áreas das ciências conteúdos diversos, além de periódicos Open Acess sobre conteúdo exposto em eventos. Apresenta grande número de produções sobre o tema de pesquisa dentro da Ciência da Computação.
IEEE Xplore http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp	2561	Referência da indústria das TIC para estudantes e profissionais da computação, tem publicação extensa de textos completos, jornais, revistas, material de participações em eventos, artigos, padrões da indústria, cursos e conteúdo multimídia da área.
INSPEC (Ovid) http://www.ovid.com/site/index.jsp	2369	Aborda a Física, a Eletrônica e a Computação. Traz resumos bibliográficos. Indexa artigos de jornais, conteúdos expostos em conferências, relatórios técnicos e outras literaturas. Contempla campos da Ciência e Tecnologia.
ACM Digital Library http://dl.acm.org/	952	Referência para estudantes e profissionais da computação. Publicação extensa de textos completos, jornais, revistas, material de participações em eventos, artigos e conteúdo multimídia da área.
Computer + Info Systems (CSA) http://www.csa.com/factsheets/computer-set-c.php	635	Traz produções em caráter internacional. Dentro da C. C. compreende conteúdo atualizado mensalmente, tendo como fontes os periódicos, conteúdos expostos em conferências, relatórios técnicos, jornais e revistas, livros e revisões.
SpringerLink (MetaPress) http://www.springerlink.com/	556	Multidisciplinar. Dentro da C.C. é mais aplicada às especialidades de Programação, Análise e Projetos de Sistemas, Sistemas Operacionais e, Redes de Computação entre outras, porém em pequeno número. Seus conteúdos são, via-de-regra capítulos de livros.
Total	13991	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados *Scopus* (2012)

A partir dos resultados iniciais, a pesquisa se pautou na avaliação do perfil das bases para a escolha de quais se mostraram mais relevantes, de acordo com critérios de abrangência multidisciplinar, especificidade de foco na temática e em função daquelas que apresentaram maior número de documentos. Com as observações desses critérios optou-se pela base de dados *Scopus*, por melhor contemplar tais aspectos.

A *Scopus*, da editora Elsevier, é uma base de referenciais multidisciplinar que disponibiliza as produções com resumos de conteúdos científicos. Abrange as grandes áreas das ciências: Ciências Biológicas, com 3.400 títulos; Ciências da Saúde, com 5.300 títulos e 100% do MEDLINE/PubMed; Ciências Físicas, com 5.500 títulos; e Ciências Sociais, com 2.850 títulos (BRASIL, 2010). Disponibiliza um maior número de produções na temática além de indexar, de modo inclusivo, a produção das mais variadas instituições e eventos, o que tende a ser uma constante na Ciência da Computação. Essa produção traz como característica o processo colaborativo entre os pares ao redor do planeta.

Outro fator importante e também item diferencial em relação a essa base está relacionado à interface customizada de análise de dados que possui, trazendo praticidade e agilidade com gráficos e recursos de exportação de seu conteúdo.

A interface primária da *Scopus* favorece a abordagem de consulta similar à realizada pelo Portal CAPES, o que permite a continuidade da aplicação da estratégia de pesquisa na temática IPv6 pelos mesmos critérios. O diferencial aplicado nessa consulta, em relação ao critério de pesquisa, aparece em função da delimitação do período de interesse, que agora se restringe ao período de 2007 a 2011, considerando-se as produções indexadas pela base em cada ano por inteiro:

CP = "IPv6" CUJA ocorrência seja EM Título OU Assunto,

ONDE

Período MAIOR OU IGUAL "2007" e MENOR OU IGUAL a "2011"

Sendo que:

"CP" corresponde ao critério de pesquisa;

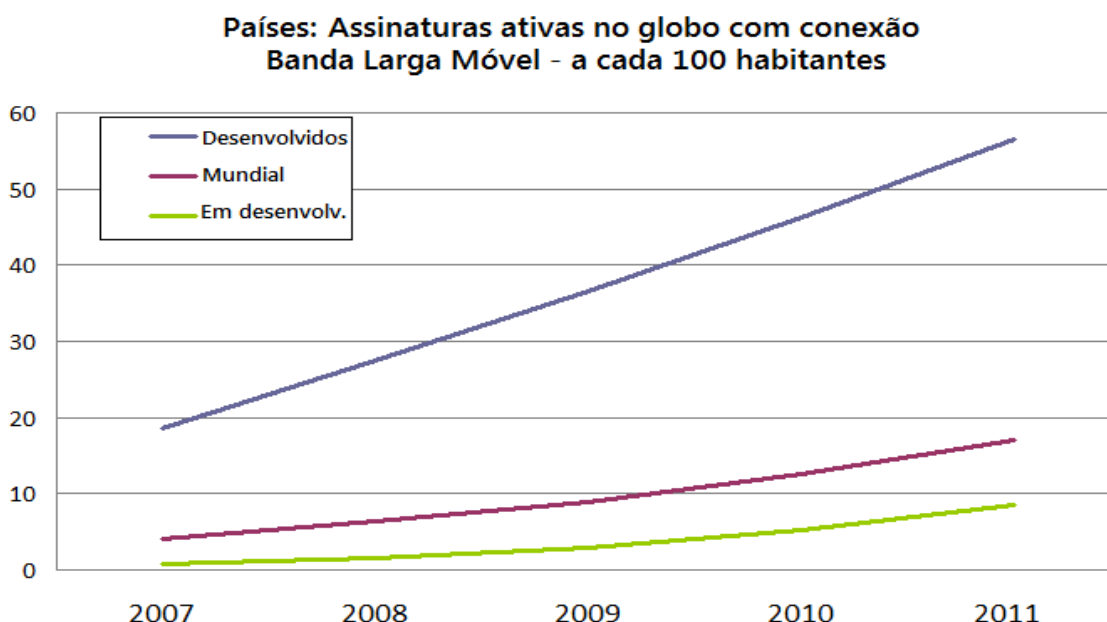
"IPv6" refere-se a palavra-chave.

A pesquisa estabeleceu os procedimentos de coleta e delimitação dos dados a partir da concepção de sua relevância no contexto da temática, bem como a definição de partida do período de análise no ano de 2007, quando do início do monitoramento, em nível internacional, pelo ITU da tecnologia 3G, que dava a possibilidade de desenvolvimento e uso de aplicações da Internet em dispositivos móveis, em especial aos telefones celulares.

O ITU⁴ é um órgão internacional vinculado à (Organização das Nações Unidas) ONU, tendo como missão o monitoramento de vários aspectos de desenvolvimento da vida moderna: em negócios, cultura e entretenimento, no trabalho e em casa, que dependam de tecnologias de informação e comunicação (TIC). Desse monitoramento surgem parâmetros importantes para a ONU no sentido de elaborar ações em favor dessa acessibilidade de forma ampla e inclusiva na sociedade mundial.

A Figura 6 traz o demonstrativo do monitoramento dessa tecnologia frente aos dispositivos móveis no contexto mundial, nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento:

Figura 6 – Assinaturas de conexão Banda Larga Móvel em escala mundial



Fonte: Adaptado do Portal do International Telecommunication Union. Disponível em: http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/excel/2011/Mobile_bb_07-11.xls. Acesso em: abril de 2012

⁴ Informações obtidas no Portal do International Telecommunication Union, Disponível em: <http://www.itu.int/en/about/Pages/overview.aspx>, Acesso em: maio de 2012.

A estratégia de busca, uma vez aplicada, apresentou o *corpus* da produção na temática que, seccionado ano a ano representa com clareza o rol de documentos produzidos e indexados na base de dados *Scopus*, o que se constituiu na matéria-prima desta pesquisa. A tabela 1 mostra o total das produções na temática IPv6 no período de 2007 a 2011.

Tabela 1 – Produção na temática durante o período de 2007 a 2011

Ano	Nº de documentos	%
2011	513	22,0
2010	465	19,9
2009	442	19,0
2008	461	19,8
2007	450	19,3
Total	2331	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados *Scopus* (2011)

3.3 Análise do Ambiente da Base de Dados *Scopus*

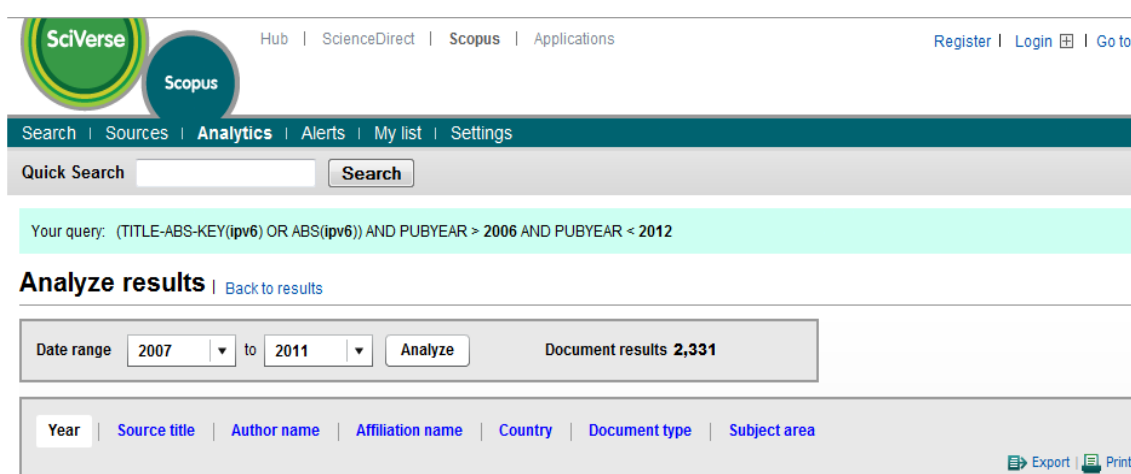
A pesquisa na base de dados *Scopus* proporcionou praticidade para a obtenção de conteúdo customizado por meio de sua interface flexível, provendo resultados sintetizados, úteis ao atendimento dos critérios elementares da abordagem bibliométrica na temática de pesquisa. Assim, os resultados dos documentos da produção quanto à autoria, afiliação, países, periódicos e eventos de publicação, áreas de conhecimento e anos foram facilitados por sua interface interativa, resultante do desenvolvimento de sua ferramenta própria de análise de dados. Nesse recurso também foram percebidas as representações gráficas, bem como a oportunidade de procedimentos de exportação dos dados sumarizados.

Uma vez que a análise e a apresentação dos dados consolidados pela base de dados *Scopus* se mostrou semelhante às avaliações preconizadas pela abordagem bibliométrica, a pesquisa optou pela adoção do mesmo padrão de apresentação normatizado em tabelas, no qual constam as variáveis em avaliação, o número de elementos envolvidos e o percentual que representam no contexto. Isso se fundamenta no fato de que a pesquisa teve por objetivo a avaliação dos

resultados numéricos vislumbrando a obtenção de significado frente às possíveis vertentes na temática.

A figura 7 apresenta a interface da base de dados *Scopus* com a visão da interface da ferramenta de análise das grandezas em avaliação mediante critérios da abordagem bibliométrica, contemplando também a opção de exportação do *corpus* para a elaboração das tabelas com percentuais.

Figura 7 - Interface da ferramenta de análise dos dados da base de dados *Scopus*



Fonte: Base de dados *Scopus* (2011)

3.4 Definição da Metodologia de Pesquisa

Apesar da praticidade proporcionada pela interface e ferramentas de análise e sintetização da base *Scopus*, os objetivos específicos da pesquisa, relacionados à temática, no tocante à indicação de tópicos de maior relevância e possíveis vertentes de estudo não foram contemplados pelos recursos disponíveis, sendo necessária a avaliação particular dos documentos para esse fim.

A análise da produção do período da pesquisa, com a interpretação de cada documento, teve a prerrogativa de indicar os aspectos em estudo na temática. As palavras-chave surgiram como elementos que indicam, com ênfase, o campo de aplicação do estudo.

Com esse objetivo, num processo cognitivo, a criação de sentido das produções, indicou a necessidade da elaboração de uma metodologia própria

que permitisse, a partir da interpretação e combinação do título, resumo e palavra-chave de melhor significado, a percepção dos tópicos e suas aplicações, o que para a pesquisa corresponde às possíveis vertentes da temática, utilizando-se para isso dos resultados numéricos propiciados pela aplicação da abordagem bibliométrica.

Uma vez que não se encontrou na literatura qualquer instrumento formatado para esse fim, elaborou-se um escopo de procedimentos constituído de critérios de abordagem e ferramentas aplicadas ao trato do *corpus* obtido na base de dados *Scopus*. Partindo dos dados iniciais, a pesquisa justifica a adoção da metodologia elaborada para fins de criação de sentido, por meio da compreensão da lacuna existente entre estes dados e as diretrizes de estudo que possam conter. Nesse aspecto, Dervin (1992) aborda a necessidade da informação enquanto “lacuna cognitiva” que deve ser preenchida com o uso de processos e mecanismos voltados à criação de sentido sobre determinado assunto e contexto.

Ratificando essa necessidade, Dewey (1979), explicita que, a capacidade de inferir é característica e própria de uma construção a partir de uma base presente, considerando-se para tanto a junção de aspectos como a experiência pessoal e cultural aliadas a outros elementos, como ambiente e tempo envolvidos no estudo. Por essa óptica, a pesquisa buscou no conhecimento e na experiência profissional em TI, deste pesquisador, o aporte para o desenvolvimento do processo de interpretação dos tópicos e demais aspectos necessários para as classificações de categorias de análise junto às palavras-chave.

Pela mesma óptica, os tópicos apresentados pelos estudos publicados, fundamentam as categorias de análise desta pesquisa. Estas categorias, por sua vez, têm definição de significado no âmbito das TIC, com terminologia amplamente utilizada e difundida, não apenas nos círculos tecnológicos, mas amplamente em toda a sociedade, haja vista a utilização em massa dos recursos de comunicação disponíveis. Já as palavras-chave têm por finalidade a especificação do campo de aplicação do protocolo IPv6 no estudo. Isto caracteriza a motivação dos estudos, o que por sua vez, traz clareza às intenções de cada produção, revelando as áreas de interesse para a utilização dessa tecnologia. Dada essa combinação, a pesquisa acredita que seja possível identificar, junto a outras literaturas referentes ao desenvolvimento e expectativas

da Internet, seus aspectos e perspectivas futuras, ou seja, vertentes e/ou tendências.

A elaboração de uma metodologia própria vinculando os preceitos da abordagem bibliométrica, com o aporte do crivo da abordagem algébrico-relacional, inerente ao modelo de Entidade e Relacionamento, objetivou o alcance de dois aspectos de relevância à pesquisa:

- a compreensão das entidades em atividade no domínio específico da temática da pesquisa, com subsequente definição de variáveis de significado;
- a produção de uma massa de dados (*corpus*) que vislumbrasse padrões de análise, por meio de suas tratativas em nível de relacionamento de categorias, visando a obtenção de sentido sobre as possíveis tendências de estudos na temática.

A adoção de um procedimento rigoroso de coleta, filtragem, organização, interpretação de sentido e categorização, seguido da escolha de uma palavra-chave de melhor representatividade, foi aplicado ano a ano, durante o escopo da pesquisa, de acordo com o descritivo incutido no fluxograma. Do conjunto dessas técnicas, resultaram os valores numéricos, principalmente os percentuais, passíveis de análises e que, uma vez correlacionados, permitiram a análise das tendências demonstradas pela literatura produzida na temática.

Assim como para Hjørland (1995), esta pesquisa entende que a Ciência da Informação ganha relevância na obtenção de resultados de pesquisa onde a aquisição do conhecimento seja feita com base nos processos colaborativos e que a junção das abordagens cognitiva e empírica, propostas inicialmente por outros autores, possam ser usadas na elaboração de sentido, quando aplicadas às abordagens quantitativas, sendo nesse caso a bibliométrica.

Nesse entendimento, o estudo considerou como condizente a abordagem de Hjørland (1995) para a análise de domínios, tanto no aspecto específico quanto no aspecto geral:

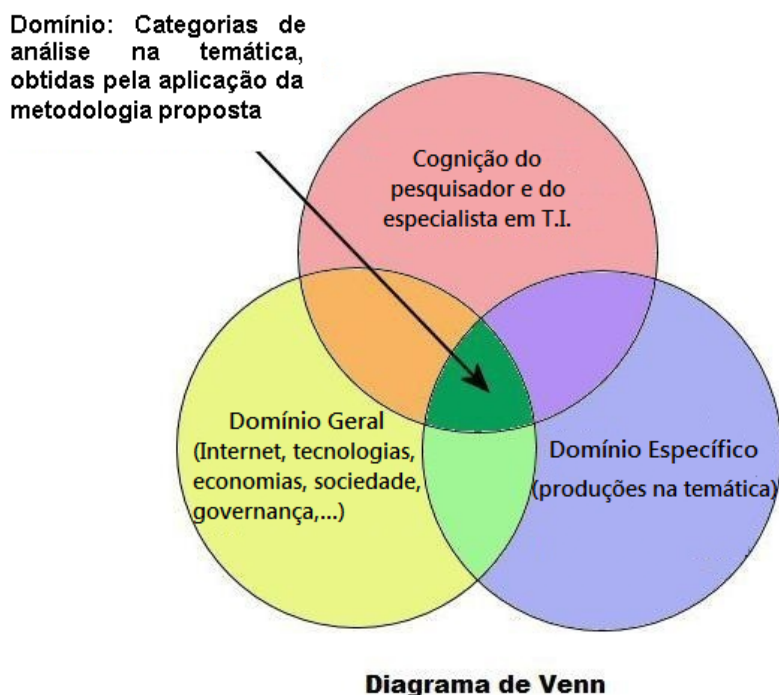
- Específico: pela delimitação, na temática, dos dados de análise e seus procedimentos metodológicos adotados com ênfase na visão do especialista em TI;
- Geral: pela investigação, detecção e compreensão das vertentes vislumbradas face ao contexto multidisciplinar em que a temática está inserida, com ênfase na visão deste pesquisador.

Agregou-se ao contexto a figura do especialista de TI que, pela experiência profissional, pôde contribuir na tentativa de categorização dos aspectos de relevância na temática a partir de cada uma das produções documentais disponíveis na base de dados *Scopus*.

Por essa abordagem, especialista em TI e pesquisador, sendo o mesmo indivíduo nesta pesquisa, evidenciam papéis de propósitos distintos, contudo complementares nessa dualidade. A título de contribuição, ambos agem como peça fundamental para a análise do domínio específico mediante a definição e aplicação da metodologia, interação e análise dos resultados contudo, ao especialista em TI compete a interpretação das áreas de aplicação da temática, categorizando os campos de interesse de cada produção e elegendo a palavra-chave que melhor represente tal intenção.

O aspecto cognitivo dos agentes, especialista e pesquisador, é considerado, uma vez que ambos transitam por entre o conhecimento profissional do especialista no domínio específico e na visão do pesquisador em vistas ao domínio geral frente a interpretação de um estudo quantitativo em razão da eleição de possíveis vertentes que a temática possa indicar nas áreas de conhecimento e em particular na CI. O diagrama de Venn na figura 8 reflete o contexto de domínios aplicados na pesquisa.

Figura 8 – Processo de cognição voltado à obtenção de sentido pelas categorias de análise frente ao domínio geral e específico



Fonte: Elaborado pelo autor conforme preceitos do diagrama de Venn (2012)

Para Hjørland (1995) a bibliometria, enquanto método de mapeamento, pode mostrar tendências sociais no conhecimento desenvolvido, mas faz uso da análise de domínios para uma melhor percepção de sentido objetivando o realismo como resultado científico de pesquisa. Semelhante raciocínio é considerado também neste estudo que, pela proposta metodológica, entende como oportunos os conceitos relacionados à abordagem de domínios e estes, por sua vez, pertinentes aos conceitos matemáticos da Álgebra Relacional, ao permitirem o tratamento dos conjuntos e seus produtos cartesianos derivados. Os conceitos de domínios, em virtude de seus relacionamentos, dão sustentação aos estudos de Codd (1970), acerca dos modelos relacionais dos bancos de dados.

No tratamento do domínio específico desta pesquisa, uma característica importante está na utilização de uma metodologia que encontre uma classificação e também uma representação da temática e que entenda o papel da informação nos domínios, colaborando com seus resultados para uma construção de benefício social.

A massa de dados do domínio específico, obtida pela delimitação e

exportação, tendo obtido tratamento pela aplicação dos critérios de organização e classificação predefinidos, mostrou-se, a princípio, insuficiente para responder às questões da pesquisa no tocante à identificação dos padrões de tendências na temática. Um importante fator observado se apresentou em função do número excessivo de palavras-chave, tanto dos autores quanto dos índices nas produções disponibilizadas pela base de dados da *Scopus*. Isso trouxe morosidade excessiva ao processo de coleta e refinamento para avaliação, uma vez que permitia múltiplas possibilidades de contextualização, considerando-se as especificidades da área de TI (redes, bancos de dados, sistemas de informação, dispositivos de *hardware*, entre outras). Dessa forma, a consistência da análise foi proposta mediante a aplicação de um modelo que reunisse a interpretação, a cada documento, do conjunto: título, resumo e palavra-chave de melhor significado, para que fosse possível a retratação do aspecto contextual mais coerente para cada produção.

Naturalmente, esse processo, sendo fruto do exercício de inferência cognitiva dos atores pesquisador e especialista em TI, encontrou como resultado a representação das categorias de análise das produções na temática, o que além de fortalecer a relevância do objeto de pesquisa, no sentido da elucidação de sua influência no contexto de domínio geral para a C.I, o fez com o suporte numérico diante dos resultados obtidos pela aplicação da metodologia bibliométrica, quando do trato do domínio específico da pesquisa.

A obtenção de sentido, para a compreensão de tendências, a partir dos valores resultantes da análise de palavras-chave, tem sido objeto de estudo de autores como Shaodong (2008), no estudo sobre tendências mundiais em pesquisas sobre aerossóis a partir da base de dados *Scientific Communications & Information* (SCI), cuja interpretação de relevância, pautou-se na frequência de palavras-chave indexadas nas produções avaliadas.

Em outro estudo, Sangyoon (2011) se atém ao potencial das palavras-chave e de seu uso no campo da organização da informação para a construção, de redes de conhecimento. Pela proposta, os autores designam as palavras-chave enquanto unidades de análise em uma forma alternativa de conhecimento para o avanço da C.I, devido à representação de conceitos e ideias associadas ao tema do artigo de sua pesquisa. Conforme demonstram os autores, o estudo da organização da estrutura de redes de palavras-chave permitiu maior

proximidade na temática e, por conseguinte, a delimitação de categorias de análise objetivando a avaliação de seus resultados.

Em síntese, a metodologia adotada na pesquisa da temática IPv6 considerou a relevância dos estudos de outros autores acerca do uso da palavras-chave para a obtenção de sentido, agregando também a racionalização do conceito de domínios. Assim, na esfera de domínio específico, as técnicas e ferramentas utilizadas permitiram o tratamento da massa de dados coletada na base de dados *Scopus*. Esse conteúdo foi compilado mediante o aporte cognitivo do pesquisador e do profissional de TI, na análise documental. Por fim, fazendo uso dos resultados e sua representação percentual adquiridos com a abordagem bibliométrica, foram possíveis as inferências que deram vazão à avaliação dos resultados alcançados e a pretensa identificação de vertentes na temática, sendo que por estas últimas, se possibilitasse uma melhor compreensão da visão do contexto de domínio geral: na Internet e seus fenômenos relacionados à sociedade.

3.5 Procedimento e Instrumento de Coleta dos Dados

A elaboração do procedimento de coleta, construção e interpretação para obtenção dos resultados, compreende a junção: do raciocínio lógico no processo de seleção e apuração de resultados de maior representatividade pelos critérios da abordagem bibliométrica, do aporte conceitual representado pelos diagramas de Entidade-Relacionamento e diagramas de fluxos de informação (fluxogramas), e por fim, das ferramentas de *software* para apoio às ações de tratamento, limpeza, filtragem, organização, classificação e totalizações dos dados levantados.

O Quadro 2 apresenta as ações que refletem o mecanismo de coleta, organização e tratamento dos dados, servindo de roteiro de procedimentos da pesquisa.

Quadro 2 – Procedimentos e instrumentos para a coleta e tratamento dos dados.

AÇÕES	INSTRUMENTO	OBJETIVOS
1) Definição das informações relevantes, sob a forma de campos, partindo da exportação do conteúdo na base de dados <i>Scopus</i>	Diagrama de Entidade e Relacionamento com base no Modelo de Álgebra Relacional da Matemática	Observar os relacionamentos dos campos no processo de produção científica dos documentos disponíveis na <i>Scopus</i> . Delimitar os campos relevantes à pesquisa na temática IPv6
2) Seleção e exportação em formato texto, dos campos relevantes, por ano, no período de pesquisa, por meio da interface da base de dados <i>Scopus</i>	Interface de seleção e exportação da base <i>Scopus</i>	Obter sequência de campos em arquivos texto visando tratamento, definição de categorias de análise e planilhamento
3) Para cada documento: Delimitação de campos com caracter especial (:) Leitura e compreensão do título e do resumo para a interpretação do tópico na temática IPv6 Designação da palavra-chave de melhor significado (ocorrência média de 15 por documento) Definição da categoria de análise para enquadramento na temática Definição da sequência de planilhamento: autoria, título, ano, país, resumo, palavra-chave, tipo de documento, entre outros	Editor de texto Microsoft WordPad por demonstrar menor tempo de resposta ao manuseio do conteúdo em relação ao Microsoft Word 2010 e o Microsoft NotePad da mesma plataforma	Preparar documentos da produção científica na temática para importação e planilhamento
4) Importação dos dados em formato texto para planilhamento	Planilhas do Microsoft Excel 2010	Efetuar classificação, agrupamentos e totalizações com percentuais de acordo com foco de análise

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

5) Elaboração das tabelas de representação dos resultados com maior grau de relevância Elaboração de considerações de análise do período	Documento de dissertação no Microsoft Word 2010	Conhecer e expor tópicos/vertentes de maior relevância na temática IPv6 nesse período
6) Elencar e definir as categorias de análise e as palavras-chave de maior ocorrência	Glossário da pesquisa	Definir uma base própria de referência na temática a partir das definições comumente utilizadas em relação a esses termos em TI

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados *Scopus* (2012)

A extração do *corpus* da base de dados *Scopus*, fez uso de sua ferramenta de exportação, e para representassem conteúdo relevante à pesquisa, os campos de significado foram escolhidos em função do relacionamento entre as entidades envolvidas no contexto da produção científica e sua consequente disseminação. Assim, de acordo com o formato de indexação da base *Scopus*, os critérios de seleção dos campos, buscou sustentação nos padrões da Álgebra Relacional.

A eleição dos campos que continham e representaram as informações coletadas, obedeceram aos padrões de dados relacionais, cujo conceito se fundamenta no da teoria matemática das relações.

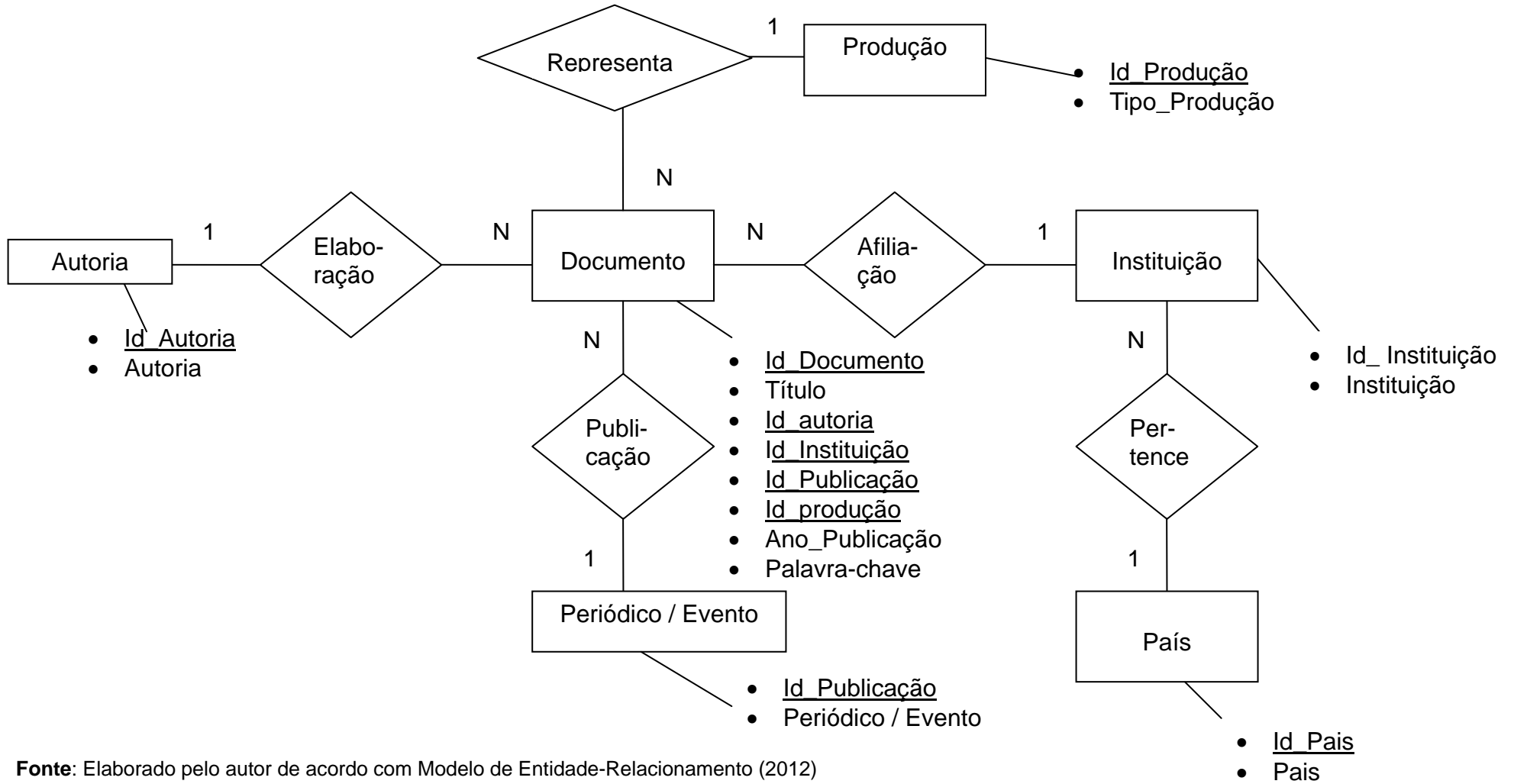
Segundo estudos de Codd (1970), os modelos relacionais de bancos de dados se evidenciam, entre outros aspectos, em que, dada uma relação de conjuntos X , R é uma relação naqueles N conjuntos, se este for um conjunto de n -tuplas ordenadas (registros ou linhas), dentro do domínio de R . Desse ambiente relacional a construção da estrutura para o planilhamento foi elaborada de tal forma que permitisse a recuperação de conjuntos de registros a partir das operações da álgebra relacional de União, Intersecção, Diferença, Produto Cartesiano, Seleção, Projeção, Junção e Divisão, além de obedecer aos critérios de integridade de referencial dos registros em tabelas, definidos pelo uso de índices e chaves (primária, secundária e estrangeira).

A visão relacional propicia, por conseguinte, a geração de tabelas desses registros, de forma a serem manipuladas nas seleções, classificações e

agrupamentos. A aplicação deste critério (crivo) objetivou eliminar a possibilidade de duplicidades nas informações. Essa elaboração foi realizada com a identificação de entidades, que compreendem agrupamentos de campos, que no planilhamento permitiram a aplicação de relações úteis com a finalidade de responder aos objetivos da pesquisa.

A figura 9 apresenta o diagrama de Entidade-Relacionamento representando o contexto da produção e sua disseminação na base de dados *Scopus*.

Figura 9 - Diagrama de Entidade e Relacionamento: Contexto da produção científica na temática IPv6.



Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com Modelo de Entidade-Relacionamento (2012)

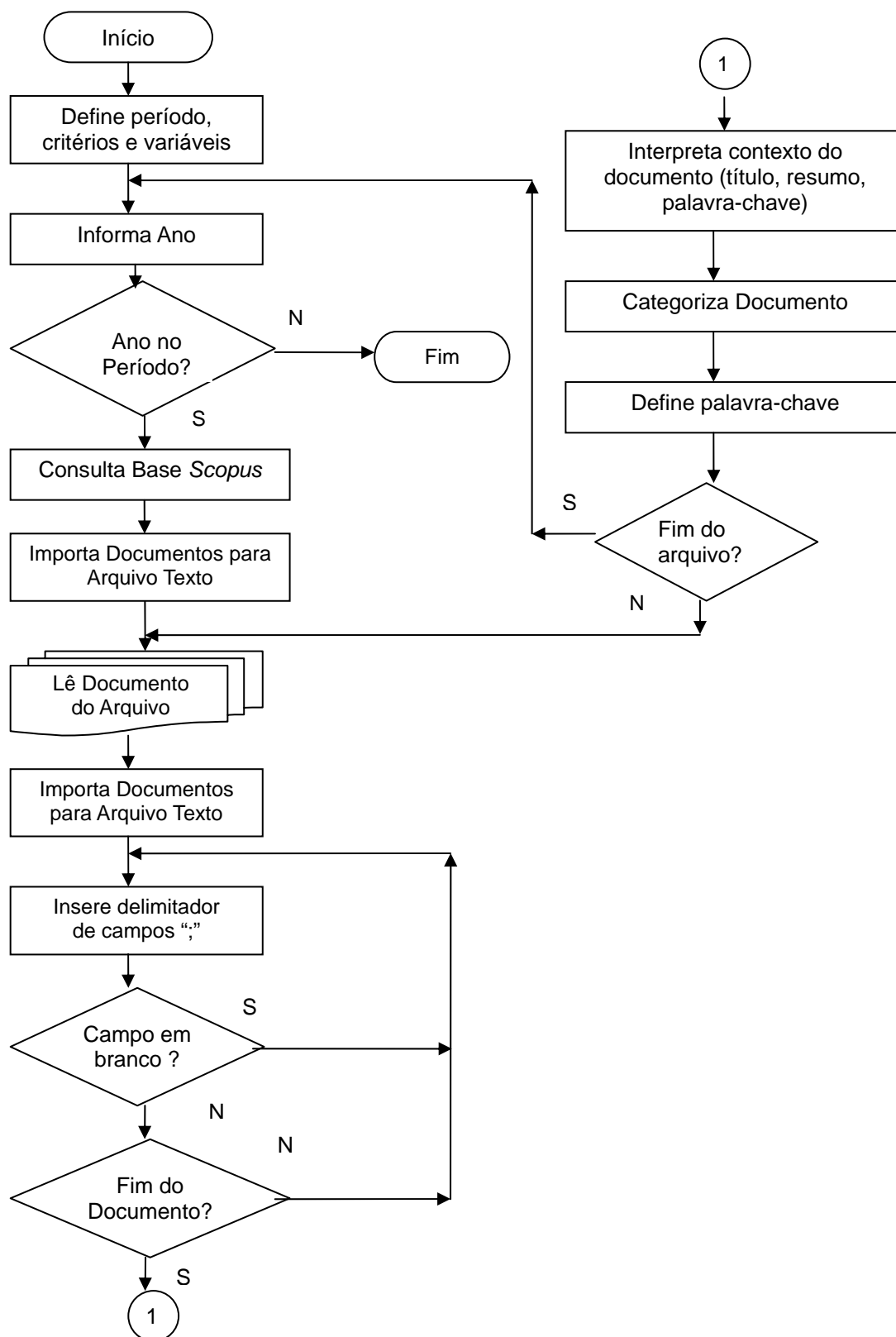
Uma vez abstraídas as informações mais relevantes, os campos foram categorizados e planilhados da seguinte forma: Autor, Título, Idioma, Ano, País, Afiliação Institucional, Categoria de Análise, Resumo, Palavra-chave, Tipo de Documento e Periódico/Evento, conforme APÊNDICE C. Este planilhamento tornou-se a base para as classificações, agrupamentos e totalizações da análise de representatividade percentual pela abordagem bibliométrica.

Por essa abstração, os campos relacionados puderam ser exportados da base de dados *Scopus* objetivando, a população da estrutura de planilhamento e permitindo a execução dos demais procedimentos. O diagrama de fluxos ou fluxograma, devido à sua característica descritiva de procedimentos em sequência lógica e por trazer fácil compreensão, foi adotado com o objetivo de descrever, em modo seqüencial, todo o mecanismo de exportação do *corpus*, sua filtragem, a análise e a interpretação da temática, seguido da interação para a escolha da palavra-chave de melhor significado.

A Figura 10 traz o Fluxograma 1, com o detalhamento desses procedimentos sendo realizados sobre cada documento. Nele fica notória a dimensão e o esforço depreendido no tratamento do *corpus* durante os anos do período da pesquisa.

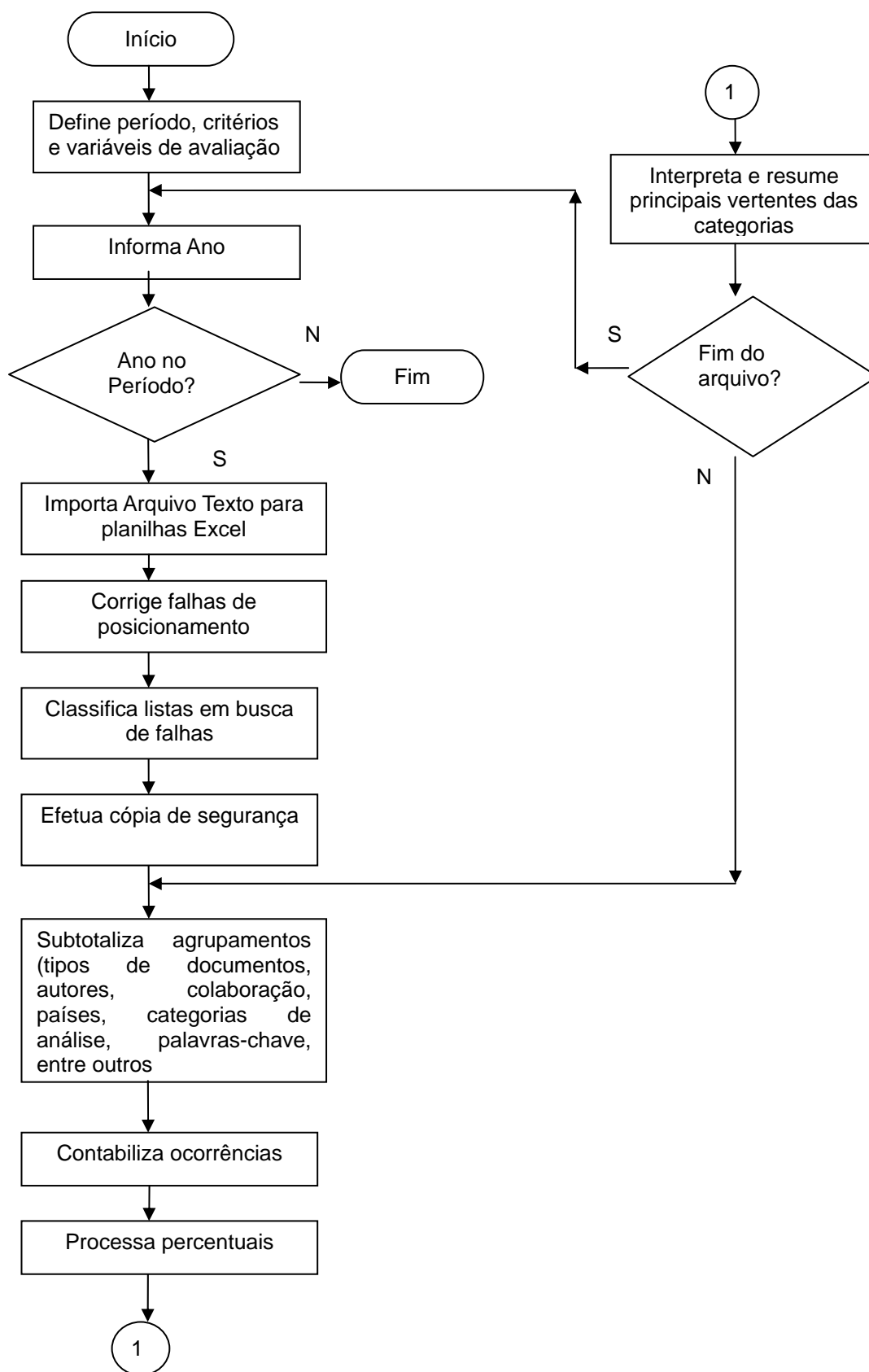
Com relação ao processo de planilhamento e obtenção de resultados para análise, o Fluxograma 2, na Figura 11, descreve os procedimentos de classificação, agrupamento, organização e contabilização dos resultados em valores numéricos e percentuais. Esses fluxogramas procuram explicitar as ações e os instrumentos envolvidos nessa aplicação da metodologia, o que concorda com o descrito no Quadro 2, na página 68.

Figura 10 - Fluxograma 1: Coleta e Tratamento do *Corpus*



Fonte: Elaborado pelo autor (2012)

Figura 11 - Fluxograma 2: Planilhamento e obtenção de resultados



Fonte: Elaborado pelo autor (2012)

As figuras que se seguem exibem a aplicação da metodologia proposta para a pesquisa, sob o formato das telas que representam os principais procedimentos indicados pelo Quadro 2 na página 68, fundamentados pelos diagramas de Entidade-Relacionamento e fluxogramas, reiterando a viabilidade e a eficácia presumidos.

Em função do objetivo geral da pesquisa, a coleta na base de dados *Scopus*, por meio da importação das variáveis eleitas dentro do período proposto, foi a solução apresentada. A figura 12 demonstra a abordagem inicial da pesquisa:

Figura 12 – Interface inicial de pesquisa na base de dados *Scopus*.

Fonte: Base de Dados *Scopus* (2011)

As etapas da aplicação da metodologia elaborada aparecem no detalhamento de cada procedimento da coleta de acordo com a premissa de contemplar os objetivos específicos da pesquisa:

- Identificação dos tópicos e/ou vertentes de relevância na temática fundamentados, principalmente, pela análise da incidência das palavras-chave;

- Observação das autorias identificando grupos, afiliações e produções nacionais e internacionais;
- Relação e avaliação quantitativa dos tipos de documentos produzidos; os periódicos e/ou eventos de maior produção e os anos de maior produtividade;
- Interpretação e proposição das categorias de análise na temática e eleição das palavras-chave de melhor significado contextual.

O Quadro 3 apresenta as etapas descritas em sequência e no formato de ações, que podem ser visualizadas mediante as referências disponíveis nos apêndices.

Quadro 3 – Sequência de procedimentos de coleta na base *Scopus*.

Sequência de procedimentos de coleta
1) Localizar as produções sobre o tema IPv6 em cada ano (Apêndice D)
2) Selecionar variáveis e o formato de exportação na base <i>Scopus</i> (Apêndice E)
3) Salvar documento em formato texto (Apêndice F)
4) Efetuar filtragem das variáveis de interesse, seguido de interpretação, abstração e definição de categorias de análise de cada produção, escolhendo a palavra-chave de melhor significado. (Apêndice G)
5) Importar para o Microsoft Excel objetivando a classificação, ordenamento e agrupamentos. (Apêndice H)
6) Agrupar com totalizações e percentuais as tabelas, buscando vertentes de pesquisa (Apêndice I)
7) Desenvolver a relação entre Categorias de Análise e Palavra-chave de melhor significado (Apêndice J)

Fonte: Elaborado pelo autor (2012)

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados, obtidos pela aplicação da abordagem bibliométrica constituem os insumos iniciais, sendo úteis e necessários ao desenvolvimento de análises em inúmeros aspectos das produções. Também possibilitam a percepção das relações que cooperaram para sua concepção, como as existentes a partir das afiliações institucionais, colaborações entre autores e os canais de sua disseminação: periódicos e eventos que disseminam os documentos de pesquisa, de acordo com os tipos de classificação que recebem.

De acordo com ARAÚJO (2006), muitas pesquisas têm feito uso da abordagem bibliométrica aliada a outros métodos, assim, os trabalhos têm sido realizados a partir do levantamento bibliométrico, mas, levando-se em conta fatores como regionalidade, identidade e perfil de autores, afiliações, contextos motivacionais, colaboração, entre outros, gerando com isso uma percepção contextual mais apurada e consistente. Tal percepção se torna rica e representativa às expectativas da CI, possibilitando nesta pesquisa:

Uma nova abordagem para a área, qual seja, a combinação de teorias e metodologias avançadas de recuperação da informação com o estudo científico dos fluxos de informação. [...] objetiva aplicar métodos bibliométricos não somente em estudos cienciométricos e em avaliações de pesquisa científica e tecnológica, mas também na análise de suas relações sociais, econômicas etc., ampliando as análises bibliométricas tradicionais [...] (WORMELL, 1998, p. 210).

Aplicado à pesquisa, em relação aos países que mais produziram, permite a análise inicial sobre as possíveis ações desenvolvidas nessas nações sobre aspectos da sociedade como: economia, educação, industrialização, entre outros, onde a tecnologia tem apresentado maior relevância e/ou maiores expectativas.

Em virtude das autorias, os resultados possibilitam a percepção do destaque que alguns pesquisadores têm obtido na abordagem de tópicos específicos dentro da temática e que junto à suas afiliações representam vínculos acadêmicos ou da indústria de *software* e *hardware*, sociais, de governo, entre outros.

Os resultados da abordagem bibliométrica alcançados na

pesquisa, quanto à autoria, revelam que a coautoria é outro fator importante e fortemente expresso pelo número dos documentos produzidos entre pesquisadores de instituições nacionais e internacionais.

Nas áreas de conhecimento onde a temática se apresentou com maior incidência, a abordagem permite inferências sobre a evolução que as Ciências Sociais têm apresentado face as Ciências Exatas. Naturalmente, sugerem-se pesquisas adicionais nesse aspecto, para uma maior observação das subáreas que, nas Ciências Sociais trouxeram reflexos de estudos que ultrapassam a esfera tecnológica, tratando dos fenômenos dela advindos. Embora não se tenha demonstrado esse grau de especificidade, a pesquisa inferiu, pela interpretação dos documentos analisados, que a Ciência da Informação obteve maior relevância nesse quesito, fato que também justifica estudos posteriores.

A abordagem bibliométrica possibilitou as análises de aspectos da temática mediante o número de documentos e sua tipologia, países, instituições, autores, coautorias, grupos fixos de colaboração em nível nacional e internacional, periódicos e/ou eventos e áreas de conhecimento. Entretanto, para que o constructo refletisse as possíveis tendências na temática, a organização dos insumos da coleta bibliométrica se pautou pela proposta da eleição das categorias de análise. Conforme Cervantes e Lima Filho (2011), em seus estudos sobre a organização da informação em *sites* de Recursos Humanos nas universidades estaduais, é notória a preocupação com a organização de conteúdo que represente sentido e utilidade. Para o estudo, as ferramentas das TIC, nesses ambientes, exercem papel de grande relevância por causa da dinâmica e amplitude que alcançam e, que a forma como as informações se apresentam organizadas determinam sua eficácia. De modo semelhante, esta pesquisa acredita que os meios definidos para a categorização, visando a organização dos resultados obtidos pela bibliometria, sejam úteis para lhes agregar valor. Nesse ponto a pesquisa concorda com Guimarães (2003, p. 100) quando, a respeito do trato e organização da informação, diz que se trata de “etapa intermediária voltada primordialmente para a garantia de um diálogo entre o produtor e o consumidor da informação, assumindo [...] função de [...] ponte informacional”, ao se referir ao profissional da informação enquanto agente de busca, seleção, armazenamento e

disseminação das informações.

Para Borgman e Furner (2002), a bibliometria tem alcançado destaque quanto ao uso, tendo sido favorecida pelos recursos informacionais, o que propicia avanços e aprimoramentos nas próprias leis bibliométricas, uma vez que se deparam com os estudos de contextos atuais. Esse aspecto foi considerado por esta pesquisa para a obtenção de um maior envolvimento da temática ao se desenvolver a aplicação da metodologia em períodos anuais, considerando seus resultados e *a posteriori*, sugerir sua contextualização. As avaliações se seguem pelos anos de 2007 a 2011, com padronagens próximas para as tabelas, pelas quais os resultados podem ser acompanhados. Cada uma das tabelas foi elaborada para atender a, pelo menos, um dos objetivos específicos da pesquisa.

Em relação à forma de apresentação, as tabelas com os valores numéricos das variáveis em foco são apresentadas ano a ano buscando oferecer uma percepção de produtividade, onde os resultados derivam da aplicação da abordagem bibliométrica. Cada tabela é composta de dez elementos, por se acreditar que tal número possibilite, tanto uma avaliação múltipla dos mais representativos, quanto uma avaliação das oscilações de posição entre eles. Acredita-se que por estes dois parâmetros seja possível uma melhor percepção dos movimentos que os oriente e do contexto em que inserem. Sugere-se também que, tais informações possibilitem posteriores pesquisas específicas, para um maior aprofundamento.

Nesse raciocínio, a apresentação dos valores numéricos dos anos procura disponibilizar uma visão geral, que na sequência, é tratada com a sintetização das categorias de análise de maior incidência em cada ano, seguida por sua sinopse.

AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM BIBLIOMÉTRICA

As tabelas de 2 a 6, apresentam os 10 primeiros classificados por ordem de produção quantitativa de documentos e oferecem uma noção da produtividade em relação à temática. Estes resultados possibilitam inferências frente a contextos tecnológicos e/ou mesmo sociais. Estas análises podem sugerir a ocorrência de movimentos que refletem a visão dos países,

instituições de afiliação e autores que demonstraram maior produtividade. Por essa análise, estes movimentos de estudos sobre as tecnologias que envolvem o uso do protocolo IPv6, podem evidenciar o grau de preocupação das instituições de pesquisa e mesmo dos governos em vistas à sua adoção. Seguem as tabelas que relacionam as produções em cada ano:

Tabela 2 – Países de maior produção na temática no ano de 2007

País	Nº de documentos	%
China	99	22,0
Coréia do Sul	84	18,7
Estados Unidos	45	10,0
Taiwan	26	5,8
Japão	17	3,8
França	17	3,8
Espanha	15	3,3
Reino Unido	14	3,1
Alemanha	12	2,7
Austrália	11	2,4
Total	340	75,6

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 3 – Países de maior produção na temática no ano de 2008

País	Nº de documentos	%
China	119	25,8
Coréia do Sul	76	16,5
França	33	7,2
Japão	22	4,8
Estados Unidos	22	4,8
Taiwan	20	4,3
Reino Unido	18	3,9
Alemanha	17	3,7
Malásia	15	3,3
Tailândia	11	2,4
Total	353	76,6

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 4 – Países de maior produção na temática no ano de 2009

País	Nº de documentos	%
China	149	33,7
Coréia do Sul	63	14,3
Estados Unidos	27	6,1
Taiwan	23	5,2
França	20	4,5
Alemanha	20	4,5
Reino Unido	18	4,1
Malásia	16	3,6
Índia	12	2,7
Japão	12	2,7
Total	360	81,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 5 – Países de maior produção na temática no ano de 2010

País	Nº de documentos	%
China	150	32,3
Coréia do Sul	52	11,2
Estados Unidos	44	9,5
Malásia	30	6,5
França	26	5,6
Índia	20	4,3
Taiwan	19	4,1
Alemanha	18	3,9
Nova Zelândia	15	3,2
Reino Unido	14	3,0
Total	388	83,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 6 – Países de maior produção na temática no ano de 2011

País	Nº de documentos	%
China	161	31,4
Coréia do Sul	54	10,5
Malásia	41	8,0
Estados Unidos	34	6,6
França	30	5,8
Taiwan	29	5,7
Alemanha	22	4,3
Reino Unido	20	3,9
Índia	18	3,5
Espanha	17	3,3
Total	426	83,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

China e Coréia do Sul se destacaram em todos os anos da pesquisa mantendo uma média aproximada de 40% entre todos os documentos do ano, o que sugere que algum tipo de estímulo possa estar

ocorrendo nesses países para que a temática seja desenvolvida. O restante das produções se diluem, todavia, com algum destaque para os Estados Unidos, países da Europa e Ásia.

As tabelas de 7 a 11 apresentam a produtividade dos autores que mais se destacaram no período.

Tabela 7 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2007

Autor	País	Nº de documentos	%
Mun, Youngsong	Coréia do Sul	8	1,8
Chung, TaiMyoung	Coréia do Sul	7	1,6
Lee, JongHyouk	França	7	1,6
Pierre, Samuel	Canadá	7	1,6
Kim, PyungSoo	Coréia do Sul	5	1,1
Han, YounHee	Coréia do Sul	5	1,1
Makaya, Christian	Estados Unidos	5	1,1
Lee, SuKyoung	Estados Unidos	4	0,9
Hong, Peilin	China	4	0,9
Kim, Hyoungjun	Coréia do Sul	4	0,9
Total		56	12,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 8 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2008

Autor	País	Nº de documentos	%
Chung, TaiMyoung	Coréia do Sul	10	2,2
Qin, Yajuan	China	10	2,2
Lee, JongHyounk	França	9	2,0
Zhang, Hongke	China	9	2,0
Khatun., Sabira	Malásia	7	1,5
Zhou, Huachun	China	7	1,5
Bonnet, Christian	França	6	1,3
Baudoin, Cédric	França	5	1,1
Bi, Jun	China	4	0,9
Elz, Robert	Tailândia	4	0,9
Total		71	15,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 9 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2009

Autor	País	Nº de documentos	%
Wang, Xiaonan	China	10	2,3
Chung, TaiMyoung	Coréia do Sul	8	1,8
Lee, JongHyounk	França	8	1,8
Nie, Gang	China	8	1,8
Li, Taoshen	China	6	1,4
Qian, HuanYan	China	6	1,4
Yan, Ma	China	5	1,1
Bauer, Christian	Alemanha	5	1,1
Singh, Dhananjay	Coréia do Sul	5	1,1
Ayaz, Serkan	Alemanha	5	1,1
Total		66	14,9

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 10 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2010

Autor	País	Nº de documentos	%
Ernst, Thierry	França	8	1,6
Rodrigues, Joel José Puga Coelho	Portugal	8	1,6
Zhang, Hongke	China	7	1,4
Khalifa, Othman Omran	Malásia	6	1,2
Park, ByungJoo	Coréia do Sul	6	1,2
Dunlop, Matthew W	Estados Unidos	5	1,0
Koh, Seokjoo	Coréia do Sul	5	1,0
Lee, JongHyook	França	5	1,0
Groat, Stephen	Estados Unidos	5	1,0
Saeed, Rashid Abdelhaleem	Malásia	5	1,0
Total		60	11,7

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 11 – Pesquisadores com maior número de produções (individuais e/ou em coautoria) no ano de 2011

Autor	País	Nº de documentos	%
Narayan, Shaneel	Nova Zelândia	9	1,9
Ma, Yan	China	9	1,9
Budiarto, Rahmat	Malasia	6	1,3
Jayanthi, J. Gnana	Índia	6	1,3
Rabara, S. Albert	Índia	6	1,3
Ramadass, Sureswaran	Malásia	5	1,1
Zhang, Hongke	China	5	1,1
Chao, HanChieh	Taiwan	4	0,9
Lee, JongHyook	França	4	0,9
Zhao, Qin	Estados Unidos	4	0,9
Total		58	12,5

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

As produções por autores também reforçam o destaque de China e Coréia do Sul, concordando com os resultados das tabelas de produções por país.

A seguir se confirmam os indicativos pelo número massivo de documentos que as afiliações desses países têm indexado. Além do número de documentos, outro fator que chama atenção, refere-se ao número de instituições de pesquisa existentes nesses países e que tem apresentado contribuições na temática. A maior parte delas trata-se de Instituições de Ensino Superior seguidas das organizações internacionais vinculadas ou não a laboratórios e empresas privadas de tecnologia. As próximas tabelas, de 12 a 16, reforçam a ideia de que, principalmente nesses países, os governos tenham buscado os avanços nessa tecnologia.

Tabela 12 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2007

Instituição	País	Nº de Documentos	%
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	23	5,1
Tsinghua University	China	18	4,0
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	15	3,3
Soongsil University	Coréia do Sul	12	2,7
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	11	2,4
IEEE	Internacional	9	2,0
Beijing Jiaotong Daxue	China	9	2,0
University of Science and Technology of China	China	7	1,6
École Polytechnique de Montréal	Canadá	7	1,6
Keio University	Japão	7	1,6
Total		118	26,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 13 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2008

Instituição	País	Nº de Documentos	%
Tsinghua University	China	18	3,9
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	16	3,5
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	15	3,3
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	15	3,3
Beijing Jiaotong Daxue	China	13	2,8
Korea University	Coréia do Sul	12	2,6
Universiti Putra Malaysia	Malasia	8	1,7
IEEE	Internacional	7	1,5
Kyungpook National University	Coréia do Sul	6	1,3
Institute of Computing Technology Chinese Academy of Sciences	China	6	1,3
Total		116	25,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 14 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2009

Instituição	País	Nº de Documentos	%
Beijing University of Posts and Telecommunication	China	22	5,0
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	14	3,2
Tsinghua University	China	13	2,9
Changshu Institute of Technology	China	12	2,7
Beijing Jiaotong Daxue	China	11	2,5
Wuhan University	China	8	1,8
Guangxi University	China	8	1,8
UNITEC Institute of Technology	Nova Zelândia	7	1,6
Universiti Sains Malaysia	Malásia	6	1,4
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	6	1,4
Total		107	24,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 15 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2010

Instituição	País	Nº de Documentos	%
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	22	4,7
Beijing Jiaotong Daxue	China	14	3,0
UNITEC Institute of Technology	Nova Zelândia	12	2,6
Universiti Sains Malaysia	Malásia	11	2,4
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	8	1,7
INRIA Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique	França	8	1,7
Tsinghua University	China	8	1,7
Changshu Institute of Technology	China	8	1,7
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	6	1,3
Nanjing University of Science and Technology	China	6	1,3
Total		103	22,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 16 – Instituições de maior produção mediante indexação de seus afiliados no ano de 2011

Instituição	País	Nº de Documentos	%
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	19	3,7
Beijing Jiaotong Daxue	China	12	2,3
International Islamic University Malaysia	Malásia	11	2,1
Tsinghua University	China	10	1,9
Northeastern University China	China	9	1,8
Universidade da Beira Interior	Portugal	8	1,6
Korea University	Coréia do Sul	8	1,6
Hannam University	Coréia do Sul	8	1,6
INRIA Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique	França	8	1,6
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	7	1,4
Total		100	19,5

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Na sequência, os indicadores apresentam uma noção dos trabalhos desenvolvidos de forma colaborativa entre os pesquisadores nos contextos nacionais e internacionais. Os valores se referem ao número de trabalhos que tenham obtido em seu desenvolvimento um mínimo de dois pesquisadores participantes. O destaque nessa análise fica novamente por conta de China e da Coréia do Sul, como primeiro e segundo lugar, com maior número de produções com essa característica em todos os anos.

Tabela 17 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2007

Colaborações	Nº de ocorrências
Pesquisadores em colaboração nacional	119 China (35) e Coréia do Sul (26)
Pesquisadores em colaboração internacional	42

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 18 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2008

Colaborações	Nº de ocorrências
Pesquisadores em colaboração nacional	143 China (45) e Coréia do Sul (33)
Pesquisadores em colaboração internacional	49

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 19 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2009

Colaborações	Nº de ocorrências
Pesquisadores em colaboração nacional	121 China (53) e Coréia do Sul (22)
Pesquisadores em colaboração internacional	34

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 20 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2010

Colaborações	Nº de ocorrências
Pesquisadores em colaboração nacional	121
	China (45) e Coréia do Sul (14)
Pesquisadores em colaboração internacional	53

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 21 – Resultados de produção colaborativa entre autores (em coautoria) no ano de 2011

Colaborações	Nº de ocorrências
Pesquisadores em colaboração nacional	165
	China (49) e Coréia do Sul (15)
Pesquisadores em colaboração internacional.	70

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Outra variável de análise trata das produções realizadas por grupos de pesquisadores, ou seja, de forma colaborativa, que se repetiram para o desenvolvimento de diversos trabalhos. Na análise foram relacionados aqueles grupos que computaram acima de dois documentos, o que na exposição equivale a uma ocorrência para este grupo. Mais uma vez tem destaque China e Coréia do Sul.

Tabela 22 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2007

Países	Nº de grupos	%
Coréia do Sul	5	29,4
China	3	17,6
Estados Unidos	2	11,8
Canadá	1	5,9
Japão	1	5,9
Espanha, França, Taiwan	1	5,9
Taiwan	1	5,9
Reino Unido	1	5,9
Estados Unidos, Índia	1	5,9
Estados Unidos, Coréia do Sul	1	5,9
Total	17	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 23 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2008

Países	Nº de grupos	%
China	3	15,8
Malásia	2	10,5
Reino Unido	2	10,5
Canadá	2	10,5
Coréia do Sul	2	10,5
Japão, Estados Unidos	1	5,3
Irã	1	5,3
França, Holanda	1	5,3
Índia	1	5,3
Japão	1	5,3
África do Sul, Estados Unidos	1	5,3
Polônia	1	5,3
França	1	5,3
Total	19	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 24 – Produções modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2009

Países	Nº de grupos	%
China	9	37,5
Coréia do Sul	3	12,5
Reino Unido	2	8,3
Nova Zelândia	2	8,3
Estados Unidos, Reino Unido	1	4,2
Taiwan	1	4,2
Índia	1	4,2
Estados Unidos	1	4,2
Portugal	1	4,2
Malásia	1	4,2
Índia, Canadá	1	4,2
Coréia do Sul, Japão	1	4,2
Total	24	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 25 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2010

Países	Nº de grupos	%
China	4	16,7
Coréia do Sul	3	12,5
Malásia	3	12,5
Nova Zelândia	3	12,5
Estados Unidos	2	8,3
França	2	8,3
Canadá	1	4,2
Índia	1	4,2
Itália, Finlândia	1	4,2
Japão	1	4,2
Paquistão	1	4,2
Polônia	1	4,2
Portugal	1	4,2
Total	24	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 26 – Produções em modo colaborativo por grupos fixos de pesquisadores no ano de 2011

Países	Qtd. Grupos	%
Coréia do Sul	4	19,0
Malásia	4	19,0
Taiwan	2	9,5
Bélgica, Romênia	1	4,8
Estados Unidos	1	4,8
Bélgica, Arábia Saudita	1	4,8
França, Estados Unidos	1	4,8
China	1	4,8
França	1	4,8
Portugal	1	4,8
Alemanha	1	4,8
Polônia	1	4,8
Índia	1	4,8
Portugal, Alemanha	1	4,8
Total	21	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012).

A análise de resultados para periódicos e eventos objetiva elucidar aspectos relacionados com a área de tecnologia, pelos quais se percebe que tanto periódicos quanto eventos, se apresentam neste contexto. Em relação aos periódicos estes, pouco se repetem nos anos à exceção de “*Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics*” que ocorre em todos, ocupando as primeiras colocações, trazendo como ênfase o campo de Inteligência Artificial e Bioinformática. Os demais periódicos têm presença variável, entretanto, enfatizam as comunicações em redes, principalmente as relacionadas às topologias de redes móveis.

