

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Amélia Cristina Ferraresi

**UMA ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM
UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA DE
PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENSINO**

Taubaté – SP

2010

Amélia Cristina Ferraresi

**UMA ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM
UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA DE
PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENSINO**

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Curso de Gestão e Desenvolvimento Regional do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Planejamento e Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Wellausen Dias.

**Taubaté – SP
2010**

**Ficha catalográfica elaborada pelo
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

F374u Ferraresi, Amélia Cristina
Uma análise da comunicação científica em uma instituição pública brasileira de pesquisa, desenvolvimento e ensino / Amélia Cristina Ferraresi. – 2010.
141f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, 2010.
Orientação: Prof. Dr. Nelson Wellausen Dias, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação.

1. Comunicação científica. 2. Informação científica. 3. Fluxo da Informação. 4. Pesquisa e desenvolvimento. 5. Gestão do conhecimento.
I. Título.

AMÉLIA CRISTINA FERRARESÍ
UMA ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA INSTITUIÇÃO
PÚBLICA BRASILEIRA DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENSINO

Dissertação apresentada para obtenção do
Título de Mestre pelo Curso de Gestão e
Desenvolvimento Regional do Departamento
de Economia, Contabilidade e Administração
da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Planejamento e
Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Wellausen Dias.

Data: 03 / 03 / 2010

Resultado: Aprovada

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr Nelson Wellausen Dias

Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof Dr Fabio Ricci

Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Profª Drª Nilda Nazaré Pereira Oliveira

Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Assinatura: _____

À minha mãe e
aos meus filhos.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), pela oportunidade de capacitação e pela concessão dos recursos financeiros necessários para a realização do curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Nelson Wellausen Dias, pela forma como conduziu esta orientação, com segurança e tranquilidade, sempre transmitindo confiança no desenvolvimento do trabalho.

Aos meus professores e professoras do mestrado, pelo aprendizado e pelas valiosas colaborações no enriquecimento desta dissertação, principalmente àqueles que participaram das minhas bancas dos seminários e da qualificação, Prof. Dr. Fabio Ricci, Prof. Dr. Moacir José dos Santos e, especialmente, à Prof^a Dr^a Monica Franchi Carniello, pelos textos enviados para leitura e pelo subsídio na elaboração dos artigos publicados.

Aos dirigentes, pesquisadores, professores e servidores do DCTA, que possibilitaram a realização desta pesquisa, colaborando no acesso aos setores de trabalho e nas respostas ao questionário aplicado.

Ao meu chefe, Cel Av R1 Luiz Fernando de Azevedo, e colegas do trabalho, pelo apoio e compreensão durante este período de dedicação aos estudos.

Aos colegas da Turma 10, pelo companheirismo e estímulo.

À minha família, pelo incentivo por mais esta conquista e por entenderem as minhas ausências e dedicação durante o período do mestrado.

A Deus, por me conceder mais uma oportunidade de realização.

“O homem é apenas aquilo que ele conhece [...] A verdade de ser e a verdade de saber são uma só”

Francis Bacon, Século XVII

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre a comunicação científica em uma instituição pública brasileira de pesquisa, desenvolvimento e ensino. A análise é direcionada para identificar quais são os fatores que definem esta comunicação, que abrange desde a construção do conhecimento pelo pesquisador até a aceitação e utilização deste conhecimento pela comunidade científica. Primeiramente, é feito um estudo teórico no assunto em bibliografia considerada de relevância, para posterior coleta de dados, com questionário estruturado, como subsídio a um estudo de caso, considerando a prática dos pesquisadores com doutorado do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, vinculado ao Comando da Aeronáutica, que atua na área aeroespacial e de defesa, localizado em São José dos Campos, São Paulo. Os aspectos observados para a identificação destes fatores consideram as fases da produção, da disseminação e do armazenamento das informações científicas e envolvem o ambiente organizacional, o ambiente científico, as tecnologias de informação e comunicação disponíveis e, também, o âmbito pessoal ou comportamental do próprio cientista, possibilitando identificar o que facilita e o que dificulta o desenvolvimento desta comunicação. Os resultados apresentados no formato descritivo constata aspectos que contribuem e limitam a comunicação deste grupo pesquisado. Como exemplo do que contribui estão as redes de pesquisa formadas mais intensamente com parcerias locais da região do Vale do Paraíba e do Sudeste, ressaltando a importância da proximidade física com atores atuantes em áreas afins. E, como exemplos dos aspectos limitadores estão: a necessidade de divulgar os resultados das pesquisas em âmbito mais restrito, por meio de documentos técnicos ou de reuniões presenciais, em função das áreas de atuação desta instituição; e, a menor frequência nos vínculos externos com empresas nacionais e internacionais, para fins de pesquisa. Estas constatações apontam, principalmente, para ações que a instituição pode implantar, em âmbito interno, no gerenciamento do conhecimento gerado por seus pesquisadores, considerando a maior interação entre os mesmos e a melhor acessibilidade aos resultados das suas pesquisas; e, em âmbito externo, na promoção de mais parcerias com o setor privado nas atividades de pesquisa.