Tabela 27 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2007

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	51	11,3
Proceedings IEEE Military Communications Conference MILCOM	Conferência	29	6,4
International Conference on Advanced Communication Technology Icaact	Conferência	21	4,7
Proceedings of the International Multi Conference on Computing in the Global Information Technology Iccgi 06	Conferência	12	2,7
Computer Communications	Periódico	9	2,0
2007 International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Wicom 2007	Conferência	7	1,6
Computer Networks	Periódico	6	1,3
2006 International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Wicom 2006	Conferência	6	1,3
IEEE International Conference on Communications	Conferência	6	1,3
Wireless Personal Communications	Periódico	6	1,3
Total		153	34,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 28 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2008

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
International Conference on Advanced Communication Technology Icaact	Conferência	21	4,6
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	18	3,9
Proceedings of the International Conference on Mobile Technology Applications and Systems Mobility 08	Conferência	17	3,7
2008 International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Wicom 2008	Conferência	10	2,2
Globecom IEEE Global Telecommunications Conference	Conferência	8	1,7
IEEE International Conference on Communications	Conferência	8	1,7
Proceedings 2008 8th International Conference on Intelligent Transport System Telecommunications Itst 2008	Conferência	8	1,7
Proceedings IEEE Military Communications Conference MILCOM	Conferência	7	1,5
Computer Communications	Periódico	7	1,5
IEEE International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications PIMRC	Conferência	6	1,3
Total		110	23,9

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 29 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2009

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	18	4,1
International Conference on Advanced Communication Technology Icact	Conferência	10	2,3
IEEE Vehicular Technology Conference	Periódico	8	1,8
Proceedings 5th International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Wicom 2009	Conferência	7	1,6
ACM International Conference Proceeding Series	Conferência	7	1,6
Proceedings of the 2009 International Conference on Communication Software and Networks Iccsn 2009	Conferência	7	1,6
Ncm 2009 5th International Joint Conference on INC IMS and Idc	Conferência	6	1,4
IEEE Wireless Communications and Networking Conference Wcnc	Conferência	6	1,4
Proceedings International Conference on Advanced Information Networking and Applications AINA	Conferência	6	1,4
Proceedings of 2009 IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content IEEE IC Nidc2009	Conferência	6	1,4
Total		81	18,3

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 30 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2010

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	16	3,4
2010 7th IEEE Consumer Communications and Networking Conference Ccnc 2010	Conferência	11	2,4
2010 6th International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing Wicom 2010	Conferência	9	1,9
Globecom IEEE Global Telecommunications Conference	Conferência	8	1,7
Iet Conference Publications	Conferência	7	1,5
Communications in Computer and Information Science	Periódico	7	1,5
Proceedings 2010 3rd IEEE International Conference on Broadband Network and Multimídia Technology IC Bnmt2010	Conferência	7	1,5
Proceedings 2010 3rd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology Iccsit 2010	Conferência	7	1,5
Proceedings 2nd International Conference on Network Applications Protocols and Services Netapps 2010	Conferência	6	1,3
2010 IEEE Globecom Workshops GC 10	Conferência	5	1,1
Total		83	17,8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 31 – Periódicos e eventos de maior publicação no ano de 2011

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
Communications in Computer and Information Science	Periódico	23	4,5
Wireless Personal Communications	Periódico	14	2,7
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	10	1,9
Advanced Materials Research	Periódico	8	1,6
Proceedings 2011 4th IEEE International Conference on Broadband Network and Multimídia Technology IC Bnmt 2011	Conferência	8	1,6
2011 International Conference on Computer Science and Service System Csss 2011 Proceedings	Conferência	7	1,4
International Conference on Advanced Communication Technology Icaact	Conferência	7	1,4
2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks Iccsn 2011	Conferência	7	1,4
2011 International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems and Workshops Dcoss 11	Conferência	7	1,4
Wireless Communications and Mobile Computing	Periódico	7	1,4
Total		98	19,1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Quanto aos eventos, cuja ocorrência se apresentou pelas Conferências, ressalta-se que são característicos da Ciência da Computação, principalmente por estarem relacionados às forças de mercado das TIC, e assim, ganham papel de destaque quanto ao número de documentos encontrados. Isso não fica evidente na visão das tabelas uma vez que a relação apresenta apenas os dez primeiros classificados em número de documentos, o que corresponde a aproximadamente 25% das ocorrências na média dos anos. Apesar dessa constatação, os eventos, como conferências, congressos, fóruns e afins, são responsáveis pelo maior número de documentos indexados e isso justifica-se pelo fato de estarem diluídos entre os diversos eventos realizados contendo essa temática.

As tabelas de 32 a 36 referem-se aos tipos de documentos publicados e indexados na temática na base de dados *Scopus* e trazem esta definição por meio de seu quantitativo, onde nota-se que os documentos de Conferências são maioria indiscutível em todos os anos, seguidos pelos documentos do tipo de artigo.

Tabela 32 – Tipos de documentos publicados no ano de 2007

Tipo de Produção	Nº de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	338	75,1
<i>Article</i>	107	23,8
<i>Review</i>	3	0,7
<i>Editorial</i>	2	0,4
Total	450	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 33 – Tipos de documentos publicados no ano de 2008

Tipo de Produção	Nº de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	334	72,5
<i>Article</i>	117	25,4
<i>Conference Review</i>	10	2,2
Total	461	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 34 – Tipos de documentos publicados no ano de 2009

Tipo de Produção	Nº de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	337	76,2
<i>Article</i>	91	20,6
<i>Conference Review</i>	12	2,7
<i>Review</i>	2	0,5
Total	442	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 35 – Tipos de documentos publicados no ano de 2010

Tipo	Nº de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	339	72,9
<i>Article</i>	106	22,8
<i>Conference Review</i>	16	3,4
<i>Short Survey</i>	2	0,4
<i>Review</i>	1	0,2
<i>Article in Press</i>	1	0,2
Total	465	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 36 – Tipos de documentos publicados no ano de 2011

Tipo	Nº de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	358	69,8
<i>Article</i>	124	24,2
<i>Article in Press</i>	14	2,7
<i>Conference Review</i>	12	2,3
<i>Review</i>	3	0,6
<i>Short Survey</i>	1	0,2
<i>Editorial</i>	1	0,2
Total	513	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Outra variável de análise que mostra a incidência e a abrangência da temática é aquela tomada das áreas de conhecimento. Por essa análise também se confirmam as ocorrências de produção com primazia na C. C. seguida por outras áreas relacionadas às Ciências Exatas. Todavia, as Ciências Sociais aparecem geralmente ocupando as próximas colocações, o que indica um crescimento de estudos correlacionados à temática, onde o foco possa estar voltado à avaliação de seus fenômenos a partir de sua expectativa de uso e mesmo daqueles resultantes de sua aplicação.

Uma curiosidade, percebida em relação aos valores indicados na totalização das tabelas referentes aos tipos de documentos, se refere ao fato de que a base de dados *Scopus* indexa um número total de documentos consideravelmente maior do que o encontrado pela totalização dos documentos. Esse fenômeno traz a percepção de que, possivelmente, em razão da multidisciplinaridade da temática, a indexação de um mesmo documento ocorra em mais de uma área do conhecimento. Acredita-se que, por esse motivo, o somatório desses documentos exceda de forma perceptível ao número real de documentos do período.

Tabela 37 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2007

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	287	63,8
Engenharia	266	59,1
Matemática	70	15,6
Ciências Sociais	67	14,9
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	51	11,3
Tomada de Decisão	13	2,9
Ciências da Matéria	6	1,3
Gerência de Negócios e Auditoria	5	1,1
Física e Astronomia	5	1,1
Medicina	2	0,4
Total	772	171,6

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 38 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2008

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	334	72,5
Engenharia	251	54,4
Ciências Sociais	43	9,3
Matemática	37	8,0
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	9	2,0
Física e Astronomia	9	2,0
Ciências da Matéria	9	2,0
Gerência de Negócios e Auditoria	3	0,7
Ciências planetárias e da Terra	3	0,7
Tomada de Decisão	3	0,7
Total	701	152,1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 39 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2009

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	357	80,8
Engenharia	196	44,3
Ciências Sociais	45	10,2
Matemática	39	8,8
Gerência de Negócios e Auditoria	7	1,6
Tomada de Decisão	5	1,1
Ciências Ambientais	3	0,7
Energia	3	0,7
Física e Astronomia	3	0,7
Multidisciplinaridade	3	0,7
Total	661	149,5

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 40 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2010

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	373	80,2
Engenharia	187	40,2
Matemática	46	9,9
Ciências Sociais	41	8,8
Tomada de Decisão	10	2,2
Negócios e Gerenciamento	8	1,7
Física e Astronomia	5	1,1
Ciências Biológicas e Agrícolas	4	0,9
Ciências da Matéria	4	0,9
Energia	4	0,9
Total	682	146,7

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 41 – Produção por áreas de conhecimento no ano de 2011

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	402	78,4
Engenharia	219	42,7
Matemática	40	7,8
Ciências Sociais	31	6,0
Multidisciplinaridade	11	2,1
Física e Astronomia	11	2,1
Tomada de Decisão	10	1,9
Ciências da Matéria	8	1,6
Negócios e Gerenciamento	6	1,2
Energia	5	1,0
Total	743	144,8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

A análise dos valores numéricos, adquiridos pela abordagem bibliométrica, possibilitaram a percepção de movimentos de produção que podem caracterizar intenções sócioeconômicas e políticas, entre outras. Também por essa análise se identificam autores, instituições, áreas de conhecimento e ambientes pelos quais se desenvolvem e disseminam tais produções trazendo, inclusive, uma concepção da forma com que estão dispostos os “colégios invisíveis” referentes à temática. Tanto este mapeamento, quanto à realização de estudos mais aprofundados em cada uma das variáveis de análise apresentadas são sugestões desta pesquisa, haja vista, serem numerosas as possibilidades.

Como fase subsequente da pesquisa, onde o caráter qualitativo se apresenta de forma mais consistente, a aplicação da metodologia pelo uso das categorias de análise propostas, apresentou agrupamentos determinados pela interpretação do campo de aplicação de cada um dos documentos avaliados tendo como parâmetros: o Título, o Resumo e a Palavra-chave considerada como sendo de melhor significado. Por intermédio dessa metodologia, as inferências sobre as categorias de análise puderam ser feitas, naturalmente, fazendo uso do conhecimento do especialista em TI, conforme já

descrito na pesquisa. Assim, uma vez totalizadas, as ocorrências das categorias de análise, conceberam uma lista para cada ano com base em todos os documentos nele indexados. Esse procedimento se repetiu em todos os anos, gerando o rol de categorias de análise geral do período de 2007 a 2011.

Quanto às relações de palavras-chave, a pesquisa considerou a representação daquelas que se aproximaram do mínimo de 1% em ocorrências, sendo que sua somatória demonstrou a representatividade de 50,62% nos cinco anos do período. Este entendimento possibilitou a parametrização limite de 27 palavras-chave para cada ano. Por sua representatividade irrisória e pela grande diluição das demais palavras-chave, definiu-se pela não catalogação das mesmas.

Como resultado, cada uma das categorias de análise pôde ser relacionada à palavra-chave, gerando uma relação na qual constam as 5 categorias de análise de maior incidência em cada ano e, em virtude destas as 6 palavras-chave também de maior incidência. A pesquisa considera que a apresentação das cinco primeiras categorias de análise sejam suficientes para a compreensão de prováveis tendências na temática, haja vista, representarem juntas a maioria dos documentos de cada ano.

Nesse raciocínio são apresentadas as tabelas de 42 a 46, com as Categorias de Análise e as tabelas de 47 a 51, com as Palavras-Chave. A compreensão dessas tabelas, que refletem os resultados de cada ano, são de suma importância para a análise das tabelas seguintes, que vinculam as categorias de análise às palavras-chave de maior incidência nestas categorias (apresentados na avaliação de cada ano). Para tanto desenvolveu-se o glossário, com as definições dos aspectos pertinentes aos termos normalmente mais utilizados pelas TIC que, em adição, oferecem o enfoque na elucidação dos preceitos de análise pretendidos. Para melhor compreensão, portanto, a pesquisa sugere o uso do glossário desenvolvido e disponibilizado para esse fim.

Tabela 42 – Representativo das categorias de análise no ano de 2007

Categorias	Nº de documentos	%
Conectividade	105	23,3
Arquitetura	78	17,3
Segurança	69	15,3
Performance	29	6,4
Aplicação	24	5,3
Convergência	24	5,3
Roteamento	22	4,9
Serviços	14	3,1
Sociedade	14	3,1
<i>Software</i>	14	3,1
Infraestrutura	13	2,9
Domínios	10	2,2
Transição	8	1,8
Gerenciamento	7	1,6
Multimídia	6	1,3
<i>E-learning</i>	4	0,9
<i>E-health</i>	3	0,7
<i>Hardware</i>	2	0,4
Qualidade de Serviço	2	0,4
<i>E-Business</i>	1	0,2
<i>Virtual Machines</i>	1	0,2
Total	450	100

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 43 – Representativo das categorias de análise no ano de 2008

Categorias	Nº de documentos	%
Conectividade	109	23,6
Arquitetura	106	23,0
Segurança	57	12,4
Performance	37	8,0
Roteamento	26	5,6
Convergência	18	3,9
Sociedade	14	3,0
Domínios	13	2,8
Aplicação	11	2,4
Serviços	11	2,4
Infraestrutura	10	2,2
Multimídia	8	1,7
<i>Software</i>	8	1,7
Transição	7	1,5
Monitoramento	6	1,3
<i>E-Business</i>	3	0,7
<i>E-health</i>	3	0,7
Interface	3	0,7
Qualidade de Serviço	3	0,7
<i>E-learning</i>	2	0,4
<i>Hardware</i>	2	0,4
<i>Middleware</i>	2	0,4
Virtualização	2	0,4
	461	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 44 – Representativo das categorias de análise no ano de 2009

Categorias	Nº de documentos	%
Conectividade	117	26,5
Arquitetura	78	17,6
Segurança	49	11,1
Performance	31	7,0
Roteamento	27	6,1
Convergência	17	3,8
Serviços	16	3,6
Domínios	14	3,2
Aplicação	12	2,7
Infraestrutura	11	2,5
Multimídia	9	2,0
Monitoramento	7	1,6
Qualidade de Serviço	7	1,6
Sociedade	7	1,6
<i>Software</i>	6	1,4
Redes <i>wireless</i>	5	1,1
Transição	5	1,1
<i>E-Business</i>	4	0,9
<i>E-Health</i>	4	0,9
Redes heterogêneas	4	0,9
Redes Inteligentes	4	0,9
Sistemas Operacionais	4	0,9
Interface	2	0,5
Virtualização	2	0,5
Totais	442	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 45 – Representativo das categorias de análise no ano de 2010

Categoria	Nº de documentos	%
Conectividade	124	26,7
Arquitetura	83	17,8
Segurança	56	12,0
Performance	29	6,2
Aplicação	21	4,5
Domínios	18	3,9
Convergência	16	3,4
Infraestrutura	14	3,0
Multimídia	14	3,0
Sociedade	14	3,0
Roteamento	12	2,6
Transição	11	2,4
Qualidade de Serviço	10	2,2
Monitoramento	7	1,5
Serviços	5	1,1
<i>Software</i>	5	1,1
Distribuição IANA	4	0,9
<i>E-health</i>	4	0,9
Virtualização	4	0,9
<i>E-Business</i>	3	0,6
Energia	3	0,6
<i>Hardware</i>	2	0,4
Interface	2	0,4
<i>Internet of Things</i>	2	0,4
<i>Middleware</i>	2	0,4
Total	465	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 46 – Representativo das categorias de análise no ano de 2011

Categoria	Nº de documentos	%
Arquitetura	110	21,4
Conectividade	109	21,2
Segurança	69	13,5
Performance	45	8,8
Sociedade	24	4,7
Domínios	17	3,3
Multimídia	17	3,3
Qualidade de Serviço	16	3,1
Convergência	13	2,5
Aplicação	11	2,1
<i>Internet of Things</i>	10	1,9
Monitoramento	10	1,9
<i>Software</i>	10	1,9
<i>E-health</i>	9	1,8
Infraestrutura	9	1,8
Serviços	7	1,4
<i>Middleware</i>	6	1,2
<i>Hardware</i>	4	0,8
Interface	4	0,8
<i>E-Business</i>	3	0,6
Roteamento	3	0,6
Transição	3	0,6
Virtualização	2	0,4
Distribuição IANA	1	0,2
Energia	1	0,2
Total	513	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

As categorias compreendem a esfera inicial de atenção na concepção de sentido e caracterizam o escopo das produções. Nesse contexto, correspondem agrupamento proposto pela pesquisa. Seu objetivo está na elucidação das áreas-alvo tratadas nas produções e que se destacaram na análise como temas específicos dentro da temática do protocolo IPv6. Ainda de acordo com a proposta metodológica de pesquisa a contextualização das categorias de análise evidenciadas só adquire sentido com a consideração das palavras-chave dos documentos, fornecidas pela base de dados que, por sua vez, também formam agrupamentos por sua ocorrência.

As tabelas de 47 a 51 apresentam as palavras-chave de maior incidência em cada ano sendo que, da mesma forma que para as categorias de análise, optou-se pela representação daquelas que se aproximassem de um mínimo de 1% em ocorrências. Por essa opção, manteve-se, por convenção, a média anual de 27 palavras-chave referenciadas:

Tabela 47 – Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2007

Palavra-chave	Nº de documentos	%
<i>Real time systems</i>	14	3,1
<i>Ad hoc networks</i>	12	2,7
<i>Military communications</i>	12	2,7
<i>Quality of service</i>	12	2,7
<i>Wireless networks</i>	12	2,7
<i>Fast handover</i>	11	2,4
<i>Distributed computer systems</i>	10	2,2
<i>Heterogeneous networks</i>	10	2,2
<i>Authentication</i>	9	2,0
<i>Mobile telecommunication systems</i>	9	2,0
<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	9	2,0
<i>Handover latency</i>	8	1,8
<i>Network security</i>	8	1,8
<i>Multimedia services</i>	7	1,6
<i>Ubiquitous computing</i>	7	1,6
<i>Application layer</i>	6	1,3
<i>Computer operating systems</i>	6	1,3
<i>Internet service providers</i>	6	1,3
<i>Satellite networks</i>	6	1,3
<i>Wireless sensor networks</i>	6	1,3
<i>Bandwidth</i>	5	1,1
<i>Home Agent</i>	5	1,1
<i>Mobile node</i>	5	1,1
<i>Public key cryptography</i>	5	1,1
<i>Route optimization</i>	5	1,1
<i>Routing table lookup</i>	5	1,1
<i>Algorithms</i>	4	0,9
Total	214	47,6

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 48 – Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2008

Palavra-chave	Nº de documentos	%
<i>Mobile environments</i>	32	6,9
<i>Routing</i>	28	6,1
<i>Ad hoc networks</i>	19	4,1
<i>Quality of service</i>	18	3,9
<i>Network security</i>	17	3,7
<i>Authentication</i>	16	3,5
<i>Real-time networks</i>	14	3,0
<i>Handover</i>	13	2,8
<i>Wireless networks</i>	12	2,6
<i>Fast handover</i>	11	2,4
<i>Ubiquitous computing</i>	11	2,4
<i>Address autoconfiguration</i>	10	2,2
<i>Packet networks</i>	9	2,0
<i>GPS</i>	8	1,7
<i>Multimídia systems</i>	8	1,7
<i>Satellite</i>	8	1,7
<i>Web services, Business models</i>	8	1,7
<i>Home network</i>	7	1,5
<i>Intelligent vehicle highway systems</i>	7	1,5
<i>Wireless sensor networks</i>	7	1,5
<i>3G/4G Networks</i>	6	1,3
<i>6LoWPAN</i>	6	1,3
<i>Cryptography</i>	6	1,3
<i>Heterogeneous networks</i>	6	1,3
<i>Service platforms</i>	6	1,3
<i>Tunneling</i>	6	1,3
<i>Vehicular ad hoc networks, Communication</i>	6	1,3
Total	305	66,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados Scopus (2012)

Tabela 49 – Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2009

Palavra-chave	Nº de documentos	%
<i>Wireless networks</i>	27	6,1
<i>Network security</i>	25	5,7
<i>Wireless sensor networks</i>	15	3,4
<i>6LoWPAN</i>	13	2,9
<i>Quality of service</i>	13	2,9
<i>Fast Handover</i>	12	2,7
<i>Handover schemes</i>	12	2,7
<i>Heterogeneous networks</i>	11	2,5
<i>Authentication</i>	10	2,3
<i>Aeronautical telecommunications networks</i>	9	2,0
<i>Ad hoc networks</i>	8	1,8
<i>Mobile nodes</i>	8	1,8
<i>Multi-homing</i>	8	1,8
<i>Real-time application</i>	7	1,6
<i>Wimax</i>	6	1,4
<i>Mobility anchor points</i>	5	1,1
<i>Network mobility</i>	5	1,1
<i>Packet networks</i>	5	1,1
<i>Routers</i>	5	1,1
<i>Vehicular networks</i>	5	1,1
<i>Voice/data communication systems</i>	5	1,1
<i>Access network</i>	4	0,9
<i>address lookup</i>	4	0,9
<i>Route optimization</i>	4	0,9
<i>Address autoconfiguration</i>	3	0,7
<i>Application scenarios</i>	3	0,7
<i>Cellular network</i>	3	0,7
Total	235	53,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 50 – Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2010

Palavra-chave	Nº de documentos	%
<i>6LoWPAN</i>	20	4,3
<i>Wireless networks</i>	12	2,6
<i>Wireless sensor networks</i>	12	2,6
<i>Network security</i>	11	2,4
<i>Authentication</i>	9	1,9
<i>Handover</i>	9	1,9
<i>WiMAX</i>	9	1,9
<i>Ad hoc networks</i>	8	1,7
<i>Computer operating systems</i>	8	1,7
<i>Fast handover</i>	7	1,5
<i>Heterogeneous networks</i>	7	1,5
<i>Mobility management</i>	7	1,5
<i>Vehicular networks</i>	7	1,5
<i>Mobile IPv6</i>	6	1,3
<i>Mobility anchor points</i>	6	1,3
<i>Application layers</i>	5	1,1
<i>Autonomic network</i>	5	1,1
<i>Mobile network</i>	5	1,1
<i>Real-time</i>	5	1,1
<i>Satellite networks</i>	5	1,1
<i>Ubiquitous computing</i>	5	1,1
<i>Interdomain Routing</i>	4	0,9
<i>Lookups</i>	4	0,9
<i>Mobile telecommunication systems</i>	4	0,9
<i>Multihoming</i>	4	0,9
<i>Routers</i>	4	0,9
<i>Routing mechanism</i>	4	0,9
Total	192	41,3

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 51 – Relação das palavras-chave de maior incidência no ano de 2011

Palavra-chave	Nº de documentos	%
<i>Wireless networks sensors</i>	32	6,2
<i>Network security</i>	25	4,9
<i>6LowPAN</i>	15	2,9
<i>Mobile networks</i>	12	2,3
<i>Heterogeneous Networks</i>	11	2,1
<i>Wireless networks</i>	11	2,1
<i>Mobility management</i>	10	1,9
<i>Quality of service</i>	10	1,9
<i>Mobile telecommunication Systems</i>	8	1,6
<i>Telecommunication networks</i>	8	1,6
<i>ad hoc networks</i>	6	1,2
<i>Network architecture</i>	6	1,2
<i>Network management</i>	6	1,2
<i>Sensor networks</i>	6	1,2
<i>Tunneling</i>	6	1,2
<i>Vehicular networks</i>	6	1,2
<i>Authentication</i>	5	1,0
<i>Handover</i>	5	1,0
<i>Hybrid networks</i>	5	1,0
<i>Mobile nodes</i>	5	1,0
<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	5	1,0
<i>Network Móbile</i>	5	1,0
<i>Network performance</i>	5	1,0
<i>Routing protocols</i>	5	1,0
<i>Cloud computing</i>	4	0,8
<i>Future Internet</i>	4	0,8
<i>Network attack</i>	4	0,8
Total	230	44,8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

AVALIAÇÃO DO ANO DE 2007

Para a análise dos resultados de 2007, considerou-se o rol das palavras-chave cujo número de ocorrências se aproximasse de 1% no contexto das 450 palavras-chave selecionadas (sendo uma em cada produção), em virtude de sua representatividade no escopo da produção do ano. A representatividade observada pelos valores dessas duas variáveis (categorias de análise e palavras-chave) foi de fundamental relevância para a elaboração do mecanismo que, pela junção de ambas, se propusesse à obtenção de significado.

A tabela posterior apresenta o mecanismo que une as categorias de análise mais representativas às palavras-chave que, no mesmo ano, demonstraram maior nível de incidência em função dessas categorias. Desse instrumento proposto se abstraem os aspectos mais relevantes sobre as possíveis vertentes de estudo das produções. Por ela, as 5 primeiras categorias de análise e as 6 palavras-chaves se relacionam:

Tabela 52 – Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2007

Categorias	Palavras-chave	Nº de documentos	%
Conectividade	<i>Fast handover</i>	9	8,6
	<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	8	7,6
	<i>Ad hoc networks</i>	5	4,8
	<i>Heterogeneous networks</i>	5	4,8
	<i>Distributed computer systems</i>	4	3,8
	<i>Military communications</i>	4	3,8
Arquitetura	<i>Bandwidth</i>	4	5,1
	<i>Mobile telecommunication Systems</i>	4	5,1
	<i>Wireless networks</i>	4	5,1
	<i>Distributed computer systems</i>	3	3,8
	<i>Military communications</i>	3	3,8
	<i>Quality of service</i>	3	3,8
Segurança	<i>Network security</i>	7	10,1
	<i>Authentication</i>	6	8,7
	<i>Public key cryptography</i>	5	7,2
	<i>Cryptography</i>	4	5,8
	<i>Firewall</i>	4	5,8
	<i>Military communications</i>	3	4,3
Performance	<i>Handover latency</i>	3	10,3
	<i>Real time systems</i>	3	10,3
	<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	2	6,9
	<i>Ad hoc networks</i>	1	3,4
	<i>Broadband networks</i>	1	3,4
	<i>Distributed hashing tables</i>	1	3,4
Aplicação	<i>Application layer</i>	4	16,7
	<i>Real time systems</i>	2	8,3
	<i>6LoWPAN</i>	1	4,2
	<i>Game model</i>	1	4,2
	<i>Heterogeneous networks</i>	1	4,2
	<i>Internet service providers</i>	1	4,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados Scopus (2012)

O levantamento numérico, apresentado em função das categorias de análise, permite algumas considerações no contexto das produções realizadas:

Conectividade: aborda a preocupação com a velocidade e recuperação da conexão entre dispositivos e redes do tipo sem fio, móveis, heterogêneas e também naquelas baseadas em sensores, tanto em ambientes locais quanto distantes, onde aparelhos móveis sejam recepcionados por pontos de mapeamento de acesso.

Arquitetura: trata das atividades em redes sem fio, com a abordagem da transmissão de pacotes em estruturas, que propiciem largura de banda adequada às altas velocidades e sistemas de tempo real. A conexão em alta velocidade visa favorecer o ambiente de sistemas distribuídos.

Segurança: aborda critérios e mecanismos de autenticação e privacidade, principalmente nas redes sem fio. Técnicas de encriptação de pacotes de dados, autenticação de usuários em módulos de sistemas, além de barreiras de acesso (*firewalls*) são sugeridos.

Performance: avalia o campo das redes *ad hoc*, com características dinâmicas de roteamento, cujo foco está nas conexões móveis e nos ambientes das redes de banda larga, tendo como objetivo favorecer os serviços de transmissão de sinais de TV, videoconferência e multimídia em geral. Esses fatores têm o aspecto importante ao favorecer o desenvolvimento de sistemas de tempo real.

Aplicação: trata da definição de modelos de comunicação para as aplicações no ambiente de rede. As aplicações voltadas ao uso de recursos multimídia são consideradas devido às altas taxas de transmissão que envolvem. Nesse aspecto, estão as aplicações que requerem alto desempenho, como as conexões de jogos *online*, aplicações *real-time* e os sistemas residenciais e pessoais, que se tornam a partir desse ponto objeto de estudo.

SINOPSE DE 2007

Nesse ano as categorias de análise: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance e Aplicação, compreendem 67,6% das produções na temática IPv6 e exibem aspectos intrínsecos, cuja relevância, quando combinados às palavras-chave, evidenciam vertentes-alvo nas produções, particularmente no contexto das tecnologias. Entretanto, permitem uma gama de interpretações em virtude do impacto que conferem às outras áreas do conhecimento e na sociedade pois, preconizam um ambiente de uso que aponta para uma evolução das redes sem fio.

Em conjunto com as categorias de análise, as palavras-chave: *Real time systems, Ad hoc networks, Military communications, Quality of service, Wireless networks, Fast handover e Distributed computer systems*, em termos gerais, enquanto produções desse ano permeiam a preocupação com o desenvolvimento de ambientes e aplicações de alta velocidade, em tempo real e multimídia, cuja conectividade móvel ocorre com a autodetecção e autoconfiguração dos dispositivos em redes distribuídas. Outra característica importante se apresenta com as iniciativas de segurança em domínios, ambientes e projetos de comunicação das forças armadas, em especial a norte americana.

AValiação DO ANO DE 2008

Em 2008, novamente considerou-se o mesmo mecanismo de correlação das categorias de análise às palavras-chave de maior nível de incidência. As palavras-chave no ano fazem referência ao contexto das 461 palavras-chave selecionadas (uma para cada produção), por sua representatividade no escopo de cada produção analisada.

Dessa junção se abstraem os dados mais relevantes sobre as vertentes de estudo das produções. A tabela 53 traz as 5 primeiras categorias de análise do ano e em função destas, foi feita a correlação com as 6 (seis) palavras-chaves de maior ocorrência.

Tabela 53 – Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2008

Categorias	Palavras-chave	Nº de documentos	%
Conectividade	<i>Real time systems</i>	6	5,5
	<i>Ad hoc networks</i>	5	4,6
	<i>Fast handover</i>	5	4,6
	<i>Mobile telecommunication systems</i>	5	4,6
	<i>Wireless networks</i>	5	4,6
	<i>Vehicular ad hoc networks</i>	4	3,7
	Arquitetura	<i>Quality of service</i>	7
<i>Anycast</i>		4	3,8
<i>Ubiquitous computing</i>		4	3,8
<i>Address Auto Configuration</i>		3	2,8
<i>Heterogeneous networks</i>		3	2,8
<i>Network architecture</i>		3	2,8
Segurança		<i>Authentication</i>	11
	<i>Cryptography</i>	5	8,8
	<i>VPN (Virtual Private Networks)</i>	3	5,3
	<i>Ad hoc networks</i>	2	3,5
	<i>Network security</i>	2	3,5
	<i>Wireless sensor networks</i>	2	3,5
	Performance	<i>Route optimization</i>	6
<i>Handover performance</i>		3	8,1
<i>Packet networks</i>		3	8,1
<i>Quality of service</i>		3	8,1
<i>Ad hoc networks</i>		2	5,4
<i>Intelligent schemes</i>		2	5,4
Roteamento		<i>Route optimization</i>	5
	<i>Routing lookup</i>	3	11,5
	<i>Aeronautical communications</i>	2	7,7
	<i>Quality of service</i>	2	7,7
	<i>Router</i>	2	7,7
	<i>Routing table</i>	2	7,7

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados Scopus (2012)

Pela tabela em função das categorias de análise, as considerações dos aspectos abordados pelas produções realizadas demonstraram:

Conectividade: aborda a preocupação com a velocidade e recuperação da conexão entre as redes sem fio, móveis, heterogêneas e também nas baseadas em sensores, tanto em ambientes locais quanto distantes, caracterizados pelas conexões de tecnologia *ad hoc* e veiculares.

Arquitetura: menciona, nas redes sem fio a abordagem heterogênea e ubíqua (onipresente), com pontos múltiplos de conexão a fim de se evitar a ausência de serviço; aborda também o modo de tratamento e transmissão dos pacotes de dados e a manutenção da qualidade do serviço de conexão no ambiente de rede e demais dispositivos.

Segurança: aborda os critérios e mecanismos de autenticação e privacidade, principalmente em redes sem fio, onde surgem as figuras das redes privadas a exemplo das conexões do tipo *Virtual Private Networks* (VPN), com os algoritmos de criptografia adotados.

Performance: avalia os mecanismos de retomada de conexão entre pontos de acesso das redes móveis sem fio. Avalia os tempos de latência e busca critérios para sua redução por meio da otimização de padrões.

Roteamento: no contexto das redes móveis sem fio, estabelece formas de acesso às tabelas de mapeamento de endereços de subredes e dispositivos. Com essa estrutura organizada procura racionalizar o processo de busca e acesso de endereços IP entre as redes na Internet.

SINOPSE DE 2008

As categorias de análise: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance e Roteamento totalizam 76,6% das produções na temática IPv6 e apresentam aspectos intrínsecos da evidência de vertentes-alvo, ora das TIC, ora das Ciências Sociais, com ênfase na Ciência da Informação, enquanto campo interdisciplinar e mecanismo para a compreensão e percepção das influências da informação nas esferas sociais.

Nesse ano, em conjunto com as categorias de análise, as

palavras-chave: *Mobile environments, Routing, Ad hoc networks, Quality of service, Network security, Authentication e Real-time networks*, em termos gerais, permeiam a preocupação com o desenvolvimento de ambientes voltados às conexões móveis, com modelos de definições de rotas de menor custo de trajeto para o envio dos pacotes de dados na rede. A manutenção da qualidade de serviço entre os dispositivos, com critérios de segurança e em velocidades que garantam a sensação de tempo real, são elementos de observação frequente dos estudos para essas conexões.

AVALIAÇÃO DO ANO DE 2009

Da junção entre as categorias de análise e as palavras-chave de maior ocorrência, nos 442 documentos desse ano, foram abstraídos os dados mais relevantes sobre as vertentes de estudo das produções. A tabela 54 traz nas 5 primeiras categorias de análise, as 6 palavras-chaves que demonstraram maior incidência:

Tabela 54 – Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2009

Categorias	Palavras-chave	Nº de documentos	%
Conectividade	<i>Wireless sensor networks</i>	9	7,9
	<i>Heterogeneous networks</i>	6	5,3
	<i>Aeronautical telecommunications networks</i>	4	3,5
	<i>Authentication</i>	4	3,5
	<i>Fast handover</i>	4	3,5
	<i>Handover schemes</i>	4	3,5
Arquitetura	<i>Wireless networks</i>	6	8,1
	<i>Multihoming</i>	5	6,8
	<i>Ad hoc network</i>	4	5,4
	<i>Packet networks</i>	3	4,1
	<i>Quality of service</i>	3	4,1
	<i>6LoWPAN</i>	2	2,7
Segurança	<i>Network security</i>	17	36,2
	<i>Wireless networks</i>	4	8,5
	<i>Authentication mechanisms</i>	3	6,4
	<i>6LowPan</i>	2	4,3
	<i>Cryptography</i>	2	4,3
	<i>Data mining</i>	2	4,3
Performance	<i>6LoWPAN</i>	3	9,7
	<i>Heterogeneous networks</i>	3	9,7
	<i>Handover performance</i>	2	6,5
	<i>Mobile devices</i>	2	6,5
	<i>Wireless networks</i>	2	6,5
	<i>Cellular network</i>	1	3,2
Roteamento	<i>Address lookup</i>	4	16,0
	<i>Geometric computing</i>	2	8,0
	<i>Route optimization</i>	2	8,0
	<i>Wireless networks</i>	2	8,0
	<i>Wireless sensor networks</i>	2	8,0
	<i>6LoWPAN</i>	1	4,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

O levantamento numérico, apresentado em função das

categorias de análise, permitiu as seguintes considerações sobre as produções para esse ano:

Conectividade: os estudos tratam das conexões em redes de sensores, sendo heterogêneas, para uso em ambientes de pequenas e também longas distâncias, o que fica claro pelo uso nas redes de comunicação da aeronáutica.

Arquitetura: definem as formas de alocação dos dispositivos nas redes sem fio, com critérios sobre os vários pontos de acesso dos ambientes, garantindo a continuidade e qualidade do serviço. As redes pequenas, como as residenciais e pessoais, estão caracterizadas nos estudos.

Segurança: tanto para redes sem fio maiores, quanto para as pessoais, a autenticação toma lugar, e nela os mecanismos de criptografia, como critério de segurança. Outros mecanismos de abordagem a perfis de usuários são tratados com a pesquisa em *data mining*.

Performance: avalia o campo das redes pessoais e residenciais, além dos ambientes heterogêneos e híbridos de rede, onde os sinais de transmissão com baixa alimentação de energia podem prejudicar a funcionalidade das conexões. Aspectos referentes ao uso dos recursos multimídia estão fortemente presentes.

Roteamento: em particular no ambiente das redes sem fio e com o uso de sensores, modelos de procura de endereçamento pelos dispositivos e padrões algorítmicos de mapeamento, são abordados visando a redução do tempo de localização interredes. Esses aspectos aparecem, consideravelmente, nos ambientes de redes pessoais e residenciais das produções.

SINOPSE DE 2009

As categorias: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance e Roteamento representam 68,3% das produções na temática e quando combinadas às palavras-chave, evidenciam no contexto das produções, a preocupação com o desenvolvimento de ambientes de redes móveis disponíveis para dispositivos heterogêneos. Trazem como característica

sua formação conforme demanda (*ad hoc*). O sinal de comunicação dessas redes deve ser disponibilizado por pontos de reconhecimento equidistantes que mantenham recursos de contingência para as possíveis perdas de sinal. Aparecem nas produções a demanda de redes militares, pelas forças armadas, todavia, as redes residenciais e pessoais ampliam ainda mais a atenção dos estudos.

AVALIAÇÃO DO ANO DE 2010

Manteve-se o mesmo mecanismo de correlação das palavras-chave em função de sua incidência junto às categorias de análise, do contexto dos 450 documentos analisados nesse ano. A junção entre as duas classes permitiu a abstração dos dados mais relevantes sobre as vertentes de estudo das produções, o que resultou na tabela 55, que traz nas 5 primeiras categorias de análise, as 6 palavras-chaves de maior ocorrência.

Tabela 55 – Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2010

Categories	Palavras-chave	Nº de documentos	%
Conectividade	<i>6LoWPAN</i>	9	7,3
	<i>Wireless sensor networks</i>	7	5,6
	<i>Fast handover</i>	6	4,8
	<i>Handover</i>	6	4,8
	<i>Ad hoc networks</i>	5	4,0
	<i>Heterogeneous networks</i>	5	4,0
Arquitetura	<i>6LoWPAN</i>	5	6,0
	<i>Gateways (computer networks)</i>	3	3,6
	<i>Lookups</i>	3	3,6
	<i>Address generation</i>	2	2,4
	<i>Address space</i>	2	2,4
	<i>Computer operating systems</i>	2	2,4
Segurança	<i>Network security</i>	8	14,3
	<i>Authentication</i>	7	12,5
	<i>Security attacks</i>	4	7,1
	<i>Cryptography</i>	3	5,4
	<i>Intrusion detection</i>	3	5,4
	<i>Denial of Service (DOS)</i>	2	3,6
Performance	<i>Computer operating systems</i>	2	6,9
	<i>Handover</i>	2	6,9
	<i>Mobility management</i>	2	6,9
	<i>Multihoming</i>	2	6,9
	<i>Network security</i>	2	6,9
	<i>6LoWPAN</i>	1	3,4
Aplicação	<i>Application layers</i>	4	19,0
	<i>3G network</i>	2	9,5
	<i>E-learning</i>	2	9,5
	<i>6LoWPAN</i>	1	4,8
	<i>Cloud Computing</i>	1	4,8
	<i>Computer operating systems</i>	1	4,8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

O levantamento numérico, apresentado em função das

categorias de análise, permitiu as considerações de abordagem dentro do contexto das produções realizadas:

Conectividade: a característica mais interessante dos estudos nesse período se refere ao aumento significativo das redes pessoais e residenciais, principalmente, pelo contexto de baixo consumo de energia preconizado. A velocidade e a recuperação da conexão entre redes sem fio, móveis, heterogêneas e também naquelas baseadas em sensores são objeto de interesse, particularmente, no que se refere às redes móveis por demanda *ad hoc*.

Arquitetura: Pelas características das redes locais sem fio de baixo consumo de energia, em geral as pessoais e residenciais, as produções mostram o interesse pela definição das formas de reconhecimento entre os dispositivos de conexão, ou portais interredes. Também surgem os esquemas de geração automática de endereçamento IP e a localização do endereçamento. Outro aspecto interessante refere-se ao modo com que os sistemas operacionais dos dispositivos, em geral móveis, são organizados na nova arquitetura IP.

Segurança: aborda critérios e mecanismos de proteção, definição de barreiras de contenção a invasões e ataques que possam gerar a indisponibilidade dos serviços da rede. A encriptação de pacotes, autenticação de usuários e módulos de sistemas são tratados como ferramentas importantes.

Performance: analisa, nos ambientes sem fio, a capacidade de entrega de pacotes de dados entre os dispositivos e considera quanto tempo os sistemas operacionais desses equipamentos poderá dispor para esse fim. Em geral contextualiza as velocidades de comunicação nos ambientes das redes residenciais e pessoais.

Aplicação: os estudos abordam aspectos múltiplos nas áreas de abrangência da camada de aplicação em redes TCP/IP. Nessa camada os ambientes híbridos, como os da união entre redes 3G e sem fio se convergem para a transmissão de conteúdo entre as aplicações, disponibilizando serviços também nos domínios das redes pessoais, residenciais e de computação nas nuvens.

SINOPSE DE 2010

Como no ano anterior se repetem as categorias de análise de maior destaque: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance e Aplicação que compreendem 67,2% dos documentos na temática em 2010. Encontram, por essas categorias de análise, as vertentes no contexto das TIC, embora permitam uma gama de interpretações face a essa influência nas outras áreas do conhecimento e na sociedade.

Nesse ano, em conjunto com as categorias de análise, as palavras-chave: *6LoWPAN, Cloud Computing, Wireless networks, Wireless sensor networks, Network security, Ad hoc networks, Authentication e Handover*, em termos gerais, demonstram a preocupação com o desenvolvimento de redes capazes de convergir e gerenciar serviços novos em ambientes com múltiplos dispositivos, estando eles disponíveis em todo e qualquer lugar. A conexão, nesse ambiente tão heterogêneo, deve ser acompanhada de recursos de segurança e privacidade, mantendo padrões de qualidade e continuidade dos serviços.

AVALIAÇÃO DE 2011

No contexto das 513 produções deste ano, e com a escolha da palavra-chave de melhor significado para cada documento, a pesquisa, considerou para a análise dos resultados a palavras-chave, cuja ocorrência apresentasse maior ênfase em virtude das categorias de análise de maior relevância, conforme mecanismo adotado nos demais anos.

Da junção das categorias de análise com as palavras-chave de maior nível de ocorrência, se abstraem dados mais relevantes sobre as vertentes de estudo das produções. Essa classificação traz o número de documentos em que ocorreram e o percentual que representam em virtude da somatória das palavras-chave dentro do rol de relacionamento com a categoria de análise. A tabela 56 traz nas 5 primeiras categorias de análise, as 6 palavras-chaves de maior incidência.

Tabela 56 – Correlação das Categorias de Análise com as Palavras-chave, para a compreensão das vertentes de estudo na temática no ano de 2011

Categorias	Palavras-chave	Nº de documentos	%
Arquitetura	<i>Wireless sensor network</i>	6	5,5
	<i>6LowPAN</i>	5	4,5
	<i>Ad Hoc Networks</i>	5	4,5
	<i>Network architecture</i>	4	3,6
	<i>Routing protocols</i>	4	3,6
	<i>Heterogeneous networks</i>	3	2,7
Conectividade	<i>Wireless sensor networks</i>	11	10,2
	<i>Mobile telecommunication systems</i>	6	5,6
	<i>6LoWPAN</i>	5	4,6
	<i>Handover</i>	3	2,8
	<i>Mobility management</i>	3	2,8
	<i>ad hoc networks</i>	2	1,9
Segurança	<i>Network Security</i>	22	31,9
	<i>Network attack</i>	5	7,2
	<i>Authentication</i>	3	4,3
	<i>Security of data</i>	3	4,3
	<i>Malicious attack</i>	2	2,9
	<i>Malware attacks</i>	2	2,9
Performance	<i>Mobile network</i>	5	11,1
	<i>Wireless sensor networks</i>	4	8,9
	<i>Network performance</i>	3	6,7
	<i>6LoWPAN</i>	2	4,4
	<i>Heterogeneous networks</i>	2	4,4
	<i>Mobile nodes</i>	2	4,4
Sociedade	<i>6LowPan</i>	2	8,3
	<i>Public policy</i>	2	8,3
	<i>Addressing scheme</i>	1	4,2
	<i>Anonymity</i>	1	4,2
	<i>Cyber criminals</i>	1	4,2
	<i>Future internet</i>	1	4,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

O levantamento numérico, apresentado em função das categorias de análise, permitiu as seguintes considerações no contexto das

produções realizadas:

Arquitetura: nesse período persistem as tendências de estudos sobre as estruturas e projetos de redes pessoais e residenciais, com contínuo cuidado com a redução do consumo de energia. Nesse aspecto, a redução do tamanho dos componentes produzidos, e a autonomia de seu funcionamento, alcançam destaque. A velocidade e recuperação da conexão entre redes móveis, heterogêneas e também nas redes baseadas em sensores são analisadas.

Conectividade: a alta disponibilidade de serviços, a conexão dos múltiplos tipos de dispositivos móveis e a funcionalidade dos sensores de rede constituem os elementos de interesse para o contexto dos domínios heterogêneos e ubíquos.

Segurança: o monitoramento das redes e a delimitação das esferas dos domínios virtuais de acesso são a tônica e apresentam os mecanismos de proteção, definição de barreiras de contenção a invasões e ataques. A encriptação de pacotes, a autenticação de usuários e as assinaturas digitais, também aparecem como recursos de segurança necessários contra os ataques que possam gerar a indisponibilidade dos serviços da rede.

Performance: uma vez mais, nos ambientes das redes com sensores, nas redes residenciais e também nas pessoais, onde os dispositivos possuem baixa autonomia de energia e sinais com maior possibilidade de degradação, as técnicas e mecanismos de otimização do tráfego de rede são analisados objetivando a manutenção da comunicação com graus aceitáveis de qualidade.

Sociedade: surgem, com maior destaque, os estudos sobre aspectos derivados das ações de controle de privacidade dentro dos ambientes/domínios virtuais em rede. Segurança, privacidade e acesso indevido através do controle de dispositivos em ambientes móveis são alguns dos pontos de interesse.

SINOPSE DE 2011

Uma vez mais se repetem as categorias de análise de maior destaque: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance e Sociedade que compreendem 69,6% dos documentos na temática IPv6 em 2011, e além do caráter tecnológico, começam a surgir as considerações sobre sua influência em outras áreas na sociedade e nas ciências.

Nesse ano, em conjunto com as categorias de análise, as palavras-chave: *6LoWPAN*, *Mobile network*, *Wireless sensor networks*, *Malicious attack*, *Authentication* e *Future internet*, entre outras, demonstram a preocupação com os estudos, onde o desenvolvimento de redes, cada vez mais híbridas, efetuam a convergência de serviços tão especializados e com o alto grau de customização ao usuário. Nesses serviços, os critérios de segurança e permissões de acesso tomam corpo a partir dos direitos delegados ao perfil do indivíduo e dos novos formatos de privacidade, a serem desenvolvidos nas relações de confiança nas redes virtuais. A concepção de objetos virtuais, como representação digital do mundo real é também uma tônica nas novas redes. Isso aparece, de forma mais evidente, pela característica da identificação unívoca dos elementos pelo seu respectivo IP.

A aplicação da metodologia de pesquisa adotada proporcionou a obtenção dos resultados, que uma vez compilados, foram representados na forma de tabelas que apontaram por meio de seus valores numéricos e percentuais, os principais aspectos de interesse envolvidos nos estudos do período.

Considerando-se o contexto evolutivo da adoção e transição para o protocolo IPv6, em relação ao seu antecessor IPv4, e em virtude da categorização alcançada durante a pesquisa, optou-se pela exposição anual, uma vez que possibilitava melhor explanação e acompanhamento, construindo um mapeamento das produções. Como recurso comparativo, os 5 anos avaliados na pesquisa são apresentados em formato sintetizado, cobrindo o período de 2007 a 2011, conforme se segue:

AVALIAÇÃO DE 2007 A 2011

A visão sintética da produção do período completo traz importante contribuição ao entendimento do quadro evolutivo da temática em função das variáveis de pesquisa. Por essa visão, o fator desempenho fica perceptível, evidenciando o esforço e interesse envolvidos na esfera dessa produção documental científica. Evidencia-se interesse e o empenho das instituições de pesquisa e supostamente de seus governos face a adoção dessa tecnologia.

Embora se trate de uma representação sintetizada da evolução da produção durante os anos da pesquisa, optou-se pela manutenção do modelo em tabelas com vistas aos maiores valores numéricos e seus percentuais, haja vista, que uma representação gráfica ou em tabelas focadas nas variáveis de maior produção em função dos anos resultariam em modelos extensos e de difícil interpretação, gerando a irrelevância ou mesmo inexistência de indicação de participação produtiva de qualquer dessas variáveis, avaliadas nos anos da sequência. Assim, seguem as tabelas de 57 a 66, que apresentam a visão do período em síntese.

Tabela 57 – Países de maior produção na temática entre os anos de 2007 e 2011.

País	Nº de documentos	%
China	678	29,1
Coréia do Sul	329	14,1
Estados Unidos	172	7,4
França	126	5,4
Taiwan	117	5,0
Malásia	113	4,8
Alemanha	89	3,8
Reino Unido	84	3,6
Japão	77	3,3
Índia	66	2,8
Total	1851	79,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

China e Coréia do Sul mantiveram resultados expressivos quanto ao número das produções. Juntas, essas nações representaram 43,2% de tudo o que foi produzido na temática, o que pode indicar um importante apelo e/ou incentivo sóciogovernamental e acadêmico para o desenvolvimento de conhecimento e suporte para o uso da Internet. Nesse quesito se apresenta a infraestrutura, cujos investimentos podem vir a ser pesquisados futuramente. Outro aspecto interessante está no fato de que ambas, representando o bloco asiático, ultrapassaram o Estados Unidos e qualquer outra grande potência mundial na atenção a essa temática.

Segue-se a tabela 58, de pesquisadores, com a apresentação dos autores mais produtivos.

Tabela 58 – Pesquisadores com maior número de produções individuais e/ou colaborativas na temática entre os anos de 2007 e 2011.

Autor	País	Nº de documentos	%
Lee, JongHyounk	França	33	1,4
Chung, TaiMyoung	Coréia do Sul	28	1,2
Zhang, Hongke	China	24	1,0
Ma, Yan	China	23	1,0
Zhou, Huachun	China	23	1,0
Qin, Yajuan	China	19	0,8
Wang, Xiaonan	China	17	0,7
Ernst, Thierry	França	17	0,7
Budiarto, Rahmat	Malásia	16	0,7
Park, ByungJoo	Coréia do Sul	15	0,6
Total		215	9,2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Embora não se evidencie a nacionalidade do autor, em relação à sua área de produção, mas apenas os resultados indexados pela afiliação, fenômenos, tal como as mudanças de país entre pesquisadores, para o desenvolvimento de projetos específicos na temática, pode ser também objeto de estudos futuros. Pelos valores numéricos, os autores de países do bloco asiático contribuíram significativamente, com forte destaque à Coréia do Sul e

China.

Tabela 59 – Afiliações com maior número de produções entre os anos de 2007 e 2011

Instituição	País	Nº de documentos	%
Beijing University of Posts and Telecommunications	China	93	4,0
Tsinghua University	China	67	2,9
Electronics Telecommunication Research Institute	Coréia do Sul	59	2,5
Beijing Jiaotong Daxue	China	59	2,5
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	51	2,2
Changshu Institute of Technology	China	33	1,4
Korea University	Coréia do Sul	31	1,3
Universiti Sains Malaysia	Malásia	25	1,1
UNITEC Institute of Technology	Nova Zelândia	25	1,1
Soongsil University	Coréia do Sul	24	1,0
Total		467	20,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

O levantamento evidencia a contínua contribuição e envolvimento das instituições de ensino de países asiáticos. Nesse contexto, fica mais latente a relevância e interesse social demonstrado, possivelmente pelos governos, sob a forma de incentivo, o que pode ser confirmado com estudos posteriores. A tabela 59 mostra ainda que a maior parte dessas instituições são de nível superior e que quanto a temática, se relacionam às áreas das TIC.

No tocante à colaboração, tanto em esfera nacional quanto internacional, a tabela 60 exhibe o seguinte resumo:

Tabela 60 – Indicadores de produção colaborativa entre os anos de 2007 e 2011

Colaborações Nacionais e Internacionais	Nº de ocorrências
Pesquisadores do mesmo país que atuaram de forma colaborativa	526 China (227) e Coréia do Sul (110)
Pesquisadores de diferentes países que atuaram de forma colaborativa	248

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Em primeiro plano, aparecem os pesquisadores que trabalharam em parceria dentro do mesmo país com destaque à China e Coréia do Sul. Esta colaboração também é passível de estudos futuros, pois cabem observações sobre quais os aspectos dessa temática que são de interesse dos autores e também o enfoque das instituições de suas afiliações. Com relação às pesquisas internacionais, o valor apresentado reflete um importante envolvimento entre autores de países diferentes o que, pelas mesmas razões anteriores, pode ser profícuo campo de estudo. Cabe ressaltar que, o quadro é tão real que, um dos fatores que mais favorecem o trabalho colaborativo tem sido justamente o massivo uso das ferramentas disponibilizadas pelas TIC, como já comentado nesta pesquisa.

Outro aspecto significativo tem sido as múltiplas produções realizadas por grupos fixos de pesquisadores. A tabela 61 apresenta esse levantamento.

Tabela 61 – Grupos que apresentaram múltiplos trabalhos de forma colaborativa entre os anos de 2007 e 2011

Países	Nº de grupos	%
China	20	19,0
Coréia do Sul	17	16,2
Malásia	7	6,7
Estados Unidos	6	5,7
Nova Zelândia	5	4,8
Reino Unido	5	4,8
Canadá	4	3,8
França	4	3,8
Índia	4	3,8
Taiwan	4	3,8
Japão	3	2,9
Malásia	3	2,9
Polônia	3	2,9
Portugal	3	2,9
África do Sul, Estados Unidos	1	1,0
Alemanha	1	1,0
Bélgica, Arábia Saudita	1	1,0
Bélgica, Romênia	1	1,0
Coréia do Sul, Japão	1	1,0
Espanha, França, Taiwan	1	1,0
Estados Unidos, Coréia do Sul	1	1,0
Estados Unidos, Índia	1	1,0
Estados Unidos, Reino Unido	1	1,0
França, Estados Unidos	1	1,0
França, Holanda	1	1,0
Índia, Canadá	1	1,0
Irã	1	1,0
Itália, Finlândia	1	1,0
Japão, Estados Unidos	1	1,0
Paquistão	1	1,0
Portugal, Alemanha	1	1,0
Total	105	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Consolidando os valores numéricos anuais, buscou-se apresentar uma visão geral de toda a atividade dos grupos que se repetiram ao menos uma vez em prol da produção documental na temática. Esse levantamento considera as produções tanto de caráter nacional quanto

internacional, e mais uma vez chama a atenção à participação de países asiáticos, dentre os quais China e Coréia do Sul despontam com 35,2% juntas.

Em relação aos periódicos e/ou eventos pelos quais mais se realizaram as publicações e posteriormente as indexações na base de dados *Scopus*, a tabela 62 exhibe os valores.

Tabela 62 – Periódicos/Eventos de maior publicação entre os anos de 2007 e 2011

Periódicos/Eventos	Tipo	Nº de documentos	%
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	Periódico	113	4,8
International Conference on Advanced Communication Technology Icaact	Conferência	62	2,7
Proceedings IEEE Military Communications Conference MILCOM	Conferência	41	1,8
Communications in Computer and Information Science	Periódico	33	1,4
Globecom IEEE Global Telecommunications Conference	Conferência	28	1,2
IEEE International Conference on Communications	Conferência	28	1,2
Computer Communications	Periódico	26	1,1
Wireless Personal Communications	Periódico	25	1,1
IEEE Vehicular Technology Conference	Periódico	22	0,9
IEICE Transactions on Communications, "20"	Periódico	20	0,9
Total		398	17,1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

O valor apresentado segue o mesmo número de elementos das tabelas anuais, e nesse contexto exhibe as maiores incidências, tanto para produções em periódicos quanto para as indexadas pelas conferências e demais eventos. Dessa forma refletem os maiores percentuais, mas não totais absolutos sobre os tipos de publicação, sendo que sua representação se

encontra dissolvida em 160 títulos de periódicos/eventos com a indexação de 1292 documentos, com uma média de 8,07 documentos. Outra curiosidade aponta para o fato de que o número de documentos indexados é, consideravelmente, inferior ao total de documentos computados nesta pesquisa, fato já relatado anteriormente, o que em última análise sugere a hipótese de que alguns documentos deixaram de ser indexados pela base de dados *Scopus*.

Pela tabela 63, surge a apresentação da relação efetiva dos tipos de documentos da pesquisa.

Tabela 63 –Tipos de documentos entre os anos de 2007 e 2011

Tipo de Produção	N. de documentos	%
<i>Conference Paper</i>	1706	73,2
<i>Article</i>	545	23,4
<i>Conference Review</i>	50	2,1
<i>Article in Press</i>	15	0,6
<i>Review</i>	9	0,4
<i>Short Survey</i>	3	0,1
<i>Editorial</i>	3	0,1
Total	2331	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Nessa representação encontram-se todos os tipos de classificação de documentos na temática, indexados na base de dados *Scopus*, seguidos do valor numérico e percentual referente. A análise mais relevante se refere ao fato de que, tais produções são derivadas de pesquisas apresentadas em eventos das áreas de tecnologia e ciências exatas, mais especificamente da Ciência da Computação.

Para efeito de maior clareza, a tabela 64 exhibe os documentos produzidos e indexados por área de conhecimento.

Tabela 64 – Classificação da temática nas áreas de conhecimento entre os anos de 2007 e 2011

Área de Conhecimento	Nº de documentos	%
Ciência da Computação	1753	75,2
Engenharia	1119	48,0
Matemática	232	10,0
Ciências Sociais	227	9,7
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	60	2,6
Tomada de Decisão	41	1,8
Física e Astronomia	33	1,4
Ciências da Matéria	27	1,2
Gerência de Negócios e Auditoria	15	0,6
Multidisciplinaridade	14	0,6
Total	3521	151,1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

As áreas de maior relevância confirmam a concentração nas Ciências Exatas, principalmente, na Ciência da Computação. Apesar da hegemonia da área de concentração de origem da temática, as Ciências Sociais, mais especificamente a Ciência de Informação, ocupa posição de destaque aparecendo logo na sequência com um número expressivo de documentos, o que pode indicar uma tendência, não só para a difusão da temática numa perspectiva multidisciplinar, mas também na proliferação de sua influência em aspectos sociais e em função disso, o acompanhamento de seus fenômenos pela CI. Também nesse sentido, conforme Castells (2001), a Internet tem se consolidado como instrumento-chave para a denominada “Sociedade da Informação”, tornando sempre seus efeitos em objeto de atenção para os pesquisadores da CI.

As categorias de análise, que são o produto da aplicação da metodologia proposta na pesquisa, desempenham papel de facilitadores, sugeridos justamente para a observação desses fenômenos da Internet, com a ressalva de terem sua aplicabilidade voltada à temática da pesquisa. Naturalmente, estas categorias não se restringem apenas à temática, sendo comuns ao contexto da Internet e das TIC em geral. Essa característica foi

procurada, propositalmente, com o objetivo de permitir que estudos futuros possam ser desenvolvidos utilizando-as como base.

A tabela 65 apresenta o rol de categorias de análise responsáveis pela classificação dos aspectos correlacionados à Internet na temática. Na sequência apresenta-se a tabela 66, com as palavras-chave, Por esse entendimento, a pesquisa percebeu a necessidade da elaboração de um glossário que fundamentasse as categorias de análise voltadas ao estudo da temática e, ao mesmo tempo confirmasse a terminologia dentro do contexto das TIC, que são por definição, pertinentes ao ambiente das redes e da Internet.

Tabela 65 – Categorias de análise responsáveis pela padronização entre os anos de 2007 e 2011

Categorias de Análise	Nº Ocorrências	%
Conectividade	564	24,2
Arquitetura	455	19,5
Segurança	300	12,9
Performance	171	7,3
Roteamento	90	3,9
Convergência	88	3,8
Aplicação	79	3,4
Sociedade	73	3,1
Domínios	72	3,1
Infraestrutura	57	2,4
Multimídia	54	2,3
Serviços	53	2,3
<i>Software</i>	43	1,8
Qualidade de Serviço	38	1,6
Transição	34	1,5
Monitoramento	30	1,3
<i>E-Health</i>	23	1,0
<i>E-Business</i>	14	0,6
Internet das Coisas	12	0,5
Interface	11	0,5
Virtualização	11	0,5
<i>Hardware</i>	10	0,4
<i>Middleware</i>	10	0,4
Gerenciamento	7	0,3
<i>E-learning</i>	6	0,3
Distribuição IANA	5	0,2
Redes <i>wireless</i>	5	0,2
Energia	4	0,2
Redes heterogêneas	4	0,2
Redes Inteligentes	4	0,2
S. O. (sistemas Operacionais)	4	0,2
Total	2331	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Tabela 66 – Rol de palavras-chave da pesquisa entre os anos de 2007 e 2011

Palavras-chave	Nº de ocorrências	%
<i>Network security</i>	86	7,3
<i>Wireless networks</i>	74	6,3
<i>6LowPAN</i>	54	4,6
<i>Ad hoc networks</i>	53	4,5
<i>Quality of service</i>	53	4,5
<i>Authentication</i>	49	4,2
<i>Heterogeneous networks</i>	45	3,8
<i>Fast handover</i>	41	3,5
<i>Wireless sensor networks</i>	40	3,4
<i>Mobile environments</i>	32	2,7
<i>Wireless devices</i>	32	2,7
<i>Routing</i>	28	2,4
<i>Handover</i>	27	2,3
<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	25	2,1
<i>Ubiquitous computing</i>	23	2,0
<i>Mobile telecommunication systems</i>	21	1,8
<i>Mobile nodes</i>	18	1,5
<i>Vehicular networks</i>	18	1,5
<i>Mobile networks</i>	17	1,4
<i>Mobility management</i>	17	1,4
<i>Wimax</i>	15	1,3
<i>Computer operating systems</i>	14	1,2
<i>Packet networks</i>	14	1,2
<i>Real time systems</i>	14	1,2
<i>Real-time networks</i>	14	1,2
<i>Address autoconfiguration</i>	13	1,1
<i>Handover schemes</i>	12	1,0
<i>Military communications</i>	12	1,0
<i>Multihoming</i>	12	1,0
<i>Tunneling</i>	12	1,0
<i>Application layer</i>	11	0,9
<i>Satellite networks</i>	11	0,9
<i>Distributed computer systems</i>	10	0,9
<i>Aeronautical telecommunications networks</i>	9	0,8
<i>Route optimization</i>	9	0,8
<i>Routers</i>	9	0,8
<i>GPS</i>	8	0,7
<i>Handover latency</i>	8	0,7
<i>Multimídia systems</i>	8	0,7

Continua na página seguinte

Continuação da página anterior

<i>Satellite</i>	8	0,7
<i>Telecommunication networks</i>	8	0,7
<i>Web services, Business models</i>	8	0,7
<i>Home network</i>	7	0,6
<i>Intelligent vehicle highway systems</i>	7	0,6
<i>Multimedia services</i>	7	0,6
<i>Real-time application</i>	7	0,6
<i>3G/4G Networks</i>	6	0,5
<i>Cryptography</i>	6	0,5
<i>Internet service providers</i>	6	0,5
<i>Mobile IPv6</i>	6	0,5
<i>Network architecture</i>	6	0,5
<i>Network management</i>	6	0,5
<i>Sensor networks</i>	6	0,5
<i>Service platforms</i>	6	0,5
<i>Vehicular ad hoc networks, Communication</i>	6	0,5
<i>Autonomic network</i>	5	0,4
<i>Bandwidth</i>	5	0,4
<i>Home Agent</i>	5	0,4
<i>Hybrid networks</i>	5	0,4
<i>Network Mobile</i>	5	0,4
<i>Network mobility</i>	5	0,4
<i>Network performance</i>	5	0,4
<i>Public key cryptography</i>	5	0,4
<i>Real-time</i>	5	0,4
<i>Routing protocols</i>	5	0,4
<i>Routing table lookup</i>	5	0,4
<i>Voice/data communication systems</i>	5	0,4
<i>Access network</i>	4	0,3
<i>address lookup</i>	4	0,3
<i>Algorithms</i>	4	0,3
<i>Cloud computing</i>	4	0,3
<i>Future Internet</i>	4	0,3
<i>Interdomain Routing</i>	4	0,3
<i>Lookups</i>	4	0,3
<i>Network attack</i>	4	0,3
<i>Routing mechanism</i>	4	0,3
Total	1170	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Base de Dados *Scopus* (2012)

Da mesma forma que para as categorias de análise, a

pesquisa evidenciou a necessidade da elaboração de um glossário, que fundamentasse as palavras-chave de análise voltadas ao estudo da temática e ao mesmo tempo confirmasse a terminologia dentro do contexto das TIC. Assim, o glossário tem papel descritivo e de esclarecimento sobre os campos de aplicação das palavras-chave, por meio do vínculo que trazem com as categorias de análise. Nesse glossário, as palavras-chave são também, por definição, pertinentes ao ambiente das redes e da Internet.