Palavras-chave: Comunicação científica. Informação científica. Fluxo da informação. Pesquisa e desenvolvimento. Gestão do conhecimento.

ABSTRACT

This work presents a scientific communication analysis of a Brazilian public research, development, and education institution. The analysis is focused on identifying what are the factors that define the communication that goes from the stage of knowledge construction by the researcher to the acceptance and use of such knowledge by the scientific community. Initially, a theoretical analysis on the subject was conducted in the literature for subsequent data collection, using a structured questionnaire, for the development of a case study based on the practice of a group of researchers with doctorate degree that are associated with the Department of Aerospace Science and Technology, linked to the Air Force Command, which operates in the aerospace and defense sector and is located in São José dos Campos, São Paulo. Factors observed in this research included the identification of the stages of scientific information production, storage, and dissemination as well as the organizational and scientific environments, information technology and communication available, and personal or behavioral aspects of scientists, allowing identify what facilitates and what hampers the development of this type of communication. The descriptive results presented demonstrate aspects that contribute to the communication of this research group, such as that the network searches more intensively among local partners in the region of the Paraíba Valley and within the Southeast, highlighting the importance of physical proximity to actors working in related areas. They also demonstrate factors that limit the communication, such as the need to disseminate research results within a narrow context, through technical documents, depending on the areas of operation of the institution and, less frequently, within external links with national and international companies, for research purposes. These findings provided insights toward necessary actions that the institution could deploy internally to better manage the knowledge generated by its researchers by increasing the level of interaction between them and providing better accessibility to the results of their research. And actions deployed externally by promoting partnerships with private institutions in research activities.

Keywords: Scientific communication. Scientific information. Information flow. Research and development. Knowledge management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O ciclo da informação

36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Respondentes por tipo de carreira e por sexo	78
Gráfico 2 – Respondentes por faixa etária	79
Gráfico 3 – Tempo de doutoramento	80
Gráfico 4 – Tempo de DCTA	80
Gráfico 5 – Área de trabalho	81
Gráfico 6 – Cargo de Chefia ou Gerência, por área de trabalho	82
Gráfico 7 – Cargo de Chefia ou Gerência, por tempo de DCTA	82
Gráfico 8 – Tempo semanal dedicado à pesquisa científica, por chefia	83
Gráfico 9 – Tempo semanal dedicado à pesquisa científica, por carreira	85
Gráfico 10 – Uso da Internet para pesquisa científica, por chefia	85
Gráfico 11 – Uso da Internet para pesquisa científica, por carreira	86
Gráfico 12 – Motivos que levam os respondentes a pesquisar	87
Gráfico 13 - Regiões geográficas envolvidas em parcerias de pesquisas	88
Gráfico 14 - Atividades de busca de informação científica	90
Gráfico 15 - Critérios de busca de informação científica	91
Gráfico 16 - Fatores que interferem no acesso à informação científica	93
Gráfico 17 - Fontes utilizadas para identificação de pares	95
Gráfico 18 – Motivos que levam a publicar os resultados de pesquisa	96
Gráfico 19 - Atividades formais de comunicação científica	98
Gráfico 20 - Dificuldades encontradas para efetivar uma publicação científica	100
Gráfico 21 – Atividades informais de comunicação científica	105
Gráfico 22 – Dificuldades encontradas para efetivar o armazenamento	108
Gráfico 23 – Relevância de temas para melhoria da comunicação científica	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características principais dos canais formais e informais de comunicação.