Ao todo foram catalogadas 78 (setenta e oito) palavras-chave que, pela pesquisa, ocorreram em um mínimo de 4 (três) vezes representando 0,3% (zero vírgula três por cento). O rol das palavras-chave não catalogadas se refere àquelas que apresentaram ocorrência igual ou inferior a 3 (três), estando diluídas entre o restante dos documentos analisados e representando um percentual abaixo do 1% (um por cento) escolhido como premissa básica de representatividade, adotado pela pesquisa, frente aos 2.331 documentos.

Os resultados obtidos, com a aplicação da metodologia na esfera de domínio específico, proporcionaram a análise da temática em virtude dos índices encontrados pelas categorias de análise, palavras-chave e pela combinação destas. Como a ocorrência se dá pela segunda em função da primeira, a elaboração de sentido busca fundamentação nos aspectos apresentados nessas produções científicas dentro da temática.

Entende-se por aspectos da temática IPv6, as principais características propostas por essa arquitetura tecnológica. Com base nesse entendimento a pesquisa buscou a correlação dos resultados obtidos no universo de domínio específico com os aspectos do protocolo IPv6. Dessa correlação, portanto, a pesquisa entende que a interpretação ultrapassa os limites da tecnologia e encontra, na sua aplicação na sociedade, as implicações e efeitos, gerando assim a concepção do domínio geral de estudo na CI.

Segundo a NTT América (2008), em um estudo divulgado sobre os benefícios do IPv6, o protocolo surgiu no cenário da Internet, com o objetivo principal de suprir a escassez de endereços IP disponíveis, entretanto, trouxe consigo outros atributos que incidem diretamente na funcionalidade da rede e, por esse estudo, o Quadro 4 sintetiza os principais benefícios do protocolo que, correspondendo às expectativas desta pesquisa, se efetivam justamente nas

categorias de análise de maior incidência observadas pelos resultados encontrados no período.

Quadro 4 – Benefícios do IPv6 frente ao antecessor IPv4

Categorias	Benefícios
Sócioeconômico e governança (Sociedade)	Traz a previsão de um volume crescente de transações com expectativa de bom retorno financeiro nas atividades comerciais. Isso, devido aos novos modelos de redes e serviços a serem desenvolvidas com customizações de grupos de interesse comum (negócios, academia, agropecuária, indústria, cidadania, meio-ambiente, entre outros)
Segurança	Com o recursos de IPSec embutido e com encriptação, deve influenciar diretamente no aspecto da segurança mediante o acesso remoto, principalmente nos ambientes móveis, dando maior tranquilidade às transações durante as conexões
Conectividade	O endereçamento com grande espaço (340 trilhões de trilhões de trilhões de endereços IP), tendo a distribuição de blocos coordenada pela ICANN, permitirá a conexão de qualquer dispositivo, em qualquer lugar do planeta. Prevê o desenvolvimento de aplicações seguras, acessíveis remotamente e com grande poder de monitoramento. Se inserem aqui os sensores, celulares e eletrônicos em geral, favorecendo a propagação das redes móveis
Monitoramento	Capacidade de acompanhar a funcionalidade de todas as ações e procedimentos das aplicações e conexões em redes
Aplicações	Objetivam contornar as dificuldades de desenvolvimento que existem no IPv4. As características Multicast ⁵ do IPv6 permitem comunicações do tipo "1 para N", tornando mais eficientes as aplicações colaborativas entre múltiplos usuários. Outro tipo de aplicação se destina aos grupos de interesse comum que recebem comunicados com alertas de utilidade geral, sendo possibilitadas, principalmente, com a detecção por proximidade

Continua na página seguinte

⁵ Conforme RFC 3307 do IETF, o multicast permite a entrega de informação para múltiplos destinatários simultaneamente usando a estratégia mais eficiente onde as mensagens só passam por um link uma única vez. Fonte: <http://tools.ietf.org/html/rfc3307>

Continuação da página anterior

Convergência	Junção de voz, vídeo e dados no mesmo pacote de transmissão. Por estes pacotes as redes de sensores, heterogêneas, com dispositivos diversos, em conexão por IP, trazem economia e otimização, pelo uso de apenas uma infratestrutura
Performance	O IPv6 possui o <i>Label Flow</i> , que conforme RFC 3697 ⁶ do IETF, significa ganho de eficiência na transmissão em redes na escala de 27 a 81%. A desobrigação do uso de NAT também favorece a performance. O IPSec embutido é outro fator importante uma vez que deixa de ser um mecanismo externo e adicional ao IP apenas em tempo de transmissões, como ocorre atualmente no IPv4
Arquitetura	O DHCP passa a ser um mecanismo desnecessário, uma vez que o endereço IP é delegado automaticamente. Outro fator é o uso das redes em malha e <i>ad-hoc</i> , que auto-identificam dispositivos por proximidade e similaridade, evitando o trabalho de reconfiguração em redes móveis
Roteamento	Com base no RFC 2460 do IETF, estabelece critérios para a identificação de cada modelo de subrede e define métodos de encaminhamento dos pacotes de dados entre elas a partir de cada tipo de dispositivo

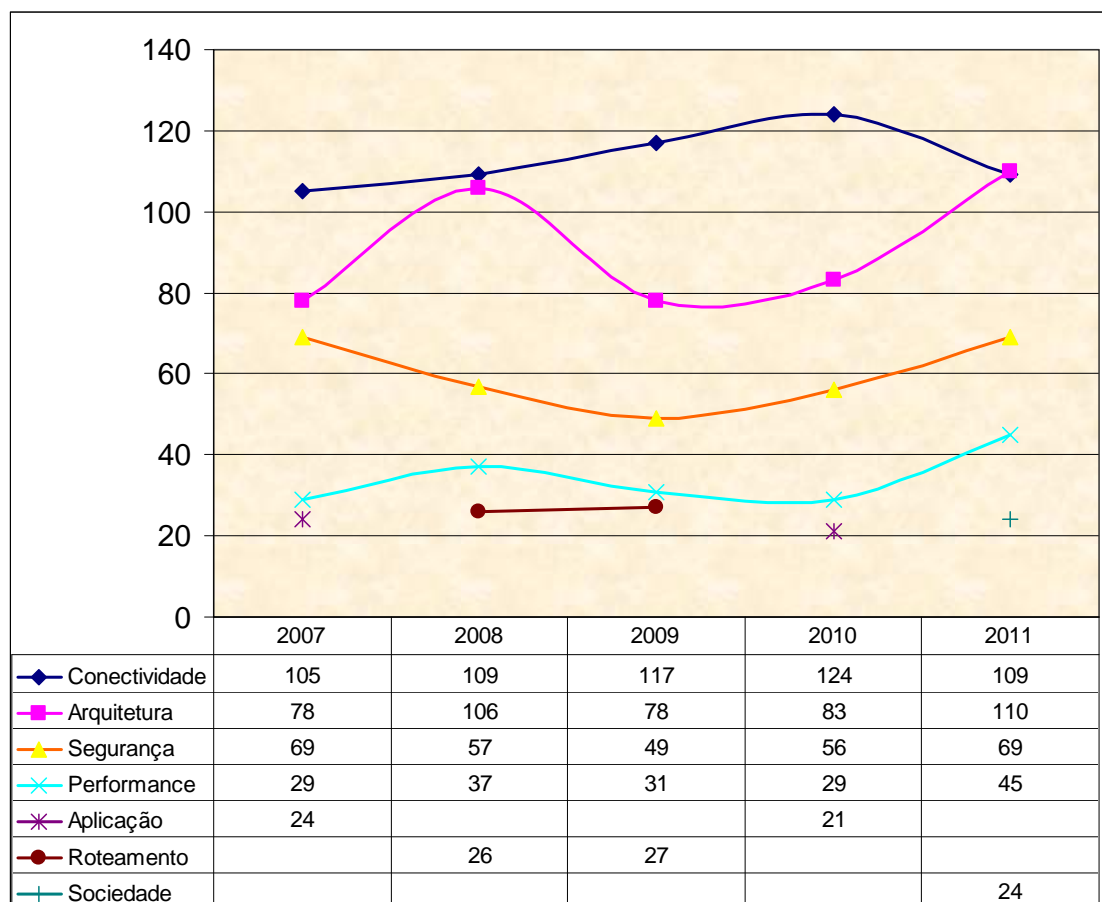
Fonte: Elaborado pelo autor a partir do relatório da NTT América (2012)

O caráter investigativo, empregado no objetivo de obter melhor compreensão sobre os aspectos do protocolo IPv6, sendo considerados benefícios da arquitetura, foi para a pesquisa como uma proposta prática, visando a convergência da esfera de domínio específico, definida pelos resultados obtidos pela aplicação da abordagem bibliométrica sobre os documentos e a esfera de domínio geral, na qual se reconhecem estes aspectos. A pesquisa procurou, pelo desenvolvimento das competências cognitivas, a elaboração de sentido com o raciocínio crítico que “envolve a reorganização dinâmica do conhecimento de formas significativas e utilizáveis” pelo uso de “três competências gerais: avaliar, analisar e relacionar” (Jonassen, 2007, p.40).

⁶ Um fluxo pode consistir de todos os pacotes em uma conexão de transporte específico ou um fluxo de mídia. Fonte: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3697.txt>

A figura 13 apresenta o gráfico com a representação evolutiva das categorias de análise que, vinculadas às palavras-chave definiram os estudos e, por conseguinte, as esferas de aplicação da temática IPv6 durante os anos pesquisados.

Figura 13 – Gráfico do número de pesquisas na temática nas principais Categorias de Análise vinculadas às palavras-chave no período de 2007 a 2011.



Fonte: Elaborado pelo autor com a partir da Base de Dados Scopus (2012)

4.1 Avaliação das Categorias de Análise

O gráfico da figura 13 permite considerações sobre as categorias de análise que ocuparam as 5 primeiras colocações em cada ano. Cabe ressaltar que estas categorias foram objeto de análises anuais em conjunto com os valores numéricos e percentuais de ocorrência das palavras-chave, relacionadas a cada uma delas. Dessa forma, as considerações

seguintes sintetizam, num contexto evolutivo, as contribuições, enquanto abordagens mais recorrentes. A esfera de atenção na temática, dada pelos pesquisadores em cada documento, ocorre, naturalmente, mediante o mecanismo adotado para a concepção de sentido desta pesquisa, o qual une as palavras-chave às categorias de análise. Mantendo essa conceituação, previamente estabelecida, foi realizada a seguinte análise das categorias:

Conectividade: já em 2007, esta categoria demonstra uma atenção importante sobre a forma com que os dispositivos de rede (e agora uma infinidade de outros como celulares, *notebooks*, *tablets* e mesmo eletro-eletrônicos) estarão disponíveis em ambientes físicos e virtuais, favorecendo a comunicação pelo uso do IPv6. Destaca-se a referência à elaboração de redes heterogêneas, que utilizam sensores de redes, primando pela constância e habilidade de reconexão a partir de pontos de acesso nas redes móveis.

A disponibilidade de um ambiente móvel amplia o uso de desses dispositivos com o projeto de novos modelos de rede, a exemplo das redes veiculares, das pessoais, residenciais, militares, da aeronáutica, entre outras, onde a autenticação é um dos principais elementos de permissão de acesso para sua conectividade.

As palavras-chave associadas à categoria, no ano de 2007 evidenciam os aspectos citados pela ocorrência dos termos *Fast handover*, *Mobility Anchor Point* e *Ad Hoc Networks* pois são, conforme definições do glossário da pesquisa, modelos de conexão com autoconfiguração para ambientes de redes móveis. Já as palavras-chave subsequentes *Heterogeneous networks*, *Distributed computer systems* e *Military communications* se aplicam aos modelos de rede que solicitaram maior demanda para a aplicação do IPv6.

Em 2008 a categoria continuou em evolução no quantitativo da pesquisa. *Real time systems* e *Vehicular Ad hoc networks* ampliam o foco de estudos do ano anterior em virtude dos sistemas com resposta em tempo real e de conexão em ambientes móveis, voltados aos meios de transporte. Os ambientes móveis continuam em destaque com as demais palavras-chave.

O ano de 2009 relaciona essa categoria na esfera da com reconexão e autenticação em ambientes de redes heterogêneas pelas palavras-chave *Aeronautical telecommunications networks*, *Heterogeneous*

networks e Authentication.

Em 2010 amplia-se a atenção às conexões em cenários de redes pessoais e residenciais com o uso de dispositivos diversos em redes heterogêneas e *ad hoc*, com autoconfiguração.

O ano de 2011 traz os sensores como recursos de grande relevância nos ambientes de rede sem fio nos ambientes residenciais e pessoais. Evidencia-se uma forte demanda de disseminação dos dispositivos conectados à Internet.

Arquitetura: em 2007 essa categoria tratou da transmissão de pacotes em estruturas que possibilitassem largura de banda adequada às altas velocidades dos sistemas de tempo real. *Quality of service, Distributed computer systems e Military communications* mostram os tipos de exigência qualitativa e os campos de aplicação em ambientes militares para aplicações distribuídas.

Em 2008, *Ubiquitous computing* refere-se ao conceito da computação onipresente, ou seja, disponível a acesso em qualquer lugar e momento. Essa abordagem se aproxima dos ambientes móveis em grandes distâncias, em redes heterogêneas e com da autoconfiguração.

2009 aborda os aspectos físicos de transmissão entre pontos de conexão orientados, em particular, às redes pessoais e residenciais com critérios de qualidade de serviço. Isso fica claro com os termos *6LoWPAN, Multihoming e Quality of Service.*

Em 2010 a área de atenção continua sobre as redes pessoais nos aspectos da estrutura de envio e recepção nos endereços IP frente ao uso pelos sistemas operacionais. Os termos *6LoWPAN, Gateways, Lookups e Computer operating systems* definem esse quadro.

A categoria Conectividade ultrapassou em 2011, a categoria Arquitetura em número de documentos, ocupando o primeiro lugar. *6LoWPAN, Wireless sensor networks e Ad hoc Networks* mostram que a atenção é dada aos cenários de redes móveis pessoais, nas redes com sensores e na forma com que esta estrutura pode ser implementada.

Segurança: trouxe em 2007 o conceito de segurança, pelos mecanismos de autenticação, chaves de acesso, encriptação e firewall. Os termos *Authentication, Public key cryptography e Military communications*

evidenciam isso e dão a pista sobre a demanda das forças militares no uso das redes na Internet.

O ano de 2008 continua com os termos *Authentication e cryptography*. O termo *VPN*, amplia o conceito de segurança em ambientes virtuais, onde a conexão ocorre com dispositivos diversos, principalmente os sensores.

Em 2009, aspectos de segurança contra invasões, danos ao funcionamento e indisponibilidade dos serviços de rede são considerados pelos termos *Wireless networks, Authentication mechanisms e 6LowPan*. Pelos termos, os ambientes de redes sem fio indicam preocupação com a autenticação também em domínios de rede reduzidos como nos residenciais e pessoais.

O ano de 2010 apresenta preocupação com monitoramento para detecção de invasões e os avanços quanto às formas de arquitetura e mecanismos de segurança. *Security attacks, Intrusion detection e Denial of Service (DOS)* definem isso.

Em 2011 permanece a ênfase no monitoramento contra ataques e a definição de novos mecanismos de segurança e autenticação. *Malicious attack, Malware attacks e Authentication* foram abordados pelos pesquisadores.

Performance: essa categoria iniciou 2007 com a abordagem referente aos estudos sobre o período de latência, ou seja, o espaço de tempo entre a desconexão de um dispositivo e sua reconexão, num ambiente móvel com autodetecção. Isso é definido pelos termos *Handover latency e Ad hoc networks*. Abordou ainda a preocupação com a velocidade de comunicação em sistemas de tempo real, levando em conta também, os pontos de acesso de reconexão. Os termos *Real time systems, Mobility anchor point (MAP) e Broadband networks* definem essa abordagem.

Em 2008 se mantiveram as mesmas preocupações com performance mas, abordou-se na arquitetura do IPv6, mecanismos que reduzam a demora na escolha do encaminhamento dos pacotes de rede, mantendo a velocidade e a qualidade de conexão dos serviços. Isso fica evidente com os termos *Route optimization, Packet networks, Quality of Service e Intelligent schemes*.

O ano de 2009 estendeu esse estudo às redes pessoais e residenciais com características heterogêneas, com dispositivos diversificados, acessíveis em conexões móveis. Aparelhos celulares de conexão 3G são referenciados, abordando a convergência das redes.

Em 2010 a reconexão dos dispositivos aparecem com os termos *Handover* e *Multihoming*, dentro da arquitetura dos sistemas operacionais em *Computer operating systems*. As redes privadas têm referência em *6LoWPAN* e *Network security*.

O ano de 2011 abordou os estudos com sensores em redes pelo termo *Wireless sensor networks*. Em outro aspecto foi abordada a velocidade de comunicação desses dispositivos, de redes heterogêneas e redes pessoais, com *Heterogeneous networks* e *6LoWPAN*.

Aplicação: essa categoria apareceu no ano de 2007 com a proposição de modelagens para o desenvolvimento de aplicativos. Como o objetivo do uso é em redes, a preocupação com respostas em tempo real fica nítida com os termos *Application layer*, *Real time systems* e *Game model*. Os termos *6LoWPAN*, *Heterogeneous networks* e *Internet Service Providers* se referem às redes pessoais, com características heterogêneas, e às aplicações ofertadas pelos serviços dos Provedores de Acesso à Internet.

Em 2010 essa categoria surgiu novamente, tratando de aspectos de convergência pelo uso das tecnologias de 3G de comunicação celular diante dos termos *3G network* e *Computer operating systems*. Isso dentro de um cenário de aplicativos de acesso de alta disponibilidade com os termos *Cloud Computing* e *E-learning*.

Roteamento: surgiu em 2008 com a abordagem algorítmica de procura do melhor caminho de tráfego para os pacotes do protocolo IPv6, mediante os termos *Route optimization*, *Routing lookup*, *Routing table* e *Router*. O objetivo é o da otimização do tráfego e, conseqüentemente, aumento da velocidade de transmissão dos pacotes de dados. Os termos *Aeronautical communications* e *Quality of Service* dão uma ideia de campos de demanda e critérios de qualidade. Em 2009 foram adicionados os conceitos de computação geométrica e rotas de tráfego em redes pessoais e residenciais e nas redes com sensores, por meio das palavras-chave *Geometric computing*, *6LoWPAN* e *Wireless sensor networks*.

Sociedade: essa categoria surgiu entre as primeiras colocadas apenas em 2011. Suas características mais importantes aparecem em função das redes pessoais e residenciais, seguidas de políticas públicas e privadas, conforme os termos *6LowPan* e *Public policy, Addressing scheme, Anonymity* e *Cyber criminals*. Estes termos trazem uma abordagem voltada à forma com que os modelos de endereçamento nas redes, que surgem com o IPv6, estarão organizadas, inclusive sob aspectos sociais e em questões que tratam da anonimidade e de leis sobre crimes cibernéticos. Por fim, e não menos importante, *Future Internet* aborda expectativas do novo modelo da Internet que vem surgindo, principalmente, pelo uso de tecnologias disponíveis pelo uso do IPv6.

4.2 Desenvolvimento Das Categorias de Análise

A pesquisa trouxe a percepção, desde a concepção das categorias de análise, pela evidência das que apresentaram maior quantitativo, de que se trata de um construto passível de avaliações múltiplas, e que entre si, as categorias são complementares. A pesquisa justifica esta afirmação pelo fato de que, as palavras-chave, de modo geral, são comuns entre os documentos avaliados, e isso é característico da tecnologia envolvida. O que as diferencia é a óptica do estudo do pesquisador, o que confere seu campo de aplicação.

Como resultado dessa percepção temos, pela análise dos resultados nessas categorias, uma frequência em todos os anos da pesquisa para Conectividade, Arquitetura, Segurança e Performance. Embora, o número desses documentos não represente um crescimento contínuo de um ano em relação ao seu antecessor, havendo ligeiras oscilações, persiste uma continuidade nas pesquisas, o que demonstra o crescimento real desses tópicos na temática IPv6.

A Conectividade refere-se a uma categoria que reflete a forma com que os novos ambientes de rede e computação: ubíquas, heterogêneas, celulares, satélites, *Cloud Computing, Ad hoc* entre outras, disponibilizam conexão entre seus dispositivos e integram seus domínios. Dessa forma, essa categoria demonstrou a demanda natural de crescimento que a Internet e as

TIC têm revelado nos últimos anos. Fatores relevantes que esta pesquisa trouxe na categoria, se apresentam em função da identificação dos tópicos de demanda em áreas de interesse como, por exemplo, das forças militares, ambientes pessoais, governança e transportes.

Em Arquitetura se explicitam os métodos com que ocorre a conectividade num projeto de redes. Trata-se de uma mescla entre a funcionalidade da rede e a infraestrutura tecnológica utilizada. Nessa categoria os modelos de redes pessoais e residenciais, heterogêneas, com sensores, nas nuvens, ubíquas, entre outras, ganham abordagem mais técnica para o desenvolvimento dos projetos, tratando de aspectos sobre a forma de transmissão dos pacotes pelo IPv6, necessários à manutenção dos critérios de qualidade do serviço pretendido. As palavras-chave mais relevantes são *Quality of service*, *Distributed computer systems*, *6LoWPAN*, *Gateways* e *Lookups*. Essa categoria continua a configuração da tendência de uma computação móvel. As redes militares também permanecem como importante agente dessa demanda.

A categoria Segurança evidencia o estudo de mecanismos adequados às necessidades de autenticação e privacidade na rede. As palavras-chave *Authentication mechanisms*, *Security attacks*, *Intrusion detection* e *Denial of Service* dão ênfase aos aspectos mais relevantes, para que as redes se tornem domínios confiáveis para as transações, evitando os riscos de captura de informações por terceiros e perda de integridade no envio e recepção dos pacotes IPv6, de forma que impeçam que esse tráfego se mantenha contínuo, principalmente, em se tratando de conexões sem fio.

Em Performance se estabelecem as mais adequadas técnicas para que o tráfego de rede alcance os melhores níveis de comunicação, quando comparados aos de tempo real. Considera para tanto que a largura de banda seja suficiente entre os pontos de conexão, especialmente, nos ambientes móveis. Os termos mais relevantes nesse sentido são *Real time systems*, *Mobility anchor point*, *Handover latency* e *Quality of service*.

A categoria Aplicação demonstrou maior relevância nos anos de 2007 e 2010 com um número de documentos muito próximo e teve como abordagem os estudos de implementação dos novos modelos de projeto e desenvolvimento de softwares para o uso no IPv6. As palavras-chave *Real time*

systems, Game model, 6LoWPAN, Heterogeneous networks, 3G network e Cloud Computing exemplificam essas vertentes. Seu domínio cobre os ambientes de tempo real na comunicação de sistemas, jogos, teleconferências, telefonia e convergência das redes heterogêneas pelo uso dos dispositivos móveis a qualquer momento e lugar. Novas configurações de acesso e controle remotos começam a ser disponibilizados a partir desses estudos.

Roteamento é uma categoria presente em 2008 e 2009, também com uma constância no número de documentos, e contempla nos dispositivos de comunicação inter-redes, os dispositivos roteadores, o rol de algoritmos de melhor funcionalidade e desempenho para os ambientes móveis e heterogêneos, considerando rotas que permitam a manutenção da melhor performance e qualidade de conexão. Roteamento é uma das premissas do protocolo IP, uma vez que está intimamente relacionado à integração das redes na Internet. As palavras-chave *Route optimization, Routing lookup, Routing table* evidenciam essa abordagem, tendo como motivadores as redes com sensores, as pessoais e as residenciais e ainda as comunicações militares no campo da aeronáutica.

A categoria Sociedade ocorreu em 2011 entre as 5 de maior número de documentos, como uma grata surpresa nos estudos uma vez que, pelos termos mais relevantes: *Public policy, Addressing scheme, Anonymity e Cyber criminals*, ultrapassa a visão mais técnica do IPv6, abordando aspectos da influência do uso da Internet enquanto instrumento de desenvolvimento social. Essa abordagem considera aspectos de privacidade e segurança, bem como de legislação, tornando-se segundo compreensão da presente pesquisa, um forte indício de campo de estudo dos fenômenos na sociedade da informação, a serem explorados na Ciência da Informação. Isso fica bastante claro com o termo *Future Internet*.

4.3 Identificação de Tendências

Empresas de telecomunicações, a indústria de *hardware e software* computacional, além dos grupos de estudos das mais variadas afiliações em todo o mundo, têm se esmerado na elaboração de projetos que contemplem os recursos das TIC no novo contexto da Internet, principalmente,

motivados pelo advento do IPv6. Com o objetivo de alcançar sustentação a esta pesquisa em seus resultados, buscou-se nas referências desses estudos os principais aspectos que caracterizam a chamada “Internet do Futuro”.

Coincidindo com ano de início do período de investigação desta pesquisa, o ITU tem apresentado, desde 2007, em conjunto com a ONU, o acompanhamento do desenvolvimento das TIC aplicadas ao contexto das atividades sociais nas economias mundiais. Tratam-se, como mostra o título de seus relatórios publicados, das principais Medidas da Sociedade da Informação, apresentadas basicamente ano a ano. Para isso o órgão tem elaborado indicadores que refletem esse quadro, sendo que nele se destacam o uso de dispositivos fixos e móveis, conectados à Internet.

O Índice de Desenvolvimento Informacional nas TIC (IDI), divulgado pelo ITU (2011), é composto por três sub-índices que cobrem o acesso às TIC, seu uso e as habilidades para esse uso. Cada um desses sub-índices inclui certo número de indicadores que mostram o estágio de desenvolvimento do país: cinco indicadores que medem o desenvolvimento do acesso e a infraestrutura, três indicadores da proporção de uso das TIC e por fim três indicadores que indicam a habilidade dos indivíduos em fazer esse uso. A tabela 67 apresenta um comparativo das regiões do planeta com os maiores valores de IDI, onde se confirmam os esforços dessas regiões em potencializar a disseminação desses recursos na sociedade. Nesse comparativo, observa-se o desempenho entre 2008 e 2010, com destaque à China e Coréia do Sul, confirmando os resultados obtidos nesta pesquisa, com a aplicação da abordagem bibliométrica na literatura dentro da base de dados *Scopus*.

Tabela 67 – Áreas do planeta com maior IDI nos anos de 2008 e 2010

Economia	Rank 2010	IDI 2010	Rank 2008	IDI 2008
Hong Kong, China	1	9,06	1	8,77
Islândia	2	8,91	4	8,36
Luxemburgo	3	8,80	2	8,42
Suíça	4	8,70	6	8,28
Suécia	5	8,57	3	8,41
Alemanha	6	8,41	7	8,27
Reino Unido	7	8,36	9	8,02
Dinamarca	8	8,33	5	8,29
Holanda	9	8,29	8	8,23
Coréia do Sul	10	8,21	11	7,67

Fonte: ITU – Measuring the Information Society (2011)

Um aspecto importante do esforço para a disseminação dos recursos das TIC, e que representa fator de fundamental importância para sua adoção e uso, é a performance que, pelos resultados da pesquisa bibliométrica e conforme abordagem do relatório do ITU, apresenta a avaliação do elemento largura de banda (*Broadband*) fixa e móvel, disponibilizado em nível de infraestrutura e que tem sido preconizado com os parâmetros mínimos de 1GigaByte para a transmissão de serviços através da plataforma IPv6. Apesar dos esforços, na avaliação do ITU (2011), fica notório que, nos países em desenvolvimento os preços da assinatura desses tipos de serviço são maiores do que os praticados nos países desenvolvidos. O relatório exemplifica isso, ao citar que o custo varia de US\$ 4 na Alemanha, US\$ 40 na África do Sul e próximo dos US\$ 80 no Brasil.

Para a NTT América (2008), que trabalha com a implementação de projetos das TIC em todo o mundo, os benefícios e expectativas sobre a Internet do Futuro, pelo uso do IPv6, relacionam e confirmam aspectos concernentes às categorias de análise desta pesquisa, ao se referir aos modelos de convergência de vários tipos de redes de comunicação, como de voz e vídeo para as redes IP. Essa convergência requer a conectividade de dispositivos, até então díspares funcionalmente, mas, que agora passam a se comunicar pelo uso do protocolo IP. Nessa linha,

dispositivos como aparelhos celulares e câmeras de vídeo passam do tráfego de sinais analógicos para os sinais digitais, o que viabiliza, pela mudança na arquitetura tecnológica, a integração nas redes IP e, conseqüentemente, na Internet.

Outro bom exemplo, dessa evolução, se concentra no uso da tecnologia de sensores. Esses dispositivos, direta ou indiretamente conectados às redes IP fortalecem a noção de domínios heterogêneos, especialmente favorecidos pela comunicação sem fio, fator que mais potencializa as redes móveis.

Conforme relatório da NTT América (2008) a utilização do IPv6, ao viabilizar essa nova configuração de redes, traz consigo o fundamento para a inovação e transformação das ações nas organizações e modos de interação, o que pode se refletir na sociedade. Isso se mostra como ambiente propício à inovação, conforme relata Choo (2003, p. 211) em que:

“As organizações criam e exploram conhecimento para desenvolver novas capacidades e inovações por meio de três atividades concomitantes: (1) gerar e compartilhar conhecimento tácito; (2) testar e criar protótipos de conhecimento explícito; e (3) extrair e aproveitar conhecimento externo”

No contexto social, outro autor lembra que "devemos localizar este processo de transformação tecnológica revolucionária no contexto social em que ele ocorre e pelo qual está sendo moldado" Castells (1999, p. 24).

Os novos cenários em rede possibilitam a integração de dispositivos de monitoramento, por meio de sensores aplicados aos mais variados ambientes da cadeia produtiva, quer seja na indústria, agricultura ou comércio e isso com um grau de controle jamais alcançado, com suporte à interação remota, independentemente da distância.

Pelo mesmo relatório, aplicações com sensores de monitoramento têm sido utilizados nos Estados Unidos para a medição da correnteza dos rios durante a construção de pontes; sensores de uso pessoal nos casos de emergências de saúde são úteis no monitoramento à distância de pacientes de risco, entre outras aplicações.

Em uma escala mais ampla, há propostas de gerenciamento dos serviços públicos nas cidades, por meio da convergência em uma rede integrada com o monitoramento das atividades emergenciais da polícia,

bombeiros, hospitais e demais órgãos de segurança do governo dos Estados Unidos, numa arquitetura de domínios com aplicações específicas e com níveis de segurança para conexão via Internet.

Empresas de TV a cabo têm buscado a substituição dos modelos analógicos de transmissão e mesmo dos que trafegam com o IPv4 para o padrão IPv6, criando o cenário de múltiplas sub-redes com a disponibilização de diferentes serviços ao usuário doméstico tais como de voz, vídeo e Internet de forma interativa.

Uma explosão de aplicativos dedicados a essas finalidades deverão ser desenvolvidos com o objetivo de dar suporte a essas novas vertentes tecnológicas, o que melhora a interação humano-dispositivo e impulsiona o mercado de *software* e *hardware* das TIC para a busca de inovações.

No Japão, outro projeto da NTT (2008) em conjunto com a *Japan Meteorological Agency* (JMA)⁷ é uma aplicação que capta, a partir de sensores dispostos em diversos pontos do país, os sinais indicadores de terremotos, antecipando-se com o envio de alertas de segurança às regiões em risco, por meio de mensagens de *Multicast* pelo IPv6. Na agricultura, o ministério japonês tem adotado o modelo de monitoramento sanitário na criação bovina de corte, mediante o uso de sensores de temperatura aplicados em cada animal.

O governo da Coréia do Sul⁸ tem demonstrado a intenção de criar uma arquitetura e infraestrutura que possibilite todo tipo de operação comercial via Internet em IPv6, contemplando desde os serviços privados de empresas até os serviços domiciliares (como HDTV, telefonia e Internet) além dos públicos, como educação, saúde, transportes e governança.

O governo da China⁹ tem criado desde 2003 o *China Next Generation Internet* (CNGI), com o objetivo de elaborar um modelo de infraestrutura que, partindo da rede educacional e de pesquisa com IPv6 nativo, propicie o desenvolvimento do país em todos os setores possíveis.