42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo da população e respondentes, por Instituto	77
Tabela 2 – Tempo Semanal dedicado à pesquisa científica, por área de trabalho.	84
Tabela 3 – Artigos de periódicos publicados como autor principal, nos últimos cinco anos	102
Tabela 4 - Artigos de eventos publicados como autor principal, nos últimos cinco anos	103
Tabela 5 - Artigos de periódicos publicados em co-autoria, nos últimos cinco anos	103
Tabela 6 - Artigos de eventos publicados em co-autoria , nos últimos cinco anos	103
Tabela 7 – Artigos publicados nos últimos cinco anos, por chefia	104
Tabela 8 – Forma de armazenamento / registro dos trabalhos científicos utilizados	107

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	18
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 Objetivo Geral	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	20
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	21
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	23
2 REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CIÊNCIA	24
2.2 A INFORMAÇÃO CIENTÍFICA	31
2.3 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	38
2.4 A COMUNIDADE CIENTÍFICA	45
2.5 A REGIONALIZAÇÃO NA CIÊNCIA	55
2.6 A SOCIALIZAÇÃO DA CIÊNCIA	57
3 PROPOSIÇÃO	66
4 MÉTODO	67
4.1 TIPO DE PESQUISA	67
4.2 ÁREA DE REALIZAÇÃO	70
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	71
4.4 INSTRUMENTO	72
4.5 COLETA DE DADOS	75
4.6 ANÁLISE DE DADOS	76
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E DOS RESPONDENTES	77
5.2 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA DOS RESPONDENTES	83
5.2.1 FASE DA PRODUÇÃO	83
5.2.2 FASE DA DISSEMINAÇÃO	95
5.2.3 FASE DO ARMAZENAMENTO	106
5.2.4 ASPECTOS PARA MELHORIAS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	109
6 CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	124
APÊNDICE A – REUNIÕES CIENTÍFICAS	129
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	132
APÊNDICE C – CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	137
ANEXO A – REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA CIENTÍFICO MUNDIAL	138
ANEXO B – PRINCIPAIS ATORES DO GOVERNO FEDERAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA	139
ANEXO C – DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DA UNITAU	140
ANEXO D – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO DCTA	141

1 INTRODUÇÃO

A análise de Arrighi (1997) identifica as fases do desenvolvimento econômico capitalista mundial. Com base em Schumpeter, esclarece que as chamadas *ondas longas* ou *ciclos longos de Kondratieff*, espelham a intensidade com que ocorre, no tempo, a competição econômica, a qual se alterna em períodos de pressões competitivas mais intensas, sob a influência da “inovação”, fase B, e, períodos mais contidos, sob a influência do “costume”, fase A. As “inovações”, geradas no capitalismo, determinam uma quebra na “ordem costumeira” em curso e instalada sob regras e normas que garantam a continuidade da vida econômica.

Desta forma, as *ondas longas* são definidas por períodos de fortes competições e desafios entre as empresas capitalistas, e por períodos de recuo e de respostas, que preparam para novas competições e novos desafios. Arrighi (1997, p.31) afirma, ainda, que “a resposta a um desafio, uma vez completada com sucesso, pode transformar-se numa luta pela hegemonia mundial”, o que definiria uma luta entre Estados e não entre empresas capitalistas.

Nestes ciclos, as mudanças ocorridas de um período para outro são marcadas pelas revoluções econômicas. Atualmente, de acordo com a análise de Arrighi, a economia mundial passa por período de competição e desafios, gerado pela Revolução da Informação.

O que se depreende desta análise é que o desenvolvimento econômico se manifesta mais fortemente por intermédio dos estímulos gerados pelo que é novo, pelo que diferencia. O que leva a uma fase posterior de absorção, assimilação ou adequação do novo formato ou das novas regras. A novidade é regida pelos países mais desenvolvidos ou economicamente líderes enquanto que os demais se estruturam para se adaptarem ou seguirem as novas estruturas.

Rangel (1998, p.149), numa correspondência entre a história econômica e política do Brasil com os *ciclos longos de Kondratieff*, conclui que a fase B destes ciclos abre nos países periféricos possibilidades de desenvolvimento, influenciados pela expansão do comércio exterior, estimulando a substituição de importações e, conseqüentemente, a mudança de instituições historicamente formadas.

No esboço apresentado por Arrighi (1997, p.30), sobre as grandes ondas dos últimos 200 anos, no qual se identificam quatro *ciclos de Kondratieff*, cada qual com suas fases A e B, incluem-se a Revolução Industrial, com liderança econômica britânica, e a Revolução Organizacional, com liderança econômica norte-americana, estas duas colocadas como revoluções primárias, gerando como consequência, respectivamente, as revoluções dos Transportes e da Informação, colocadas como revoluções secundárias.