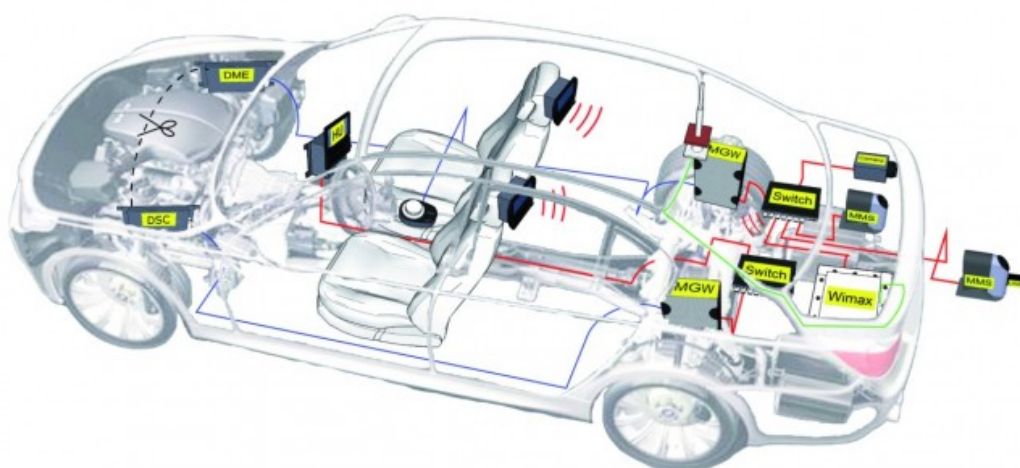
⁷ Modelo do Sistema de Monitoramento e Alerta de Terremotos com uso da Internet e Sensores em IPv6.no Japão. Disponível em: <http://www.jma.go.jp/en/quake/> Acesso em 25 jul. 2012

⁸ Modelo de arquitetura da Internet do Futuro definida pelo governo da Coréia do Sul. Disponível em: <http://www.ipv6.or.kr/english/index.new.htm>. Acesso em 25 jul. 2012

⁹ Modelo chinês de rede com infraestrutura nativa em IPv6. Disponível em: <http://www.ipv6.net.cn/>. Acesso em 25 jul. 2012

Empresas automobilísticas, como a Bavarian Motor Works (BMW¹⁰), em parceria com o Ministério Federal de Educação e Pesquisa da Alemanha, têm apostado nas tecnologias que utilizam o IPv6 para o desenvolvimento de sistemas de monitoramento veicular, com base em sensores e com conectividade pela Internet. Esses sistemas exercem o controle de itens relacionados, desde o funcionamento, desgaste do carro, localização via *Global Position Systems* (GPS), até os recursos multimídia e de interfaceamento, favorecendo a interação e dirigibilidade ao usuário. A figura 14 apresenta uma ideia da aplicação dessa arquitetura.

Figura 14 – Proposta de arquitetura veicular com base no protocolo IPv6



Fonte: Bavarian Motor Works – BMW (2012)

¹⁰ Arquitetura veicular móvel da BMW. Disponível em: <http://www.bmwblog.com/2009/09/10/bmw-coordinates-the-universal-in-car-ip-protocols-project/>. Acesso em 25 jul. 2012

No Brasil o IPv6 *Task Force*, chamado BRv6TF¹¹ em conjunto com “IPv6 *Task Force Around The World*”¹² tem o objetivo de interagir com os setores interessados em preparar o Brasil para a próxima geração da Internet, colaborando com o desenvolvimento de serviços, ferramentas e com o teste do novo protocolo da Internet (IPv6). Tem como meta a proliferação de tecnologias como VoIP (voz sobre IP), Redes sem fio (WiFi), DSL e muitos outros, como a TV Digital.

A Internet do Futuro ou “Próxima Geração da Internet” refere-se a um cenário tecnológico de forte impacto no contexto da sociedade da informação. Ao detectar o processo de transformação tecnológica com características revolucionárias dentro de um contexto social, sua análise pode vir a retratar “nova economia, sociedade e cultura em formação”. Nessa linha a pesquisa entende que estudos posteriores na CI, que abordem esse prisma se tornem uma constante promissora (Castells, 1999, p. 24).

Pelos resultados obtidos com as categorias de análise, propostas para agrupamento, pôde-se perceber que, aquelas que se destacaram entre as 5 de maior incidência nos anos, apontaram para as principais vertentes das TIC relacionadas à Internet. Dessa forma, com base na literatura da temática, consideram-se estas vertentes como perspectivas reais, de grande influência econômico-social, tanto em setores públicos quanto nos privados, em escala mundial.

Outro aspecto inerente ao contexto da Internet do Futuro está em que, ao convergir diversos padrões de dispositivos tecnológicos ao padrão de conectividade IPv6 na Internet, vislumbra-se a possibilidade de configurações de atividades em domínios virtuais dinâmicos *ad hoc*, potencializados por suas características heterogêneas e ubíquas de rede que tendem a proporcionar ações de monitoramento, gerenciamento e interatividade numa amplitude e eficácia até então inalcançados. Para esta pesquisa, esse campo também constitui cenário profícuo para o estudo de seus fenômenos pela Ciência da Informação, haja vista, sua contextualização em domínios tão diversos e em constante mudança.

¹¹ Força tarefa para o IPv6 no Brasil. Disponível em: <http://www.br.ipv6tf.org>. Acesso em: 29 jul. 2012

¹² Força tarefa Mundial para o IPv6. Disponível em: <http://www.ipv6tf.org>. Acesso em: 29 jul. 2012

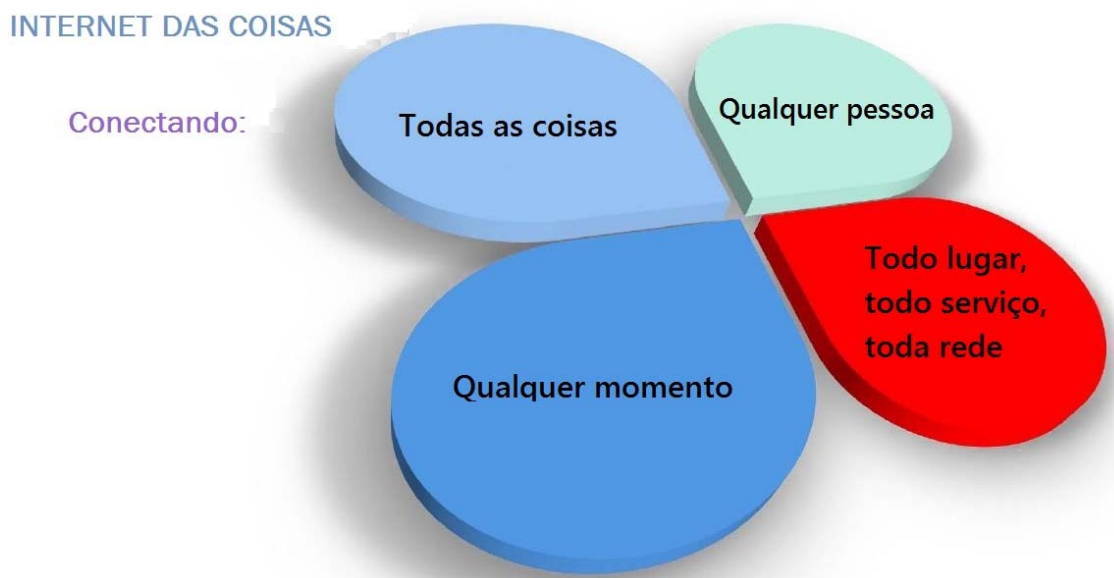
A Internet do Futuro se apoia na conectividade de dispositivos pelo IPv6 e como se apresenta, tem sido objeto de estudo de muitos grupos ao redor do planeta. O *European Research Cluster on the Internet of Things* (IERC)¹³ tem apresentado, por seus grupos de estudos, as trilhas que vislumbram as diferentes abordagens que podem ser desenvolvidas com base nessa nova arquitetura.

Em publicação do IERC, VERMESAN et al. (2009), apresenta noções de projetos que podem ser elaborados com base na nova arquitetura. Em seus estudos o grupo exhibe o consenso de que a Internet do Futuro será a base para os protocolos de comunicação, tornando-se uma plataforma global para as TIC, uma vez que, pela conexão de dispositivos heterogêneos, se caracteriza como a “Internet das Coisas” sendo, por alguns, também denominada de “Internet 3.0”. A ideia é a de que “coisas” ou objetos no domínio da Internet estejam envolvidos em serviços e processos sendo identificáveis univocamente em qualquer lugar, quer em ambientes fixos ou móveis, por meio de seus endereços IPv6.

Pela arquitetura proposta, tais dispositivos, em especial os sensores, permitem um monitoramento bastante efetivo dentro do domínio de cada sistema implementado. Entretanto, a interação em prol do controle adquirido tende a gerar um grande volume de tráfego na rede, que deve estar pronta em nível de sua infraestrutura. Os usuários, pelo registro de suas ações, se tornam tanto consumidores quanto produtores de conteúdo informacional, o que pode resultar em mudanças na forma de interação e, em decorrência disso, mudanças comportamentais, também passíveis de estudos futuros na Ciência da Informação.

Para o ITU (2005), a “Internet das Coisas” traz uma proposta de inovação às TIC com uma repercussão significativa na forma com que a sociedade passará a interagir em suas relações, uma vez que permitirá às pessoas e coisas estarem conectadas com tudo e com todos, utilizando qualquer caminho e/ou serviço. Por essa visão, a conectividade acontece “A todo momento, em todo lugar, com todos e finalmente, entre todas as coisas.” (ITU, 2005) **Tradução nossa**. A figura 15 ilustra esse contexto.

¹³ Grupo europeu de pesquisa para a “Internet das Coisas”. Disponível em: <http://www.internet-of-things-research.eu/>. Acesso em: 29 jul. 2012.

Figura 15 – Representação da “Internet das Coisas”

Fonte: Adaptação do autor com base em ITU (2005)

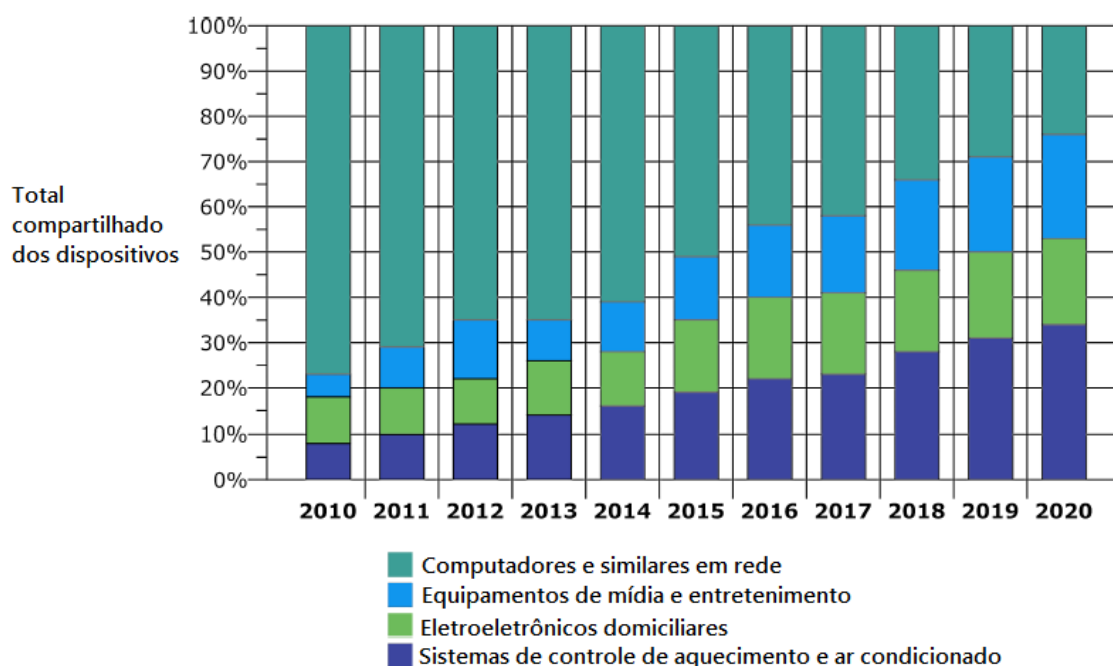
Aliado à funcionalidade desses dispositivos na rede, características de decisão podem ser aplicadas em seu *middleware* (*software* básico dos dispositivos das TIC), obedecendo a padrões algorítmicos de inferência. Tal habilidade tende a torná-los objetos inteligentes, conferindo autonomia e dinamicidade. Para RASKINO (2005), enquanto dispositivos que tomam decisões num determinado domínio de sistema/controlado, essa evolução só será possível se, efetivamente, os dados gerados forem coletados, analisados e interpretados. Indivíduos, grupos, comunidades e objetos em sua produção de dados e serviços também perceberão novas oportunidades para o desenvolvimento de atividades de monitoramento e interação à distância em áreas como pesquisa, degradação ambiental, controle energético, sistemas de transportes, entre outros, ampliando, portanto, a produção de conhecimento e inovação; contribuindo também de forma geral com o desenvolvimento econômico.

A Internet das Coisas traz uma simbiose funcional entre o mundo real, o virtual e o digital, onde as informações geradas necessitarão estar dispostas em bases de dados adequadas aos domínios dinâmicos dos sistemas de interesse, a fim de que, além das ações da administração das redes, os dispositivos inteligentes possam adquirir parâmetros para a tomada

de decisão, alcançando assim um grau adequado de autonomia.

Ainda pelo estudo de VERMESAN et al. (2009), a Figura 16 apresenta o gráfico com a expectativa de crescimento da Internet das Coisas até o ano de 2020, relacionando os tipos de dispositivos nas áreas de utilização.

Figura 16 – Expectativa de crescimento de dispositivos até 2020



Fonte: Adaptado de *The Internet of Things* – VERMESAN, et al. (2009)

No quesito segurança, a Internet das Coisas também recebe um caráter dinâmico, uma vez que, cada objeto pode ser fornecedor e/ou consumidor de conteúdo em determinado domínio na rede. Essa variação de papéis interredes precisa contar com um conjunto de políticas que envolvam critérios no universo tecnológico, como: padrões de autenticação, algoritmos de encriptação/decriptação, *firewalls*, chaves de segurança públicas/privadas, *Virtual Private Networks* (VPN), sistemas de monitoramento, controle de vírus e ataques, entre outros. Em concomitância devem surgir a delimitação de níveis de proteção e acesso aos domínios dos sistemas projetados, certificações de usuários, normas e legislação de cooperação na participação desses ambientes, e ainda convergência de leis, que possam parametrizar e julgar

sobre esses novos processos do mundo virtual.

Os cenários de domínios das redes móveis, e em particular das redes de sensores ou *Wireless Sensor Networks* (WSNs), requerem boa performance por meio de uma arquitetura de roteamento (também citado entre as principais categorias de análise levantadas), haja vista que, os dispositivos, que operam com fornecimento de energia a base de baterias de pequena duração, podem rapidamente passar a transmitir sinais com largura de banda reduzida, em função da redução de sua carga de energia.

Esse fator requer que procedimentos e algoritmos alternativos sejam utilizados para o encaminhamento dos pacotes que, na procura de outras rotas e utilizando-se de outros dispositivos móveis, pode tornar a comunicação ainda mais lenta. Também para esses casos o protocolo IPv6, desenvolvido com os critérios de manutenção da qualidade do serviço ou *Quality of Service* (QoS) se torna parte do roteamento, com a finalidade de balancear os recursos de rede em aspectos como consumo de energia, largura de banda de transmissão, atrasos dos pacotes, entre outros. Para SHELBY (2010) as redes pessoais/residenciais *6LoWPAN*, definidas pelas RFC's 4919¹⁴ e 4944¹⁵ são um exemplo de redes de sensores com caráter de domínios bastante reduzidos contudo, com um considerável número de dispositivos móveis de pequena autonomia de energia e, que por isso, podem facilmente apresentar tais tipos de dificuldades.

Como se pode notar, as categorias de análise são complementares, como no último exemplo em que Roteamento interfere diretamente na categoria Performance. Outras categorias também interagem mutuamente, possibilitando o desenvolvimento de um cenário ou domínio de redes cada vez mais elaborado, ubíquo, heterogêneo e autônomo, como apontam as vertentes da Internet do Futuro. Ainda para o ITU (2005) as tecnologias emergentes possuem um relevante papel no desenvolvimento mundial, por poderem serem aplicadas em prol de atividades da saúde voltadas ao diagnóstico e tratamento de doenças, tratamento em estações de água, sanidade de alimentos, entre outras.

¹⁴ RFC do protocolo 6LoWPAN definido pelo IETF. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc4919>. Acesso em 30 de jul. 2012

¹⁵ RFC do protocolo 6LoWPAN definido pelo IETF com tamanho de frames. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc4944>. Acesso em: 30 de jul. 2012

Atuando em conformidade com o desenvolvimento dos Objetivos do Milênio¹⁶ – Nações Unidas (Fim da fome e pobreza extremas, Educação universal, Igualdade entre sexos, Saúde Infantil, Saúde Materna, Combate ao HIV/AIDS, Sustentabilidade ambiental e Cooperação global), o *World Summit on Information Society*¹⁷ (WSIS) tem buscado nas TIC este desenvolvimento, por meio de estratégias junto às nações para garantir o acesso à tecnologia de forma universal, ubíqua e igualitária, pautada na distribuição e compartilhamento da informação e do conhecimento, objetivando o desenvolvimento do potencial humano.

Segundo relatório do ITU (2005), a Internet das Coisas dá suporte a tais prerrogativas, quando possibilita o uso de sensores no controle sanitário de alimentos desde a produção até o consumidor final em produtos de países como o Brasil, Namíbia e ainda do continente europeu. São exemplos os nanosensores, que verificam a qualidade da água, enquanto que nanofiltros efetuam a limpeza e remoção de poluentes em cidades como Bangladesh na Índia. No diagnóstico e tratamento de doenças, as nanodrogas podem ser aplicadas com acréscimo de qualidade e precisão, minimizando a possibilidade de efeitos colaterais. Sensores de ambiente que podem prevenir desastres naturais, robôs controlados à distância em meio a operações de risco, entre outros, sendo que todas essas tecnologias podem estar em conexão direta com a Internet do Futuro.

¹⁶ Objetivos do Milênio - Esforço das Nações Unidas em prol da melhoria de vida e igualdade social. Disponível em: <http://www.un.org/millenniumgoals/>. Acesso em 01 ago. 2012

¹⁷ O WSIS é a Cúpula Mundial da Sociedade da Informação, estabelecida pela ONU (conforme Resolução 56/183, de 21/12/2001), como objetivo inicial (em dezembro de 2003) o desenvolvimento de políticas concretas para uma sociedade da informação para todos, e pelo interesse de todos. Na sua segunda fase (em novembro de 2005), a definição do plano de ação em movimento, e também encontrar soluções e chegar a acordos nas áreas de governança da Internet, mecanismos de financiamento, acompanhamento e implementação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa na temática “Transição para o Protocolo IPv6 na Internet” objetivou um olhar da Ciência da Informação, com uso da análise bibliométrica, na literatura indexada pela base de dados *Scopus*. Com origem na comunidade científico-tecnológica da Ciência da Computação, o IPv6 surgiu com a necessidade da substituição gradativa de seu antecessor IPv4, ainda em uso. Ambos protocolos são a essência da arquitetura da Internet, e a adoção do IPv6 reflete um processo de avanço, ampliação e desenvolvimento dessa rede.

Uma vez que dispositivos de várias funcionalidades e tecnologias têm convergido seus padrões de comunicação para o protocolo IP, as potencialidades da rede têm sido amplificadas de forma geométrica, bem como suas possibilidades de customização de serviços e demais atividades em domínios de sistemas, que vão do pessoal e residencial aos altamente integrados e especialistas em ambientes da indústria e pesquisa. Esse potencial, utilizado em prol da sociedade tem produzido fenômenos estudados por diversos pesquisadores, citados no referencial teórico da pesquisa, e que também fundamentaram o desenvolvimento deste trabalho.

Considerando esse contexto, a pesquisa teve o objetivo de vislumbrar, inicialmente com a aplicação da abordagem bibliométrica, quais os totais da produção da literatura e, a partir desses resultados, quais os aspectos e campos de aplicação que essa temática tenha sugerido. Para tanto, optou-se pela base de dados *Scopus*, por suas características e indexar um maior número de documentos em relação às demais bases consultadas, assim apresenta um perfil inclusivo, multidisciplinar, de acesso amplo aos resumos e conteúdo dos documentos e também por possuir grande abertura à indexação das pesquisas apresentadas em eventos da área da Ciência da Computação, que é a área da temática.

Pela inexistência de uma metodologia única apropriada, à disposição na literatura, nesta pesquisa foram definidos e estabelecidos, por meio de metodologia própria em conjunto com a abordagem bibliométrica, os procedimentos de coleta na base de dados *Scopus* a partir da interface de pesquisa e exportação para o formato texto, dos campos determinados nos

objetivos específicos, tendo em mente os critérios de abordagem no assunto e de acordo com o que preconiza o Modelo de Entidade e Relacionamento utilizado nos Bancos de Dados Relacionais, cujo fundamento está na Álgebra Relacional. Assim, pela identificação dos relacionamentos entre as entidades compreendidas na pesquisa, foram eleitos quais campos seriam variáveis significativas à coleta.

Uma vez coletados, todos os dados foram combinados em documentos de texto e em planilhas do Microsoft Excel e posteriormente, compilados para a obtenção dos totais e percentuais da pesquisa. Também foram utilizados os resumos disponibilizados pela interface da base de dados *Scopus*. Durante essa etapa, em vistas à necessidade de consolidação e parametrização da produção na temática, foram sugeridas as categorias de análise pela interpretação das palavras-chave e do resumo de cada um dos 2331 documentos coletados.

Considerando a necessidade de maior clareza sobre esses aspectos nas categorias, a pesquisa percebeu a necessidade de elaborar e disponibilizar um glossário que trouxesse a terminologia no contexto da pesquisa. Desse modo, todas as categorias de análise apresentadas e grande parte das palavras-chave encontradas, foram relacionadas e compuseram esse instrumento.

Por meio das categorias, em suas aplicações, foram possíveis as considerações sobre as possíveis vertentes da tecnologia, num contexto mais amplo, que é o da Internet. A análise pôde então elencar aspectos de interesse nos estudos dessa temática, que apresentam reflexos no uso atual e principalmente, nas expectativas da Internet para uso futuro. Os resultados obtidos pela abordagem bibliométrica foram, portanto, o insumo inicial para a obtenção de sentido e isso permitiu um estudo que, partindo de resultados numéricos alcançasse também um caráter qualitativo.

As categorias de análise de maior destaque numérico dentre os documentos do período coletado, foram consideradas como vertentes da tecnologia nos campos de aplicação, representados pela palavra-chave de melhor significado em conjunto com a interpretação técnica do resumo de cada documento. Essa abordagem, apesar de extremamente morosa, trouxe relevante significado quanto ao campo de aplicação da tecnologia IPv6. Com

essa aproximação qualitativa, justificada pelos valores numéricos de fundamentação bibliométrica, foi possível a continuidade da pesquisa com a aproximação das categorias em função da interpretação dos fenômenos e/ou mudanças que o ambiente da Internet tem revelado ou vislumbrado e, em decorrência disso, outros aspectos multidisciplinares.

Pelos resultados numéricos pôde-se observar aspectos pertinentes à evolução dos estudos sobre o IPv6 nos países, instituições, identificar estudos em colaboração nacional e internacional, tipos de documentos produzidos e em quais meios e canais de disseminação se deu essa produção, o que relata e deixa mais perceptível a visão sobre a forma com que o assunto tem obtido visibilidade e destaque na literatura científica.

As categorias de análise: Conectividade, Arquitetura, Segurança, Performance, Aplicação, Roteamento e Sociedade, permitiram uma tentativa de correlação com as vertentes de aplicação da Internet nos contextos sociais nas economias mundiais. Isso se confirmou ao detectarmos, na fase de análise dos resultados, as perspectivas da chamada Internet do Futuro, com proeminência para a Internet das Coisas. Ainda na análise dos resultados, a constatação desse vínculo surgiu com a descrição de cada uma dessas categorias em virtude do rol dessas tendências, o que legitimou e confirmou a expectativa e a relevância desta pesquisa, sinalizando sua possível contribuição:

- pela elaboração e aplicação da metodologia proposta e adotada como alternativa à coleta, tratamento e cognição dos resultados contemplando: critérios de eleição da base de dados; critérios de identificação de entidades e seu relacionamento em vistas à eleição dos campos de relevância à coleta; utilização de recursos de filtragem, classificação e ordenação dos dados; eleição das categorias de análise propostas de acordo com a interpretação dos resumos e eleição da palavra-chave de maior relevância; totalização dos documentos;

- pelos valores numéricos que, obtidos com a abordagem bibliométrica, indicam na temática as áreas das ciências em convergência; países com maior interesse e busca por desenvolvimento acadêmico e também sócioeconômico; detalhes do processo colaborativo desenvolvido pelos pesquisadores, nacional e internacionalmente, com papel de relevância às suas afiliações; os tipos de documentos e os canais de divulgação das pesquisas (periódicos e eventos);
- pela identificação e levantamento dos aspectos de convergência das categorias de análise de maior significado nas mudanças da arquitetura da Internet do Futuro;
- pela constatação dos movimentos que têm sido realizados em esfera global, para a adoção dessas alterações (governos, economias, negócios, saúde, tecnologia, interação remota, automação, cidadania, transportes, entre outras);
- pela disponibilização do conteúdo de análise da pesquisa, possibilitando aprofundamentos em pontos específicos da temática por outros pesquisadores.

Apesar de moroso e detalhista, por se prontificar à análise de cada documento do período, interpretando e propondo as categorias necessárias à análise, enfatizando as palavras-chave e quantificando os dados de produção pela abordagem bibliométrica, o resultado apresentado não representa um conteúdo conclusivo e definitivo, nem sobre as vertentes ou tendências observadas e muito menos sobre as categorias de análise. Apesar disso, a pesquisa apresenta uma diretriz dessas tendências com efetiva fundamentação nessa tecnologia.

A pesquisa considera que, generalizações e/ou mesmo especializações sobre as categorias de análise possam ser feitas, conforme o foco que se pretenda dar aos estudos futuros na temática. Outro fator de

relevância se refere à dinâmica do desenvolvimento tecnológico, que pode acrescentar novos dispositivos, recursos e mesmo implementações na arquitetura do IPv6 e com isso influenciar nos totais dessas classificações. Apesar disso, acredita-se no valor da contribuição realizada, haja vista, o enfoque das vertentes explicitado nos estudos sobre as expectativas da Internet do Futuro, que confirmam a incidência dos resultados encontrados nas categorias de análise.

Outro aspecto importante refere-se à possibilidade de pesquisas futuras que possam avançar, desde os campos das vertentes da Internet futura, seus fenômenos de relevância social até a análise específica de domínio de cada uma das categorias de análise relacionadas, sua palavra-chave, uma em função da outra, e ainda qualquer outro tipo de relação ou classificação que determinem o objeto de interesse para o estudo pretendido.

Por fim, a pesquisa considera ter obtido êxito na consecução de seus objetivos, e em sua realização, uma vez que, pelos resultados dos documentos da literatura analisados e por meio das categorizações propostas, foi possível o apontamento das perspectivas projetadas pelos estudos na tecnologia da Internet Futura, quais sejam, a Internet das Coisas, a Internet 3.0, *Cloud Computing*, Redes de Sensores, Redes Ubíquas, Redes Heterogêneas, entre outras. Também pelo fato de que, possa servir de motivação a novos estudos nas TIC, nas tendências da chamada “Sociedade da Informação”, e na avaliação de seus fenômenos, contribuindo de forma geral à sociedade, ao conhecimento e à Ciência da Informação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. E. **O Portal de Periódicos da Capes: estudo sobre a sua evolução e utilização.** 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais.** Em *Questão*. Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16/5>>. Acesso em: 2 ago., 2012.

BAKKALBASI, N. et al. **Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science.** *Biomed. Dig. Libr.*, v. 3, p. 1-8, 2006. Disponível em: <<http://www.bio-diglib.com/content/3/1/7>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

BALL, R.; TUNGER, D. **Bibliometric analysis - A new business area for information professionals in libraries?** *Scientometrics*, v. 66, n. 3, p. 561-577, Fev. 2006.

BARBOSA, R. R. **Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas.** *Informação & Informação*, Londrina, v. 13, n. esp., 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/1843/1556>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

BRADNER, S. **The recommendation for the IP next generation protocol. Network Working Group.** Jan. 1995. Disponível em: <<http://tools.ietf.org/html/rfc1752>>. Acesso em: 2 dez. 2011.

BRASIL. **Periódicos Capes.** 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/ez78.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome&Itemid=68>. Acesso em: 29 maio 2012.

BRASIL. **Ministério das Comunicações. Portaria interministerial n. 147, de 31 de maio de 1995.** Disponível em: <<http://www.cgi.br/regulamentacao/port147.htm>>. Acesso em: 2 dez. 2011.

BORGMAN, Christine; FURNER, Jonathan. **Scholarly communication and bibliometrics.** *Annual Review of Information Science and Technology*, New Jersey, v. 36, p. 3-72, 2002.

CAPRA, F. **As conexões ocultas.** São Paulo, Cultrix, 2002.

CABEZAS, A.; TORRES, D.; DELGADO, E. **Ciencia 2.0: herramientas e implicaciones para la actividad investigadora.** *El Profesional De La Información*, v. 18, n. 1, p. 72-79. 2009.

CASTELLS, M. **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura. O poder da identidade**, São Paulo: Paz e terra, 1999.

CASTELLS, M.; MAJER, R. V.; GERHARDT, K. B. **A sociedade em rede**, vol. 3, São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CASTELLS, M. **Comunicación y Poder**. Madrid: Alianza Editorial, 2009.

CASTELLS, M. *The internet galaxy: reflections on the internet, business, and society*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

CERF, V.; KAHN, R.E. A protocol for packet network intercommunication. *IEEE Trans. Commun.*, New York, v. 22, n. 5, p. 637-648, 1974.

CERVANTES, B.M.N.; LIMA FILHO A.B. de. . **A organização da informação em sites de recursos humanos**. In: XII ENANCIB: POLÍTICAS DE INFORMAÇÃO PARA A SOCIEDADE, 2011.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Editora SENAC. 2003.

CODD, E. F. **A relational model of data for large shared data banks**. *Commun. ACM*, New York, v. 13, n. 6, 1970.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **CGI.br: história**. Disponível em: <<http://www.cgi.br/sobre-cg/historia.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal de Periódicos (CAPES)**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

CUENCA, A. M. B.; TANAKA, A. C. **A influência da internet na comunidade acadêmico científica da área de saúde pública**. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 840-846, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102005000500021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 out. 2011.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a informação não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

DEERING, S. **Internet protocol, version 6 (IPv6) specification**. Network Working Group. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>>. Acesso em: 3 dez. 2011.

DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY. **Internet protocol. Darpa Internet Program. Protocol specification**. Arlington, 1981. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

DERVIN, B. **From the mind's eye of the user: the Sense-Making qualitative-quantitative methodology**. In: GLAZIER, J.D., POWELL, R.R. (orgs.). *Qualitative Research in Information Management*. Englewood: Libraries Unlimited, p.61-84, 1992.

DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. 4ª ed. São Paulo: Nacional, 1979.

FU, JY. et al. **Bibliometric analysis of complementary and alternative medicine research over three decades**. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 88, n. 2, p. 617-626, 2011.

GARFIELD, E. **Citation indexing for studying science**. *Nature*, v. 227, n. 5259, p. 669-671, 1970.

GIANNASI-KAIMEN, M. J.; CARELLI, A. E. **Recursos informacionais para compartilhamento da informação: redesenhando acesso, disponibilidade e uso**. Rio de Janeiro: e-papers, 2007.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO, 6., Salvador/BA, junho de 2005. Anais. Disponível em: <www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf>. Acesso em: 29 set. 2011.

GUIMARÃES, J. A. C. **A análise documentária no âmbito do tratamento da informação: elementos históricos e conceituais**. In: RODRIGUES, G. M.; LOPES, I. L. L. (Org.). *Organização e representação do conhecimento na perspectiva da Ciência da Informação*. Brasília, DF: Thesaurus, 2003. (Estudos Avançados em Ciência da Informação, v.2).

HJØRLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. **Toward a new horizon in information science: domain-analysis**. *Journal of the American Society for Information Science*, v.46, n.6, p.400-425, Jul.1995.

HOEGG, R. et al. **Overview of business models for Web 2.0 communities**. *Communication*, v. 2006, n. 3, p. 1-17, 2006.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 3166 maintenance agency**. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/country_codes>. Acesso em: 15 dez. 2011.

INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY. 2011. **Introducing IANA**. Disponível em: <<http://www.iana.org/about>>. Acesso em: 15 dez. 2011a.

INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY. 2011. **Number resources**. Disponível em: <<http://www.iana.org/numbers>>. Acesso em: 18 dez. 2011b.

INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS.
About ICANN. Disponível em: <<http://www.icann.org/en/about>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

INTERNET SOCIETY. **Imagining the Internet: A history and forecast.** 2010. Disponível em <<http://www.elon.edu/e-web/predictions/futureweb2010>>. Acesso em: 10 de jan. 2012.

INTERNET WORLD STATS. **Internet users in the world distribution by World Regios.** 2011. Disponível em: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

ITU Internet Reports, **The Internet of Things.** 2005. Disponível em: <http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-IR.IT-2005-SUM-PDF-E.pdf>. Acesso em 30 jul. 2012.

ITU. **Measuring the Information Society 2011.** 2011. Disponível em: <<http://www.itu.int/net/pressoffice/backgrounders/general/pdf/5.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

JONASSEN, D.H. **Computadores, Ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas.** Porto: Porto Editora, 2007.

KARPAGAM, S. et al, 2011. **Mapping of nanoscience and nanotechnology research in India: a scientometric analysis.** Scientometrics, New York, v. 89, n. 2, p. 501-522, 2011.

KLATT, et. al. 2001. **Barriers in using digital scientific information at German universities and other higher education institutions – How to develop potentials in academic education.** Disponível em: <<http://www.stefi.de/Projekt/projekt.html>>. Acesso em: set. 2012.

LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação.** Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LEINER, B. M. et al. **Brief history of the Internet.** Internet Society. Disponível em: <<http://www.internetsociety.org/internet/internet-51/history-internet/brief-history-internet>>. Acesso em: 21 dez. 2011.

LIMA, R. C. M. **Bibliometria: análise quantitativa da literatura como instrumento de administração em sistemas de informação.** Ciência da Informação, Brasília, v. 15, n. 2, p. 127-133, jul./dez. 1986.

LOPES, M. I.; SILVA, E. L. da. **A internet e a busca da informação e comunidades científicas: um estudo focado nos pesquisadores da UFSC.** Perspectivas em Ciência da Informação. Belo Horizonte, v.12, n.3, p.21-40, set./dez.2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362007000300003>>. Acesso em: 17 jun. 2012.

LOPES PIÑERO, J. M. **El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica.** Valencia. Facultad de Medicina, 82 p., 1972.

MAIA, L. C. G. **Uso de periódicos eletrônicos: um estudo sobre o Portal de Periódicos CAPES na Universidade Federal de Minas Gerais**. 2005. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RASKINO, M.; FENN, J.; LINDEN, A. **Extracting Value From the Massively Connected World of 2015**. Gartner Research, 2005. Disponível em: <http://www.gartner.com/resources/125900/125949/extracting_valu.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2012.

MEDICI, A. C. **Hospitais universitários: passado, presente e futuro**. Rev. Assoc. Med. Bras., São Paulo, v. 47, n. 2, p. 149-156, abr./jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302001000200034&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 14 out. 2011.

MOCKAPETRIS, P. **Domain names: concepts and facilities**. Nov. 1987. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc1034.txt>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

MONTALLI, K. M. L.; CAMPELLO, B. S. **Fontes de informação sobre companhias e produtos industriais: uma revisão de literatura**. Ciência da Informação, Brasília, v. 26, n. 3, p. 321-326, set./dez. 1997. Disponível em <<http://www.ibict.br/cionline/260397/26039713.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2011.

NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE (NTT) Corporation. **Tapping the Benefits of IPv6 - NTT America**, 2008. Disponível em: <http://www.us.ntt.net/.../NTT_IPv6_Final_Website.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2012.

OLIVEIRA, E. F. T. de; SANTAREM, L. G. da S.; SANTAREM, S. J. E. **Análise das redes de colaboração científica através do estudo das coautorias, nos cursos de pós-graduação do Brasil no tema tratamento temático da informação**. 2009. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2925198>. Acesso em: 07 ago. 2012.

ONU. **Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression**, Frank La Rue* - A/HRC/17/27. 2011. Disponível em: <http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/17session/A.HRC.17.27_en.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2011.

OTLET, P. **O livro e a medida: bibliometria**. In: _____. Bibliometria: teoria e prática. São Paulo: Cultrix, 1986. p. 19-34.

POSTEL, J. **Domain name system structure and delegation**. Request For Comments, IETF. 1994. Disponível em: <<http://tools.ietf.org/html/rfc1591>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

- PRITCHARD, A. **Statistical bibliography or bibliometrics?** Journal of Documentation, London, v. 25, n. 4, p. 348-349, Dez. 1969.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- SAÉNZ, T. W.; GARCÍA CAPOTE, E. **Ciência, inovação e gestão tecnológica.** Brasília: CNI/IEL/SENAI/ABIPTI, 2002.
- SANGYOON, Y. JINHO, C. **The organization of scientific knowledge: the structural characteristics of keyword networks.** Scientometrics, v.90, n. 3, pp. 1015-1026, 2011.
- SENGUPTA, I. N. **Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview.** Libr., Trujillo, v. 42, n. 2, p. 75-98, Apr./June 1992.
- SHAODONG, X.; ZHANG J.; YUH-SHAN, H. **Assessment of world aerosol research trends by bibliometric analysis.** Scientometrics, v. 77, n. 1, p. 113–130, 2008.
- SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- SHELBY Z., C. BORMANN. **“6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet”**, 2010. Disponível em: <<http://6lowpan.net/wp-content/uploads/2009/12/6lowpan-book-slides-full-20091206.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- SOUZA, E. P.; PAULA, M. C. S. **Qualis: a base de qualificação dos periódicos científicos utilizada na avaliação CAPES.** Infocapes, Brasília, v. 10, n.2, abr./jun. 2002.
- SPINAK, Ernesto. **Indicadores Cienciométricos.** Ciência da Informação, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago. 1998.
- SUBRAMANYAM, K. **Bibliometric studies of research collaboration: a review.** Journal of Information Science, v. 6, p. 33-38, 1983.
- TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G. **Das redes sociais à inovação. Ciência da Informação,** Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/642>>. Acesso em: 20 maio 2012.
- TOMAÉL, M. I.; JESUS, J. A. G. **Informação em múltiplas abordagens: acesso, compartilhamento e gestão.** Londrina: Universidade Estadual de Londrina e Secretaria do Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, 250 p., 2010.
- TURKLE, S. **Alone together: Why we expect more from technology and less from each other.** New York, NY: Basic Books. 2011.

TURKLE, S. **Life on the screen: Identity in the age of the Internet**. New York: Touchstone. 1995.

VAN DEN BERGHE, H. et al. **Bibliometric indicators of university research performance in Flanders**. J. Am. Soc. Inf. Sci., Washington, v. 49, n. 1, p. 59-67, 1998.

VEGODA, L. **IPv6 deployment: global perspective**. Internet Corporation for Assigned Names & Numbers. Disponível em: <<http://www.iana.org/about/presentations/vegoda-dakar-ipv6-081013.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2011.

VERMESAN, O. et al. **“The Internet of Things - Strategic Research Roadmap”**. Cluster of European Research Projects on the Internet of Things, CERP-IoT, 2009. Disponível em: <http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2011.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2012.

WORMELL, I. **Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise**. Ciência da Informação, Brasília, v. 27, n. 2, p. 210-216, maio/ago. 1998.

ZHU, Q.; WILLET, P. **Bibliometric analysis of Chinese superconductivity research, 1986-2007**. Aslib Proceedings: New Information Perspectives, London, v. 63, n. 1, p.101-119, 2011.

GLOSSÁRIO

Categorias de Análise e Palavras-chave	Descrição
<i>3G/4G Networks</i>	<p>3G é uma coleção de tecnologias de terceira geração de dados em aparelhos celulares. A primeira geração (1G) foi introduzida em 1982, enquanto a segunda geração (2G) tornou-se padrão no início de 1990. Tecnologias 3G foram introduzidas em 2001, mas só ganharam ampla utilização após 2007.</p> <p>4G é uma coleção de tecnologias de quarta geração de dados em aparelhos celulares. É posterior à tecnologia 3G, também é chamada de "<i>IMT-Advanced</i>", ou "<i>International Mobile Telecommunications advanced</i>." Lançado em 2009, obedece a um conjunto de especificações criadas pelo ITU. Por exemplo, todas as tecnologias 4G são obrigadas a fornecer picos de taxas de transferência de pelo menos 100 Mbps.</p>
<i>6LowPAN</i>	<p>É uma nomenclatura da IETF que define a abordagem para o roteamento do IPv6 em redes sem fio de baixa potência, geralmente, usando uma camada de transporte 802.15.4. Destina-se a levar os benefícios da rede IP padrão para baixo nível de consumo de energia em redes, particularmente, naquelas que envolvem o uso de sensores.</p>
<i>Access network</i>	<p>Requisito de segurança na rede. Conjunto de políticas que definem direitos e limites de uso, controle dos serviços e dos dados em determinados ambientes de rede.</p>
<i>Ad hoc networks</i>	<p>"<i>Ad hoc</i>" é uma expressão latina que significa "para esse fim." Em redes de computadores, uma rede <i>ad hoc</i> refere-se a uma conexão de rede estabelecida para uma única sessão e não necessita de um roteador ou uma estação de base sem fio.</p>
<i>Address autoconfiguration</i>	<p>Um aspecto altamente útil do IPv6 é a sua capacidade de configurar-se automaticamente sem o uso de um protocolo de configuração, como <i>Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)</i>. Por padrão, um host IPv6 pode configurar um endereço de <i>link</i> local para cada interface. Ao usar a descoberta de um roteador, o <i>host</i> também pode determinar os endereços dos roteadores, os endereços adicionais e outros parâmetros</p>

de configuração.

<i>Address generation</i>	As etapas de geração de endereços para um determinado dispositivo na rede, dentro do IPv6, está relacionado ao mecanismo de autoconfiguração. Um dispositivo gera seu próprio endereço, utilizando uma combinação de localidade e de aviso por meio dos roteadores que identificam a subrede associada ao <i>link</i> disponível na Internet. Ver também <i>Address autoconfiguration</i> .
<i>Address lookup</i>	São algoritmos de busca de endereços, tanto em IPv4 quanto em IPv6, geralmente, pela abordagem baseada em <i>hash</i> . O método de pesquisa de endereços tem capacidade de atualização incremental e avaliação da taxa de pesquisa, da taxa de atualização e requisitos de memória utilizados, úteis para análise de performance.
<i>Address space</i>	O recurso diferencial mais óbvio do IPv6 é o uso de endereços muito maiores. O tamanho de um endereço em IPv6 é 128 bits. Um espaço de endereço de 32 bits permite 2^{32} ou 4.294.967.296 endereços possíveis. Um espaço de endereço de 128 bits permite 2^{128} ou 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 que corresponde a $3,4 \times 10^{38}$ endereços possíveis.
<i>Addressing scheme</i>	Ver <i>Address generation</i> , <i>Address Space</i> e <i>Autoconfiguration</i>
<i>Aeronautical telecommunications networks</i>	Demonstra o interesse das forças armadas no uso do IPv6 e da Internet como recurso de comunicação estratégica.
<i>Algorithms</i>	Um algoritmo é um conjunto de instruções em uma linguagem de programação, às vezes denominado de procedimento ou função. É utilizado para executar uma determinada tarefa.
<i>Anonymity</i>	Característica de ocultamento do endereço IP, por um período pré-fixado. Apesar disso, ainda é possível a detecção da interface de rede do dispositivo correspondente. A RFC 3041 define essa funcionalidade.
<i>Anycast</i>	É uma forma de encaminhamento onde os dados são distribuídos “ao destino o mais próximo” ou “melhor destino” definido pelo roteamento da rede. Define-se como a transmissão de mensagem ou pacotes de dados partindo de um <i>host</i> para muitos.

Aplicação	<i>Software</i> que provê as funções que são requeridas por um serviço de TI. Cada aplicativo pode fazer parte de mais de um serviço. Um aplicativo é executado em, um ou mais, servidores ou equipamentos clientes.
<i>Application layer</i>	No topo da pilha de Modelo de Referência OSI de camadas, encontramos camada 7, a camada de aplicação. Ela é usada por aplicativos de rede. Estes programas (<i>softwares</i>) são o que realmente implementam as funções desempenhadas pelos usuários, para realizar várias tarefas ao longo da rede.
Arquitetura	Conjunto de dispositivos e infraestrutura, que permitem que atividades sejam realizadas para responder às necessidades dos usuários, numa dada situação ou contexto de rede, como, por exemplo, de comunicação pessoal, entretenimento, negócios ou educação.
<i>Authentication</i>	Verificação da identidade de um usuário quando conectado a outra rede.
<i>Autonomic network</i>	Seu objetivo final é a criação de auto-gestão de redes para superar a complexidade e o rápido crescimento da Internet e outras redes que a integram, permitindo seu crescimento ainda maior.
<i>Bandwidth</i>	Largura de banda é a medida da faixa de frequência, em hertz, de um sistema ou sinal. É um critério de medida que avalia o espectro de transmissão dos pacotes em rede em função do tempo.
<i>Broadband networks</i>	Banda larga que refere-se a qualquer tipo de técnica de transmissão que transporta vários canais de dados através de um cabo comum. Serviço DSL, por exemplo, combina canais separados de voz e dados através de uma única linha física.
<i>Cellular network</i>	A rede celular ou rede móvel celular, é uma rede de rádio distribuída em espaços de terra, chamados células, cada qual servida por pelo menos um transmissor de localização fixa. Numa rede celular, cada célula utiliza um conjunto diferente de frequências de células vizinhas, para evitar interferência e fornecer a largura de banda necessária dentro de cada célula.
<i>Cloud computing</i>	É o uso de recursos de computação (<i>hardware</i> e <i>software</i>) que são entregues como um serviço em uma rede, (normalmente a Internet). O nome deriva da utilização de um símbolo em forma de nuvem, como uma abstração, para a infraestrutura complexa que

contém os diagramas de sistema. A computação em nuvem disponibiliza serviços remotos com dados de um usuário por meio de *softwares*.

<i>Computer operating systems</i>	Idem a S.O (Sistema Operacional)
Conectividade	O termo, normalmente, refere-se a redes de comunicações, ou ao ato de prover comunicação para computadores, e quaisquer outros tipos de dispositivos sob o mesmo protocolo.
Convergência	Conceito que diz respeito ao conjunto de tecnologias que contemplam a unificação das redes de voz e dados e imagens, o que provocará a mudança no comportamento do trabalho das pessoas no futuro. As operadoras tradicionais de telefonia estão migrando para se tornarem redes multimídia.
<i>Cryptography</i>	É a prática de técnicas para a comunicação segura na presença de terceiros. Concentra-se em construir e analisar os códigos que superam a influência de intrusos, e está relacionada aos vários aspectos da segurança da informação, tais como: a confidencialidade, integridade de dados e autenticação. A criptografia moderna cruza as disciplinas de matemática, ciência da computação e engenharia elétrica.
<i>Cyber criminals</i>	Qualquer ação criminosa que envolva o computador em um ambiente de rede. São considerados os atos contra indivíduos, grupos e organizações, onde a intenção seja na exploração indevida, captura, monitoramento ou dano de conteúdos ou recursos, por meio das redes.
<i>Data mining</i>	A "mineiração" ou "prospecção" de dados é o processo de explorar grandes quantidades de dados à procura de padrões consistentes, como regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando assim novos subconjuntos de dados.
<i>Denial of Service (DOS)</i>	Consideram-se as tentativas para tornar indisponível, um computador ou quaisquer recursos de rede, a outros usuários.
Distribuição IANA	Controle e delegação de blocos de endereços IP em nível global, para as agências regionais, objetivando sua redistribuição no contexto de domínios na Internet.

<i>Distributed computer systems</i>	Uma forma de computação em que, dados e aplicações são distribuídos entre computadores ou sistemas díspares, mas, que estão conectados e integrados por meio de serviços de rede e padrões de interoperabilidade, de tal forma que funcionam como um único ambiente.
<i>Distributed hashing tables</i>	Classe de sistemas distribuídos, descentralizados que provêem um serviço de <i>lookup</i> (busca de endereços IP), similar a uma tabela <i>hash</i> onde os pares (chave e valor) são armazenados, e qualquer dispositivo participante pode eficientemente recuperar o valor associado a uma dada chave.
Domínios	Um grupo de nós (<i>hosts</i>) de uma rede, formando uma entidade funcional. Na Internet é uma parte da hierarquia de nomenclatura, que refere-se aos agrupamentos de redes baseadas no tipo de organização ou geografia.
<i>E-Business</i>	Um termo que, no sentido mais amplo, refere-se ao uso da Internet para atividades econômicas. Este termo inclui tanto o comércio eletrônico como outras atividades comerciais que podem ser realizadas através da rede.
<i>E-Health</i>	Uso da tecnologia da Internet para fins de estudos, monitoramento e interação entre sistemas, pacientes e profissionais da área.
<i>E-learning</i>	Refere-se ao uso da tecnologia da Internet para o aprendizado fora da sala de aula. Corresponde a um modelo de ensino, não presencial, suportado por tecnologia. Atualmente, o modelo de ensino/aprendizagem se apoia no ambiente <i>online</i> , aproveitando as capacidades da Internet para comunicação e distribuição de conteúdos.
Energia	No contexto das redes, são as medidas definidas para a redução do consumo desse recurso em razão do aumento do uso pelos dispositivos conectados. As novas tecnologias de miniaturização e nanotecnologia são empregadas com essa finalidade.
<i>Fast handover</i>	IPv6 móvel permite que um dispositivo possa manter a sua conectividade com a Internet, quando se desloca de um roteador de acesso para outro, num processo referido como <i>handover</i> , ou transferência. Durante a transferência, há um período no qual o nó móvel é incapaz de enviar ou receber pacotes, por causa do

atraso de ligação da comutação nas operações do protocolo IP.

Esta latência, resultante de procedimentos de detecção de movimento, nova configuração de endereço e reconexão é, muitas vezes, inaceitável para tráfego em tempo real, como em voz sobre IP (VoIP). *Fast handover* é, portanto, a redução da latência para níveis mínimos aceitáveis.

<i>Firewall</i>	Parede de fogo (em inglês: <i>Firewall</i>) é um recurso (<i>software</i> ou <i>hardware</i>) que tem por objetivo aplicar uma política de segurança em um determinado ponto da rede. O <i>firewall</i> pode ser do tipo filtro de pacotes, proxy de aplicações, entre outros. Os <i>firewalls</i> são característicos das redes TCP/IP.
<i>Future Internet</i>	A Internet do Futuro tem como plataforma a transição para o protocolo IPv6. Por sua arquitetura, a conectividade de inúmeros tipos e modelos de dispositivos poderão se conectar, possibilitando o projeto de sistemas em domínios de redes múltiplos, heterogêneos e ubíquos. Por essa característica, abordagens de segurança, performance, convergência, entre outras, deverão ser desenvolvidas para sua sustentação. Em virtude desses novos contextos, as mudanças nas TIC poderão também se refletir nos ambientes sociais.
<i>Game model</i>	Refere-se aos jogos de vídeo, disputados em algum ambiente de rede, entre dois ou mais participantes. Usualmente, essa rede é a Internet.
<i>Gateways (computer networks)</i>	<i>Gateway</i> ou ponte de ligação é uma máquina intermediária, geralmente, destinada a interligar redes, separar domínios de colisão, ou mesmo traduzir protocolos. Exemplos de gateway podem ser os roteadores e firewalls, já que ambos servem de intermediários entre o usuário e a rede.
<i>Geometric computing</i>	É uma ramificação da Ciência da Computação, voltada ao estudo dos algoritmos de abordagem geométrica.
Gerenciamento	Administração, monitoramento e controle de processos e seu conjunto de informações ou dados, executados em função de atividades com finalidade determinada.
GPS	O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um sistema de navegação por satélite que fornece a localização e o momento em qualquer situação de tempo, em qualquer lugar na Terra ou próximo a ela. É

	mantido pelo governo dos Estados Unidos e é de livre acesso a qualquer pessoa com um receptor GPS.
<i>Handover</i>	Latência resultante de procedimentos de detecção de movimento durante nova configuração de endereço e reconexão, sendo muitas vezes inaceitável para tráfego em tempo real.
<i>Handover latency</i>	Problemas de latência de sinal. Ver <i>Handover</i> .
<i>Handover performance</i>	Melhores taxas de transferência de conexão entre redes para os dispositivos nos ambientes móveis. Ver <i>Handover</i> .
<i>Handover schemes</i>	Arquiteturas voltadas a transposição dos problemas de latência de sinal. Ver <i>Handover</i> .
<i>Hardware</i>	Refere-se às partes físicas de um computador e dos dispositivos relacionados. Dispositivos de hardware internos incluem conjunto de circuitos integrados.
<i>Heterogeneous networks</i>	Idem a Redes Heterogêneas. Ver categorias de análise.
<i>Home Agent</i>	É um roteador de rede para um nó (dispositivo) móvel da residência. Tem a função de transferir datagramas em túneis, objetivando a entrega ao nó móvel quando está longe de casa. Mantém a posição atual (endereço IP) para o nó móvel. É utilizado com um ou mais agentes externos.
<i>Home network</i>	Rede doméstica ou de área local. É uma rede de área residencial local para comunicação entre dispositivos digitais, normalmente, implantados em casa. Integra, geralmente, um número pequeno de computadores pessoais e acessórios, como impressoras e dispositivos de computação móvel.
<i>Hybrid networks</i>	Uma rede híbrida existe, quando, uma ou mais, redes de padrões diferentes são interligadas. No caso da rede híbrida, ocorre quando o serviço prestado é feito quando há interligação entre redes cabeadas e redes <i>wireless</i> . As redes cabeadas proporcionam velocidade no tráfego de dados e são, altamente, estáveis. Já as redes <i>wireless</i> proporcionam alta mobilidade.
<i>Infraestrutura</i>	Um tipo de recurso de apoio que fornece <i>hardware</i> , rede e outros componentes de transmissão de dados. O

termo também é usado como sinônimo de serviço de apoio ou arquitetura.

<i>Intelligent schemes</i>	Relacionados a performance, quando da busca pela menor rota de encaminhamento de pacotes em rede, e também aos recursos de procedimentos de inferência, possibilitando inteligência artificial a dispositivos em rede.
<i>Intelligent vehicle highway systems</i>	Um sistema de transporte inteligente, em que os veículos e as estradas vão trocar informações por meio de um sistema de comunicação de duas vias. As rodovias, automatizadas, terão um conjunto de pistas em que os veículos, com sensores especializados e sistemas de comunicação sem fio.
<i>Interdomain Routing</i>	Refere-se a uma classificação para identificar os computadores na rede. Consiste numa sequência de nomes ou palavras separadas por pontos. É um sistema de endereçamento da Internet que envolve um grupo de nomes que são separados com pontos(.), na ordem do mais específico para o mais generalizado. Além disso, representa um contexto virtual para no qual determinadas políticas de acesso são seguidas. A transição entre os domínios, principalmente, em contextos virtuais, determina este roteamento.
Interface	O termo "interface" pode se referir a um <i>hardware</i> de conexão ou a uma interface de usuário. Também pode ser usado para descrever como dois dispositivos se conectam um ao outro.
Internet das Coisas	Revolução tecnológica que representa o futuro da computação e das comunicações, sendo que, seu desenvolvimento, depende da dinâmica das inovações das TIC em campos importantes como sensores wireless e nanotecnologia.
<i>Internet service providers</i>	São instituições que se conectam à Internet, via um ou mais modos de acesso dedicados, e disponibilizam este acesso à terceiros, a partir de suas instalações. Um tipo muito comum são os provedores de acesso remoto (RAS - <i>Remote Access Server</i>), que disponibilizam o acesso a usuários localizados remotamente.
<i>Intrusion detection</i>	Em geral, são aplicativos que empregam ações de monitoramento de rede com o objetivo de avaliar tentativas de acesso externo indevido, promovendo ações de bloqueio e/ou interceptação.

<i>IPSec</i>	É uma extensão do protocolo IP que visa a ser o método padrão para o fornecimento de privacidade do usuário, integridade dos dados (garantindo que o mesmo conteúdo que chegou ao seu destino seja a mesma da origem) e autenticidade das informações ou prevenção de identity spoofing (garantia de que uma pessoa é quem diz ser).
<i>Lookups</i>	Procedimentos de pesquisa de endereços IP. Ver <i>Address Lookup</i> .
<i>Malicious attack</i>	Ver <i>Cyber criminals</i> e <i>Malware attacks</i> .
<i>Malware attacks</i>	Abreviação de “ <i>malicious software</i> ”. Trata-se do aplicativo (<i>software</i>) empregado para a captura de informações em um sistema de computação privado. Tem a prerrogativa da ação hostil.
<i>Middleware</i>	O <i>software</i> dito de baixo nível, que trabalha aspectos de funcionalidade física dos componentes de equipamentos de computação. É o nível operacional mais próximo do <i>hardware</i> , propriamente dito.
<i>Military communications</i>	Demonstra o interesse das forças armadas no uso do IPv6 e da Internet, como recurso de comunicação estratégica. Toda e qualquer forma e recurso de transferência de conteúdo das forças armadas de qualquer governo.
<i>Mobile environments</i>	Dispositivos móveis de rede, conectados a domínios virtuais diferentes, com o decorrer do tempo. Ambiente dinâmico de autenticação, conexão e desconexão de recursos em movimento.
<i>Mobile IPv6</i>	O principal objetivo do IP Móvel é fazer com que um nó (dispositivo) possa mudar de sub-rede sem que o usuário perceba essa mudança, conservando seu endereço IP original. Essas sub-redes podem não ser homogêneas, fazendo com que o protocolo tenha processos de reconhecimento de tecnologias diferentes. A transparência da transição de uma sub-rede para outra, também se aplica às camadas superiores da camada do protocolo IP móvel.
<i>Mobile networks</i>	Redes que permitem a conexão de dispositivos por meio de sinais de rádio e antenas de celulares. Conexão sem fio.
<i>Mobile nodes</i>	Dispositivos móveis com conectividade com a Internet.

<i>Mobile telecommunication systems</i>	Com base no sistema móvel celular, para uso em todo o mundo, o <i>Universal Mobile Telecommunications System</i> (UMTS) será um reforço ao sistema digital de comunicações, que irá fornecer comunicações universais para qualquer pessoa, independentemente, de seu paradeiro. UMTS permitirá acesso sem fio à Internet, vídeo-conferência, e outras aplicações de banda intensiva.
<i>Mobility anchor point (MAP)</i>	Um novo nó em redes IPv6 móveis, chamado <i>Mobility Anchor Point</i> (MAP), serve como uma entidade local para ajudar na latência de sinal dos dispositivos móveis. O MAP, que substitui o agente estrangeiro MIPv4, pode ser localizado em qualquer lugar dentro de uma hierarquia de roteadores. O MAP ajuda a diminuir a latência, porque pode ser atualizado mais rapidamente do que um agente local remoto.
<i>Mobility management</i>	Gestão da mobilidade é uma das principais funções de uma rede GSM ou UMTS e permite utilizar dispositivos móveis. O objetivo da gestão da mobilidade é detectar, onde os usuários da conexão estão, permitindo chamadas, SMS e outros serviços de telefonia e Internet.
Monitoramento	Observação repetitiva de um item de configuração, serviço de TI ou processo, para detectar eventos e garantir que seu <i>status</i> atual seja conhecido.
<i>Multihoming</i>	É uma técnica usada para aumentar a confiabilidade da conexão com a Internet, em uma rede IP. Realiza a descrição de um cliente, ao invés de seu provedor de serviços de Internet (ISP).
Multimídia	Multimídia é a integração de múltiplas formas conteúdo incluindo texto, gráficos, áudio, vídeo, entre outros.
<i>Multimídia services</i>	Serviços multimídia (voz, imagem e dados) oferecidos no ambiente de rede, com padrões de qualidade predefinidos.
<i>Multimídia systems</i>	Sistemas com combinação de diversos meios, como texto, imagens e som, para a expressão de conteúdos.
<i>Network architecture</i>	Estrutura de um sistema de comunicação que inclui o <i>hardware</i> , o <i>software</i> , os métodos de acesso, os protocolos e o método de controle. Descreve o relacionamento físico e lógico de nós em uma rede, o arranjo esquemático das ligações ou alguma

combinação híbrida do mesmo.

<i>Network attack</i>	Um ataque à rede pode ser definido como qualquer método, processo ou meios utilizados para, maliciosamente, tentar comprometer a segurança da rede. Os indivíduos que executam ataques de rede são comumente referidos como <i>hackers</i> ou <i>crackers</i> .
<i>Network management</i>	Pessoa ou grupo que desempenha ações responsáveis pelo funcionamento dos serviços e estrutura de uma rede de computadores. Nesse quesito entram também os critérios de acesso, segurança e manutenção dos padrões de serviços.
<i>Network Mobile</i>	Refere-se aos dispositivos móveis, provendo um ambiente de mobilidade. Vide <i>Network Mobility</i> .
<i>Network mobility</i>	Como o acesso à Internet se torna cada vez mais onipresente, as demandas de mobilidade não se restringem mais aos terminais fixos. É também necessário apoiar o movimento de uma rede completa que muda seu ponto de ligação a uma infraestrutura fixa, mantendo as sessões de cada dispositivo da rede: o que é conhecido como a mobilidade de rede em redes IP.
<i>Network performance</i>	Nas redes de comutação de pacotes, fatores de transmissão como: atraso, perda de pacotes, necessidade de retransmissão e baixo rendimento na transferência, desempenho da rede nos nós das extremidades, compressão, encriptação e simultaneidade, entre outros, podem afetar o desempenho, deixando-a lenta ou inutilizável. Várias soluções inteligentes estão disponíveis, para garantir que o tráfego na rede seja gerido de forma eficaz, visando uma melhor performance
<i>Network security</i>	Referem-se às medidas adotadas, para proteger uma via de comunicações em redes, de acesso não autorizado, e interferência acidental ou intencional em meio a operações regulares nesses ambientes digitais.
<i>Packet networks</i>	Termo de comunicação de dados para uma sequência de bits, formada por dados do usuário e precedidos de um cabeçalho de controle, que permite que o pacote seja encaminhado pela rede até seu destino.
Performance	Uma medida de desempenho, do que foi alcançado ou executado por um sistema, pessoa, equipe ou processo ou serviço de TI.

<i>Public key cryptography</i>	A chave pública ou "chave assimétrica" de criptografia utiliza duas chaves matematicamente relacionadas: uma chave pública para criptografar mensagens, e uma chave privada para decifrá-los. Em um sistema de chave pública, comunica-se reservadamente, criptografando a sua mensagem utilizando a chave pública do seu destinatário. Embora todos conheçam a chave pública do destinatário, é inútil decriptografar uma mensagem criptografada com ela. Somente a chave privada correspondente, conhecida apenas pelo destinatário, pode realizar essa ação
<i>Public policy</i>	Atividades de Políticas Públicas são baseadas na crença fundamental de que a Internet é para todos. Por essa premissa, grupos colaborativos na Internet, sociedade civil, governos e economias mundiais, entre outros, têm procurado parâmetros para a regulação do uso deste recurso, abordando as esferas de legalidade
Qualidade de Serviço	A habilidade de um produto, serviço ou processo de fornecer o valor pretendido. Por exemplo: um componente de <i>hardware</i> pode ser considerado de alta qualidade, se seu desempenho é o esperado e possui a confiabilidade necessária
<i>Quality of service</i>	Ver Qualidade de Serviço.
<i>Real time systems</i>	Ao contrário de um ambiente de atividades sequenciais, um sistema de tempo real fornece serviços ou controles para processos independentes. Engloba um esquema de gerenciamento de prioridade, que determina sua execução, dando a sensação um tempo de resposta mais próximo ao real.
<i>Real-time</i>	Aplicativos que respondem em atividades/processos em que o tempo de resposta deva ser similar ao instantâneo.
<i>Real-time application</i>	Ver <i>Real time systems</i> .
<i>Real-time networks</i>	Redes de computadores que atuam na prerrogativa dos sistemas de tempo real.
Redes heterogêneas	É uma rede que conecta computadores e outros dispositivos com diferentes sistemas operacionais e/ou protocolos. Redes locais, que ligam o Microsoft Windows e Linux baseados em computadores pessoais, com computadores Apple Macintosh, são exemplos

heterogêneos. Uma rede sem fio, que é capaz de manter o serviço, quando se muda para uma rede celular, é chamada de uma rede sem fio heterogênea.