A Revolução da Informação é marcada pela difusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e coloca a sociedade moderna em conexão mundial. Como consequência, ocorre uma aceleração no desenvolvimento e na globalização econômica, o que acentua ainda mais a segmentação das nações.

Para Guimarães (2004, p.8) “a inovação (ou progresso técnico) estaria no centro da determinação do desenvolvimento econômico das nações e portanto da diferenciação de nações ricas e pobres”. Neste contexto, é definida a condição de país central ou periférico no quadro mundial de desenvolvimento econômico.

A condição de periferia dos países menos desenvolvidos torna-se mais acentuada diante da forte concentração tecnológica nos países mais avançados. Os domínios do conhecimento e das tecnologias passam a serem determinantes nas relações entre países.

Conforme declara Guimarães (2004), para diminuir esta divisão e superar o diferencial econômico existente, o Estado, nos países periféricos, deve participar ativamente na implementação de políticas que absorvam os resultados do progresso tecnológico. Este autor destaca e compara duas teorias como fundamentação, em que, para a Corrente Neo-schumpeteriana, o Estado deve atuar estrategicamente para fortalecer o fluxo inovativo do país, o que inclui fortalecer instituições públicas e privadas que atuam na pesquisa, desenvolvimento, fomento, infra-estrutura e ensino; e, na visão de Raul Prebisch, o Estado deve ser atuante na industrialização do país, embora ambas teorias colocam de forma central a questão da inovação.

O desenvolvimento industrial e a valorização das atividades voltadas para o mercado interno, com menor dependência externa, foi o foco principal da teoria adotada pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL), surgida no final da década de 40, com a preocupação de explicar o atraso da América Latina em

relação aos países centrais, sinalizando a desvantagem dos países periféricos serem apenas atuantes na produção primária. A CEPAL conclui que as economias periféricas não sairão do subdesenvolvimento se seguirem apenas as forças de mercado, permanecendo agrárias, com baixo nível de integração e de expansão industrial e, principalmente, com a transferência para o exterior dos incrementos de produtividade. (MANTEGA, 1990)

Percebe-se da análise de Guimarães (2004), como também das teorias abordadas, que as duas formas de atuação do Estado são necessárias e complementares. O ciclo da inovação deve ter como base o desenvolvimento das capacitações internas do país para a aplicabilidade efetiva na industrialização. Desta forma, o país terá condições de se manter competitivo no cenário externo.

Para enfrentar este desafio o uso do conhecimento torna-se prioridade e a valorização de organismos que têm como missão principal a produção do conhecimento é vital para a sustentação deste desafio, tendo como ferramentas indispensáveis a ciência e a tecnologia.

Neste aspecto, os centros de pesquisa e instituições de ensino, principalmente do setor público, devem estar estruturados e preparados para as atividades de pesquisa e desenvolvimento, como também para a capacitação de profissionais com alta qualificação, para os quais a busca pelo estado-da-arte é constante e fundamental para a consistência dessa missão.

Este contexto, dentre tantos aspectos, remete também a refletir sobre o valor da ciência, da informação científica, da comunidade científica e, principalmente, da comunicação científica, objeto desta pesquisa.

1.1 PROBLEMA

O *locus* deste estudo é uma Instituição do setor público que atua em pesquisa, desenvolvimento e ensino, voltados para o setor aeroespacial e de defesa, em São José dos Campos, São Paulo.

As atividades principais envolvidas nesta atuação são fortemente pautadas na informação científica que se configura como subsídio essencial para o pesquisador.

O fluxo desta informação, desde a sua produção, disseminação e uso, caracteriza a comunicação científica, obrigatória e indispensável para a evolução e sobrevivência destas atividades. Compreende ações na captura, tratamento, divulgação e armazenamento da informação científica.

Como consequência, a comunidade científica busca estabelecer procedimentos que facilitem e favoreçam esta comunicação objetivando o desenvolvimento e evolução das suas pesquisas.