Redes Inteligentes	Incorpora, além dos serviços normais de telecomunicações, outros como: PSTN, ISDN e serviços GSM em celulares. A inteligência é um recurso fornecido pela ação dos nós de rede sobre a camada de serviço.
Redes <i>wireless</i>	Nome genérico dado a qualquer sistema baseado em sinais de rádio, que permite a transmissão de informação sem a necessidade de uma conexão física, por meio de fios ou cabos. Nome dado ao padrão IEEE 802.11 para redes locais sem fio (<i>wireless LAN</i>)
Roteamento	Em uma rede de computadores, identifica o processamento e direcionamento de pacotes de dados – por meio de seus endereços – de uma rede local (<i>LAN</i>) ou remota (<i>WAN</i>) para outra
<i>Route optimization</i>	O processo de roteamento tem um impacto no desempenho das redes. É desejável que um algoritmo de roteamento encontre uma rota, entre a origem e o destino, no menor tempo possível, para satisfazer a demanda dos usuários e fornecer um serviço eficiente e rápido
<i>Routers</i>	Dispositivos de hardware e software com a finalidade de realizar o roteamento. Ver Roteamento
<i>Routing</i>	Idem a Roteamento
<i>Routing mechanism</i>	Conjunto de técnicas e procedimentos para as atividades de roteamento de pacotes em redes. Ver <i>Routing table lookup</i> e <i>Routing protocols</i> .
<i>Routing protocols</i>	Um protocolo de roteamento especifica como os roteadores irão se comunicar, disseminando os pacotes e permitindo selecionar rotas entre quaisquer de dois nós opcionais em uma rede de computadores. A escolha da rota é feita pelos algoritmos de roteamento. Cada roteador tem conhecimento, <i>a priori</i> , apenas de redes ligadas a ele diretamente. O encaminhamento é feito entre primeiros vizinhos imediatos, e, em seguida, por toda a rede
<i>Routing table lookup</i>	Quando um pacote de dados IP é recebido, um roteador encontra a entrada da tabela de roteamento que melhor

combina com o destino do pacote. Esta entrada, na tabela de roteamento, fornece a interface de saída e o roteador do próximo salto para encaminhar o pacote

S. O. (Sistema Operacional)	<p><i>Software</i> que controla a execução de programas, a entrada e saída de informações (dados), a alocação de recursos e o gerenciamento de dados de um computador.</p> <p>Sistema operacional de rede ou <i>network operating system</i>, consiste em uma família de programas que são executados em computadores servidores, interligados em uma rede. Alguns programas oferecem o recurso de compartilhar arquivos, impressoras e outros dispositivos através da rede</p>
<i>Satellite</i>	<p>Dispositivo de telecomunicação. Ver <i>Satellite Network</i></p>
<i>Satellite networks</i>	<p>A comunicação por satélite funciona como numa estação repetidora de sinais sem fio, através de um link de comunicação por micro-ondas entre dois locais geograficamente distantes. Devido à sua grande altitude, as transmissões via satélite podem cobrir uma área de largura ao longo da superfície da terra. Cada satélite está equipado com vários "<i>transponders</i>", que consistem de um transmissor e uma antena ajustada para uma determinada parte do espectro atribuído. O sinal recebido é amplificado e depois retransmitido numa frequência diferente. Nos últimos tempos, o uso de satélites para a transmissão de dados por pacotes tem aumentado significativamente</p>
<i>Security attacks</i>	<p>Consiste nas disposições e políticas adotadas por um administrador de rede como o objetivo de prevenir e controlar ações de acesso não autorizado, uso indevido, modificação, ou negação de um recurso ou serviço da rede</p>
<i>Security of data</i>	<p>Refere-se às formas de proteção de uma estrutura ou base de dados, contra acessos não autorizados de usuários dos sistemas ou de invasores dos ambientes de redes</p>
Segurança	<p>Um conjunto de ferramentas, dados e informações, utilizados para dar suporte ao gerenciamento de segurança da informação. São também as medidas tomadas para proteger uma via de comunicações, contra acesso não autorizado e interferência acidental ou intencional de terceiros</p>

<i>Sensor networks</i>	<p>Rede de Sensores Sem Fio (RSSF) é uma sub-classe das redes <i>ad hoc</i>. É uma rede com o objetivo de monitorar algum fenômeno. Essa rede tem grande aplicação em locais de difícil acesso ou áreas perigosas, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Militar - funções de monitoramento, rastreamento, segurança, controle e manutenção; • Industrial - funções de monitoramento, particularmente em áreas de difícil acesso; • Aviação - substituindo as redes com fio; • Ambiente - monitorando variáveis ambientais em prédios, florestas oceanos, etc; • Tráfego - monitoramento de vias, estacionamentos, entre outros; • Engenharia - monitoramento e modelagem de estruturas.
<i>Service platforms</i>	Conjunto de aplicativos em um contexto de <i>hardware</i> em rede, que possibilitam o uso e desenvolvimento de tarefas e/ou criação de novos serviços e <i>softwares</i> .
Serviços	Atividade fornecida por um provedor de serviços de TI. Um serviço de TI é composto pela combinação das TIC, pessoas e processos
Sociedade	A sociedade é campo comum de estudo entre as Ciências Sociais, especialmente a Sociologia, a História, a Antropologia e a Geografia. Refere-se aos grupos de indivíduos e suas interações, das quais advêm os fenômenos e transformações a serem analisados
<i>Software</i>	Uma sequência de instruções, em código de programação, a serem seguidas e/ou executadas pelo <i>hardware</i> na manipulação, redirecionamento ou modificação de um dado/informação
<i>Telecommunication networks</i>	As redes de telecomunicações incluem serviços de rede fixa e serviços móveis. Atualmente, em ambos modelos, os conteúdos desse tráfego tendem a convergir, pela transmissão de pacotes de dados, voz e imagem. Essa convergência canaliza os esforços para as redes IP
Transição	Uma mudança de estado, correspondente à movimentação de um serviço de TI, sem necessariamente a extinção de seu antecessor
<i>Tunneling</i>	Técnica que fornece serviços numa base de conexão ponto-a-ponto (dispositivo-a-dispositivo) em rede, sem a necessidade de alterar o conteúdo dos dados para acomodar diferentes tipos de rede ou protocolos

<i>Ubiquitous computing</i>	<i>Ubiquitous</i> ou "onipresente" pode ser definido em redes como "existente em toda parte e ao mesmo tempo", "constantemente encontrado," e "generalizado". Ao aplicar este conceito à tecnologia, o termo implica que a tecnologia está em toda parte e podemos usá-la o tempo todo a partir dos dispositivos de conexão em múltiplas plataformas. A tecnologia ubíqua é muitas vezes sem fio e móvel, tornando seus usuários mais conectados com o mundo ao seu redor e com as pessoas
<i>Vehicular ad hoc Networks, Communication</i>	VANET. Vide <i>Vehicular networks</i>
<i>Vehicular networks</i>	Uma rede <i>Ad-Hoc</i> Veicular é uma tecnologia que usa carros em movimento como nós em uma rede, para criar uma rede móvel. Sua implementação transforma cada carro participante num <i>router</i> sem fios, permitindo que os carros, cerca de 100 a 300 metros um do outro, possam se conectar e, por sua vez, criar uma rede ampla
Virtualização	A virtualização mascara a natureza física e os limites dos recursos de TI, criando um particionamento multifuncional a ser utilizado de forma paralela. Um recurso de TI pode ser um servidor, ou um <i>hardware</i> de armazenamento, que virtualizados, simulação de múltiplos ambientes funcionais no mesmo equipamento.
<i>Voice/data communication systems</i>	Trata-se de um modelo convergente, que faz a exploração dos métodos e práticas de transmissão de voz sobre IP ou transporte dos dados pesados de uma rede, com a consideração de todas as complexidades e desafios associados a essa transmissão
<i>VPN (Virtual Private Networks)</i>	Uma rede de comunicação privada, normalmente utilizada por empresas, em meio a uma rede pública (Internet). As VPN's seguras usam protocolos de criptografia e tunelamento, que fornecem a confidencialidade, autenticação e integridade necessárias para garantir a privacidade das comunicações requeridas, assegurando comunicações seguras através de redes inseguras
<i>Web services, Business models</i>	São recursos de <i>software</i> ou componentes funcionais com capacidades que podem ser acessadas através de um endereço universal de Internet. <i>Web services</i> costumam usar XML para interagir com outros sistemas
<i>Wimax</i>	(<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>). É o

Acesso por microondas de feito por antenas em longas distâncias. WiMax, refere-se ao corpo padrão da tecnologia de banda larga para redes sem fio, baseada no padrão IEEE 802.16

<i>Wireless devices</i>	Um dispositivo de computação portátil, que possua um sistema operacional e que possa executar vários tipos de <i>softwares</i> aplicativos, conhecidos como apps. A maioria dos dispositivos portáteis também podem ser equipados com WI-FI, Bluetooth e GPS. Além disso, tem capacidade de permitir conexões com a Internet e outros dispositivos em rede.
<i>Wireless networks</i>	Tecnologia de comunicação em que as ligações de microondas de rádio e infravermelho substituem os cabos físicos. A família 802.11, de normas emitidas pelo IEEE fornece várias especificações que abrangem as velocidades de transmissão de 1 Mbps a 54 Mbps. Os quatro principais padrões são 802.11a, 802.11b, 802.11g e o 802.11n
<i>Wireless sensor networks</i>	Ver <i>Sensor networks</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de definições comuns às TIC, com foco na temática.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TELA DE PESQUISA COM TERMO “IPV6” DENTRO DA SUB-ÁREA DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

The screenshot shows the MetaLib search interface in a Windows Internet Explorer browser. The address bar displays the URL: <http://buscador.periodicos.capes.gov.br.ez78.periodicos.capes.gov.br/V/RGSMRDHBA7UHN5XXU>. The browser title is "MetaLib® - Busca Integrada".

The search interface includes the following elements:

- Navigation:** Links for "Nova Busca", "Buscas Anteriores", "Refinar Busca", and "Ajuda".
- Search Type:** Radio buttons for "Busca Simplificada" and "Busca Avançada" (selected).
- Search Fields:**
 - Field 1: "Buscar palavra" with value "ipv6", "Título" dropdown, and "OU" dropdown.
 - Field 2: "Buscar palavra" with value "ipv6", "Assunto" dropdown.
- Database Selection:**
 - Radio buttons for "Bases indicadas" and "Localizar por área de conhecimento" (selected).
 - "Área de conhecimento" dropdown: "Ciências Exatas e da Terra".
 - "Sub-área" dropdown: "Ciência da Computação".
 - Text: "Bases do conjunto Áreas do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra--Ciência da Computação contém 32 bases".
- Database List:**

Database Name	Description	Actions
<input type="checkbox"/> Academic Search Premier - ASP (EBSCO)	Referenciais com resumos , Textos completos	↑ +
<input checked="" type="checkbox"/> ACM Digital Library	Textos completos	↑ +
<input type="checkbox"/> AIP Scitation - American Institute of Physics	Textos completos	↑ +
<input type="checkbox"/> Applied Science Tech Full Text (Wilson)	Referenciais com resumos , Textos completos	↑ +
<input type="checkbox"/> ArXiv.org	Arquivos Abertos e Redes de e-prints	↑ +
<input type="checkbox"/> Cambridge Journals Online	Textos completos	↑ +
<input type="checkbox"/> CiteSeer	Referenciais com resumos	↑ +
<input checked="" type="checkbox"/> Computer + Info Systems (CSA)	Referenciais com resumos	↑ +

APÊNDICE B - RESULTADO DE PESQUISA NAS BASES DE MAIOR OCORRÊNCIA DENTRO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES COM O TERMO "IPV6" A PARTIR DOS CRITÉRIOS DE CONSULTA ESTABELECIDOS.

MetaLib® Busca Integrada - Resultados por Base - Windows Internet Explorer

http://buscador.periodicos.capes.gov.br.ez78.periodicos.capes.gov.br/V/RGSMRDHBA7UHN5XXU713VA36S2DQ

Resultados por Bases

Você buscou por "Título=(ipv6) OU Assunto=(ipv6)" - Localizados 13991 registros

Nome da base	Status	Ocorrências	
ACM Digital Library	FINALIZADO	952	Ver
Computer + Info Systems (CSA)	FINALIZADO	635	Ver
IEEE Xplore	FINALIZADO	2561	Ver
INSPEC (Ovid)	FINALIZADO	2369	Ver
SCOPUS (Elsevier)	FINALIZADO	4012	Ver
SpringerLink (MetaPress)	FINALIZADO	556	Ver
Web of Science	FINALIZADO	2906	Ver
Resultados combinados	Primeiros 208 registros	13991	Ver

FECHAR

APÊNDICE C - MODELO DE PLANILHA PARA TABULAÇÃO DOS DADOS COLETADOS NA BASE DE DADOS SCOPUS COM O TERMO “IPV6”

Autor	Título	Idioma	Ano	Pais	Afiliação	Categoria de Análise	Resumo	Palavra-chave	Tipo Docto.	Periódico/Evento
Yoon, S., Jeong, J., Kim, C.-K., Yang, W.-J., Kim, T.-I., Jung, H.-W.	New approach for reducing DAD delay using link layer assistance in mobile IPv6	English	2007	South Korea	School of Computer Science and Engineering	Performance	a lot of research and investigation to improve handover latency of mobile IPv6 (MIPv6)	Real time	Conference Paper	2007 International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering
Cong, L., Yang, B., Chen, Y., Lu, G., Deng, B., Li, X., Wang, Y.	NTS6: IPv6 based network topology service system of CERNET2	English	2007	China	Tsinghua University, Beijing	Segurança	Topology Service system, which provides a Query and Response Service of Network Topology	Packet Loss	Conference Paper	2007 International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering
Wang, C.-D., Feng, L.-C., Wang, Q.	Zero-knowledge-based user authentication technique in context-aware system	English	2007	China	Tianjin University of Technology	Segurança	We explore the security in context-aware computing with focus on user authentication	Cryptography	Conference Paper	2007 International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering

APÊNDICE D - LOCALIZAR AS PRODUÇÕES SOBRE O TEMA IPV6 NAS BASES DE DADOS SCOPUS EM CADA ANO

The screenshot shows the Scopus Document search interface. The browser address bar displays www.scopus.com/home.url. The page header includes the SciVerse and Scopus logos, navigation links (Hub, ScienceDirect, Scopus, Applications), and a Register button. A dark teal navigation bar contains links for Search, Sources, Analytics, Alerts, My list, and Settings. Below this is a banner for new articles about research evaluation at www.researchtrends.com.

The main search area is titled "Document search" and includes tabs for Author search, Affiliation search, and Advanced search. The search criteria are as follows:

- Search for: in
-
- OR in

Buttons for "Reset form" and "Add search field" are visible. A "Search" button is at the bottom right of the search area.

The "Limit to:" section includes:

- Date Range (inclusive)**
 - Published to
 - Added to Scopus in the last days
- Document Type**
 -

APÊNDICE E – SELEÇÃO DE VARIÁVEIS E DO FORMATO DE EXPORTAÇÃO NA BASE SCOPUS

Scopus - Output: Export, print, e-mail or ...

www.scopus.com/citation/output.url?outputType=export&sid=4AomBLtCuF9zTPYcVzfaSSk%3a60

Export Print E-mail Bibliography

Export: Choose your preferences and click **Export**.

Export format: Text (ASCII format)

Output: Specify fields to be Exported

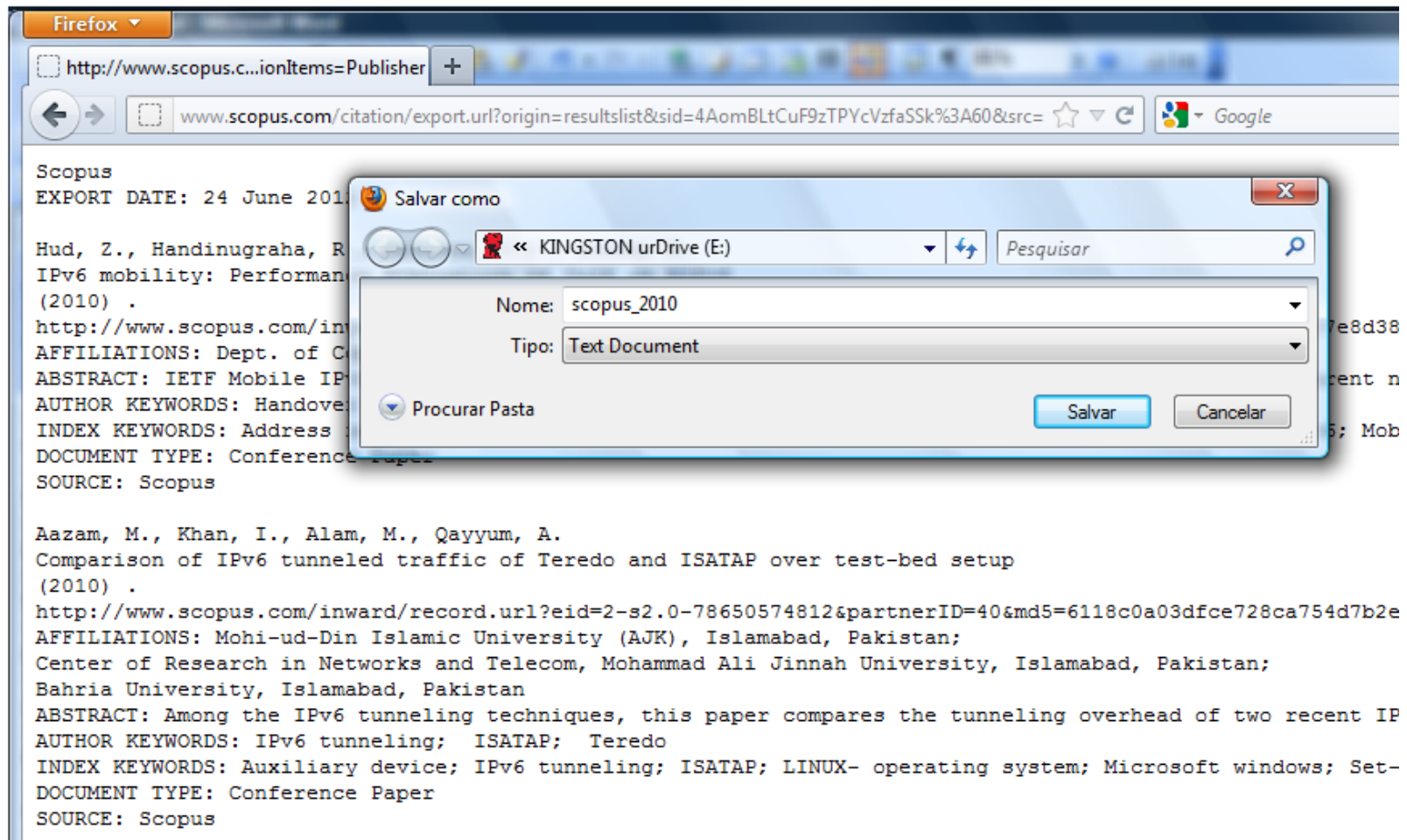
Note: Output may not be complete for non-Scopus documents.

< Back | **Export**

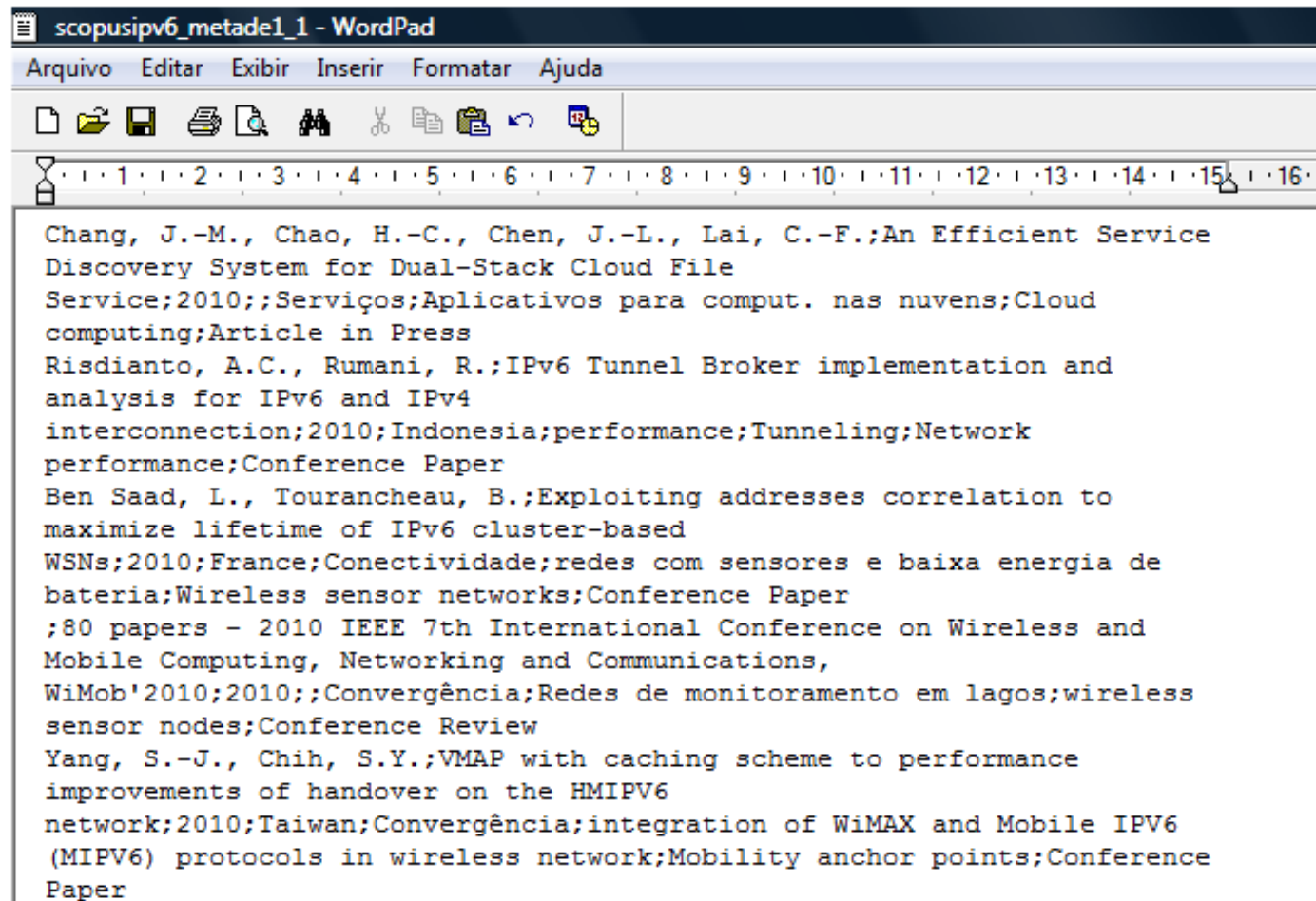
Select the fields you want to include in the output:

- Citation information
 - Author(s)
 - Document title
 - Year
 - Source title
 - Volume, Issue, Pages
 - Citation count
 - Source and Document Type
- Bibliographical information
 - Affiliations
 - Serial identifiers (e.g. ISSN)
 - DOI
 - PubMed ID
 - Publisher
 - Editor(s)
 - Language of Original Document
 - Correspondence Address
 - Abbreviated Source Title
- Abstract and Keywords
 - Abstract
 - Author Keywords
 - Index Keywords
- Funding Details
 - Number
 - Acronym
 - Sponsor
- References
 - References
- Other information
 - Tradenames and Manufacturers
 - Accession numbers and Chemicals
 - Conference information

APÊNDICE F – GERAÇÃO DE ARQUIVO EM FORMATO TEXTO



APÊNDICE G – FILTRAGEM DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE SEGUIDO DE INTERPRETAÇÃO, ABSTRAÇÃO E DEFINIÇÃO DE CATEGORIAS DE ANÁLISE PARA CADA PRODUÇÃO, ESCOLHENDO A PALAVRA-CHAVE DE MELHOR SIGNIFICADO



APÊNDICE H – IMPORTAÇÃO PARA O MICROSOFT EXCEL PARA CLASSIFICAÇÃO, ORDENAMENTO E AGRUPAMENTOS.

	A	B	C	D	E
418	Lee, J.-H., Ernst, T., Chung, T.-M.	South Korea	Dispositivos	Mobile service	Article
419	Azcorra, A., Kryczka, M., Garcia-M...	Spain*	Roteamento	Integrated routing and addressing	Article
420	Oh, H., Yoo, J., Kim, C.-K., Ahn, S.	South Korea*, United States	Arquitetura	Vehicular wireless networks	Article
421	Wang, J., Yan, J., Cao, Z.	China*	Conectividade	Satellite communication systems	Article
422	Hwang, H., Kim, J.-H., Lee, J.S., Le	South Korea*	Dominios	Intra-domain	Conference Paper
423	Luo, H., Zhang, H., Leung, V.C.M.	China, Canada	Arquitetura	Mobile nodes	Conference Paper
424	Yi, M.-K., Choi, J.-Y., Choi, J.-W., F	South Korea	Conectividade	Wireless networks	Conference Paper
425	Rawat, P., Bonnin, J.-M.	France	Arquitetura	Tunneling	Conference Paper
426	Guan, J., Zhou, H., Zhang, H., Luo,	China	Arquitetura	Hot spot	Conference Paper
427	Phan, K.T., Thoai, N., Muramoto, E.	Viet Nam, Japan, Singapore	Convergência	Application layer multicast	Conference Paper
428	Sun, H., Song, J., Chen, Z.	China*	Segurança	meanwhile, we summary and analy	Authentication
429	Joe, I., Shin, M.	South Korea	Arquitetura	Fast Handover for Mobile IPv6	Conference Paper
430	Zhong, F., Yang, S., Yeo, C.K., Lee	Singapore	Dominios	Inter-domain handover	Conference Paper
431	So-In, C., Jain, R., Paul, S., Pan, J.	United States	Segurança	Virtual identity	Conference Paper
432	Al Shidhani, A., Leung, V.C.M.	Canada	Arquitetura	Integrated architecture	Conference Paper
433	Liu, Y., Wan, M., Zhang, S., Zhang,	China	Monitoramento	Traffic analysis	Conference Paper
434	Zheng, G., Wang, H.	China	Conectividade	Routers	Conference Paper
435	Huynh, P.-Q., Jangyodsuk, P., Moh	United States	Multimedia	WiMAX	Article
436	Zhong, F., Yeo, C.K., Lee, B.S.	Singapore	Dominios	Inter-domain	Article in Press
437	Javanthi, J.G., Rabara, S.A.	India	Conectividade	IPv4 to IPv6 address mapping	Conference Paper
438	Park, C.-S.	South Korea	Segurança	Security attacks	Article
439	Ohta, M., Fujikawa, K.	Japan*	Infraestrutura	Routers	Article
440	Yan, Z.-W., Zhou, H.-C., Zhang, H.-f	China, Taiwan*	Conectividade	Handover	Article
441	Kim, J.H., Haw, R., Hong, C.S.	South Korea	Conectividade	Health care	Conference Paper
442	Xiaonan, W., Huanyan, Q.	China*	Conectividade	Ad hoc networks	Article
443	Taleb, T., Letaief, K.B.	United Kingdom, Hong Kong	Conectividade	Ad hoc environment	Article
444	Zhang, Z.-L., Sun, J., Zhang, S.-Y.,	China	Aplicação Real-time	Mobile computing	Article
445	Prakash, A., Verma, R., Tripathi, R.	India, Canada	Dominios	Mobile Router	Article
446	Cooter, M.		Arquitetura	Internet service providers	Article
447	Pan, J.-Y., Lin, W.-J., Hsu, T.-W., P	Taiwan	Arquitetura	Mobile IP	Article
448	Dong, P., Zhang, H., Luo, H., Chi, T	China, Taiwan	Sociedade	Future Internet	Article
449	Rodríguez, C.A., Guerrero, F.	Colombia	Convergência	Wireless personal area networks	Article
450	Kim, M., Mutka, M.W., Park, J., Chi	United States, South Korea*	Roteamento	Mobile network	Article

APÊNDICE I - AGRUPAMENTOS E TOTALIZAÇÕES COM PERCENTUAIS EM BUSCA DE VERTENTES DE PESQUISA COM BASE NAS TABELAS DE RESULTADOS.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Autor	Pais	Categorias	Contexto	Tipo		
446	Friaças, C., Baptista, M., Dom	Portugal	Transição	Transition mechanisms	Conference Paper	Conectivid	Wireless sensi
447	Jiang, X., Balan, A.	United States	Transição	Mobile telecommunication systems	Conference Paper	Conectivid	Wireless sensi
448	Govil, J., Govil, J.	United States, India	Transição	Tunneling	Conference Paper	E-Commer	Wireless sensi
449	Govil, J., Govil, J.	United States, India	Transição	Cellular telephone systems	Conference Paper	E-learning	Wireless techn
450	Jun, B., Xiaoxiang, L., Jianping	China	Transição	Distributed database systems	Conference Paper	Performan	Wireless telec
451	Harney, E., Goasquen, S., Mar	United States	Virtual Machines	Virtual networks	Conference Paper	Arquitetura	ZigBee networl
452							
453				Categorias de Análise	N. Ocorrências	%	
454				Conectividade	105	23,3%	
455				Arquitetura	78	17,3%	
456				Segurança	69	15,3%	
457				Performance	29	6,4%	
458				Aplicação	24	5,3%	
459				Convergência	24	5,3%	
460				roteamento	22	4,9%	
461				Serviços	14	3,1%	
462				Sociedade	14	3,1%	
463				Software	14	3,1%	
464				Infraestrutura	13	2,9%	
465				Dominios	10	2,2%	
466				Transição	8	1,8%	
467				Gerenciamento	7	1,6%	
468				Multimedia	6	1,3%	
469				E-learning	4	0,9%	
470				E-health	3	0,7%	
471				Hardware	2	0,4%	
472				QoS	2	0,4%	
473				E-Commerce	1	0,2%	
474				Virtual Machines	1	0,2%	
475			N. de categorias de análise		21	450	100%

APÊNDICE J – DESENVOLVIMENTO DA RELAÇÃO: CATEGORIAS DE ANÁLISE E PALAVRAS-CHAVE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Categ	Contexto Social-Tecnol				Palavras-Chave	Ocorr.	%		
2	Aplicação	6LoWPAN				Real time systems Con	14	3%		
3	Aplicação	Application layer				Ad hoc networks Conta	12	3%		
4	Aplicação	Application layer				Military communication	12	3%		
5	Aplicação	Application layer				Quality of service Cont	12	3%		
6	Aplicação	Application layer				Wireless networks Con	12	3%		
7	Aplicação	Game model				Fast handover Contar	11	2%		
8	Aplicação	Heterogeneous networks				Distributed computer s	10	2%		
9	Aplicação	Internet service providers				Heterogeneous networ	10	2%		
10	Aplicação	Middleware				Authentication Contar	9	2%		
11	Aplicação	Mobile computing				Mobile telecommunica	9	2%		
12	Aplicação	Mobile learning				Mobility anchor point (9	2%		
13	Aplicação	Multimedia services				Handover latency Cont	8	2%		
14	Aplicação	Network application				Network security Conta	8	2%		
15	Aplicação	Quality of service				Multimedia services Co	7	2%		
16	Aplicação	Real time systems				Ubiquitous computing	7	2%		
17	Aplicação	Real time systems				Application layer Cont	6	1%		
18	Aplicação	Remote surveillance				Computer operating sy	6	1%		
19	Aplicação	Routing algorithms				Internet service provid	6	1%		
20	Aplicação	Sensor networks				Satellite networks Con	6	1%		
21	Aplicação	Teleconferencing				Wireless sensor netwo	6	1%		
22	Aplicação	User interfaces				Bandwidth Contar	5	1%		
23	Aplicação	Virtual machines				Home Agent Contar	5	1%		
24	Aplicação	Virtual reality				Mobile node Contar	5	1%		
25	Aplicação	Web services				Public key cryptograph	5	1%		
26	Arquitetura	6LoWPAN				Route optimization Co	5	1%		
27	Arquitetura	Ad hoc networks				Routing table lookup C	5	1%		
28	Arquitetura	Address configurations				Algorithms Contar	4	1%	48%	214
29	Arquitetura	Address mapping table				Crvptographv Contar	4	0.9%		

ANEXOS

ANEXO A – Organograma do HU

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO/UEL
Regimento do HU (Res. CA 1.969/92) e alterações posteriores
Atualizado em 01/04/2008

ORGANOGRAMA DA DIRETORIA SUPERINTENDENTE (1/4)