A comunicação científica é definida ou determinada de acordo com o contexto em que está inserida a comunidade que a executa. Assim, vários fatores ou elementos podem ser essenciais neste processo, contribuindo ou mesmo dificultando a sua ocorrência, influenciando no resultado final. Dentre os fatores, pode-se listar, previamente, alguns como: os principais motivos pelos quais o pesquisador é levado a uma pesquisa (investigação pura ou voltada a algum fim pré-determinado; as necessidades do pesquisador para a efetivação desta produção (recursos de toda ordem); as fontes utilizadas para captura de informações; as estratégias de busca; os canais utilizados; as dificuldades de acesso à informação de interesse; a identificação de pares ou grupos de pesquisa da área; a análise prévia pelos pares; os meios utilizados para a divulgação, armazenamento e registro da produção; a escolha do veículo utilizado para a divulgação (periódicos/eventos...); os motivos considerados na decisão de publicar (metas pré-estabelecidas / necessidade de divulgar o assunto pesquisado / projeção na comunidade científica...); dificuldades encontradas para a publicação; e outros).

Neste contexto surge a indagação que é o problema principal deste estudo:

- Quais são os fatores que definem a comunicação científica em uma instituição pública voltada para a pesquisa, desenvolvimento e ensino?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a comunicação científica, desde a produção ou construção do conhecimento científico, pelo pesquisador, até a sua aceitação e utilização pela comunidade científica, considerando a prática dos pesquisadores do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), órgão público que atua na pesquisa, desenvolvimento e ensino no setor aeroespacial e de defesa, sediado na cidade de São José dos Campos, São Paulo, e contemplando também, as discussões existentes na bibliografia especializada sobre o assunto.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais elementos que compõem a comunicação científica.
- Identificar, junto aos pesquisadores do DCTA, como se desenvolve a comunicação científica nas suas atividades, apontando as dificuldades existentes.
- Identificar as possibilidades de melhoria desta comunicação para o DCTA, considerando os meios disponíveis e propondo soluções.
- Identificar interfaces desta comunicação com o desenvolvimento regional.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo está delimitado à comunicação somente no âmbito científico, não considerando a difusão em âmbito popular, ou seja, com a preocupação em laicizar a ciência.

Considerando que o trâmite da informação científica é desenvolvido em função de objetivos comuns de grupos específicos ou de comunidades científicas específicas, o estudo está delimitado às áreas de atuação relacionadas às

atividades-fim do DCTA que são voltadas à pesquisa, desenvolvimento e ensino nas áreas de Aeronáutica, Espaço e Defesa, o que vincula formação, da grande maioria dos seus pesquisadores, nas grandes áreas do conhecimento de Ciências Exatas e de Engenharias.

Os pesquisadores considerados para o estudo possuem titulação mínima de doutorado e pertencem às carreiras de Ciência & Tecnologia, do Magistério e Militar, portanto são servidores civis e militares de carreiras públicas. É importante destacar que alguns dos pesquisadores que participaram da pesquisa, podem ter formação em outras áreas do conhecimento além das citadas, destacando-se Humanas e Administração, mas possuem titulação de doutorado, requisito básico para inserção no estudo.

Finalmente, define-se a delimitação temporal da pesquisa no período de maio a julho de 2009, quando foram feitos, primeiramente, o levantamento dos nomes dos pesquisadores com doutorado, em atividade (maio 2009); posteriormente, a aplicação dos questionários (junho e julho 2009); e, por fim, a coleta das respostas (junho e julho 2009).

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O estudo em questão traz, na sua essência, a contribuição da ciência para o desenvolvimento, em consonância com Targino (2007, p.96) que coloca que “a relevância da ciência para a humanidade corresponde ao reconhecimento da informação científica como mola propulsora das mudanças que afetam a sociedade contemporânea”. A autora destaca os aspectos social, dinâmico, contínuo e cumulativo da ciência, na qual os resultados nunca se encerram *per se*, mas incorporam um processo constante de investigação, que contribui de forma definitiva e progressiva para o avanço do conhecimento.

Meadows (1999, p.2), motivado por Francis Bacon, associa de forma definitiva o aumento do conhecimento à sua comunicação, refletida não somente no tempo corrente, como também em épocas subsequentes.

A informação científica está na base deste processo caracterizado por um fluxo informacional intenso. Corrobora com este aspecto Le Coadic (2004, p.26) esclarecendo que:

As atividades científicas e técnicas são o manancial de onde fluem os conhecimentos científicos e técnicos que se transformarão, depois de registrados, em informações científicas e técnicas. Mas, de modo inverso, essas atividades só existem, só se concretizam, mediante essas informações. A informação é a seiva da ciência. Sem informação, a ciência não pode se desenvolver e viver. Sem informação a pesquisa seria inútil e não haveria o conhecimento. Fluido precioso, continuamente produzido e renovado, a informação só interessa se circula, e, sobretudo, se circula livremente.

Deste modo, é essencial valorizar a informação científica, facilitando o acesso, criando as condições favoráveis para a troca e a soma de esforços e experiências, contribuindo para que o processo de comunicação científica flua de forma satisfatória e ágil, respeitando a confidencialidade necessária, para o caso de informações científicas de acesso restrito.

Para Targino (2007, p 97), os resultados do trabalho dos pesquisadores e cientistas, pautados nas pesquisas, devem ser registrados e divulgados de forma ampla e irrestrita, considerando que esta “divulgação de resultados é etapa, e não complemento, das investigações de teor científico, configurando-se como a expressão mais elevada da função social do pesquisador”.

No que tange às pesquisas públicas, principalmente aquelas realizadas em áreas consideradas estratégicas para o país, foco deste estudo, esta função do pesquisador diante da sociedade é ainda mais acentuada considerando que estas pesquisas possuem um interesse relevante para o país e são de suma importância para a garantia da soberania nacional.

Desta forma, devem estar garantidas as condições mínimas para a boa atuação destes pesquisadores, incluindo aí os meios necessários para a sustentabilidade da comunicação científica, considerando, inclusive, o diferencial que deve existir na comunicação de resultados que comportem grau de sigilo, visto que as características da instituição deste estudo levam a pesquisas que nem sempre permitem a divulgação ostensiva.

É neste aspecto que este estudo torna-se relevante considerando que evidenciará a forma como é feita a comunicação científica nesta instituição e sinalizará possíveis melhorias neste processo, visando sempre ao fortalecimento desta atividade numa instituição que é parte de um sistema que compõe o ciclo da inovação.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho é apresentado em seis seções.

Na primeira, é feita a introdução, caracterizando-se o problema, o objetivo geral, os objetivos específicos, a delimitação do estudo, a relevância do tema e a organização do trabalho.

A segunda seção trata da revisão da literatura apresentando-se alguns conceitos importantes para o tema desenvolvido e contextualização do assunto, referenciando alguns aspectos tratados pela bibliografia.

A terceira seção expõe a proposta da pesquisa.

A quarta seção apresenta o método utilizado na pesquisa, o universo considerado, o delineamento e procedimentos da pesquisa e os procedimentos para a coleta e análise dos dados.

Na quinta seção são apresentados os resultados e discussão da pesquisa realizada.

E, finalmente, na sexta seção está a conclusão com as considerações finais acerca do estudo feito.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Considerando que o tema central deste trabalho é a comunicação científica, esta revisão da literatura preocupa-se em considerar dentro da complexidade do assunto, primeiramente, aspectos genéricos da ciência, tais como conceituação e crescimento. Em seguida, apresentam-se abordagens e discussões sobre os principais componentes do sistema de comunicação científica que são: a informação, como elemento essencial para o desenvolvimento da ciência; a própria comunicação, com seus aspectos formais e informais; e, a comunidade científica, com a forma como é estruturada e suas normas de comportamento.

Ainda, num contexto de desenvolvimento regional, disserta-se sobre aspectos da regionalização da ciência e, finalmente, sobre a inserção da ciência na industrialização, considerando a sua interação e importância na sociedade.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CIÊNCIA

A palavra ciência tem origem do Latim - *Scientia*, que significa conhecimento, sabedoria, saber. O significado corrente em dicionário da nossa língua portuguesa considera ciência como “um conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e orientar a natureza e as atividades humanas”. (FERREIRA, 1999)

A conceituação de ciência e de como ela opera é amplamente discutido por estudiosos, demonstrando que não é tarefa simples conceituá-la e unificá-la de forma a atender às diferentes maneiras de ser dos países, considerando a cultura, língua, política, educação e as várias especificidades existentes nas áreas do saber.

Ziman (1979, p.17) considera “presunção” tentar responder o que é ciência e afirma que a “ciência é uma parte importante do acervo de nossas mentes; seus produtos formam os acessórios à nossa volta. Devemos aceitá-la [...]”.

O que Ziman nos faz refletir e observar é que a ciência está incorporada de forma definitiva na vida humana, basta olhar ao redor e perceber a sua influência e o quanto o homem já depende dos seus resultados, o que nos leva a inferir que a

ciência, na sua essência, busca o bem-estar da humanidade. A atuação dos cientistas e as descobertas das suas pesquisas são de certa forma, aguardadas pela sociedade.

Meadows (1999), na sua discussão sobre a pesquisa e suas tradições, cita uma tentativa de definição da ciência, a qual julga que poderia ser aceita pelos países:

a ciência é um corpo coerente e sistemático de conhecimentos sobre qualquer tema, formal ou empírico, natural ou cultural, alcançado por qualquer método, desde que 1) esteja baseado em estudos e pesquisas rigorosos, honestos e sérios, e chegue a percepções a que não chegariam leigos ou observadores superficiais, e 2) destine-se a propósitos intelectuais ou pragmáticos de cunho geral, mas não à aplicação prática imediata num caso ou situação concreta.” (MACHLUP, 1980, p.69 apud MEADOWS, 1999, p.40)

Esta definição trata basicamente do conhecimento, limita em parte a pesquisa aplicada e demonstra a necessidade de caracterizar o que seja realmente um pesquisador e de definir a forma de realizar a sua pesquisa, para que atenda ao rigor exigido e seja aceita.

Tendo como parâmetro a conceituação dada pelo Manual de Frascati (OECD, 2002), a pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos iniciados principalmente para obter novos conhecimentos sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, sem ter em vista qualquer aplicação ou utilização particular; e, a pesquisa aplicada consiste também em trabalhos originais realizados para adquirir novos conhecimentos; no entanto, está dirigida fundamentalmente para um objetivo prático específico.

Ainda, com relação à conceituação de pesquisa básica e aplicada, cabe considerar o conceito de Vannevar Bush¹, apresentado no seu relatório denominado *Science, the Endless Frontier*, conforme descreve OLIVEIRA (2008, p.72), de que a ciência opera de acordo com um modelo linear de desenvolvimento de produtos e operações, seguindo uma sequência tecnológica formada pela pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento. Assim:

¹ Vannevar Bush elaborou o Relatório *Science, the Endless Frontier*, que influenciou o mundo inteiro, criando um verdadeiro paradigma no que diz respeito aos conceitos e relacionamentos entre Ciência e Tecnologia. Foi diretor do *Office of Scientific Research and Development* (OSRD), agência do governo federal dos Estados Unidos, criado para coordenar a investigação científica com fins militares durante a Segunda Guerra Mundial. (OLIVEIRA, 2008)

- A pesquisa básica mapeia o curso da aplicação prática, elimina os becos sem saída, e permite ao cientista aplicado e ao engenheiro atingir seus objetivos com a máxima velocidade, direção e economia. A pesquisa básica, voltada simplesmente para o entendimento mais completo da natureza e de suas leis, dirige-se para o desconhecido, [ampliando] o domínio do possível.

- A pesquisa aplicada preocupa-se com a elaboração e a aplicação do que é conhecido. Seu objetivo é tornar o real possível, demonstrar a viabilidade do desenvolvimento científico ou de engenharia, explorar caminhos e métodos alternativos para a consecução de fins práticos.

- o desenvolvimento, estágio final da seqüência tecnológica, é a adaptação sistemática dos achados da pesquisa a materiais, dispositivos, sistemas, métodos e processos úteis [...].

A partir dessas definições fica claro que cada um dos sucessivos estágios depende do estágio precedente.² (OLIVEIRA, 2008, p. 72,73)

Ziman (1979) comenta algumas das definições mais comuns de ciência, ressaltando as suas contestações a cada um dos pontos-de-vista e mostrando que nenhuma das definições é inteiramente satisfatória.

Nas suas contestações, destaca erros como: “confundir ciência com tecnologia”, identificando-se a ciência com os seus produtos, associando-se a ciência ao domínio do meio-ambiente, e argumenta que “A penicilina não é a Ciência, da mesma forma que a catedral não é a Religião, nem uma testemunha num tribunal, a Lei” (ZIMAN, 1979, p.18); ou então, “relacionar a ciência somente com o mundo material”, o que leva de forma equivocada a excluir do âmbito científico, por exemplo, a Psicologia, a Sociologia e até a Matemática Pura; e, ainda, “relacionar a ciência somente com o método experimental”, uma forma incompleta, que exclui as ciências que são desenvolvidas apenas com a observação de fenômenos sobre os quais não se tem controle, como ocorre na Geologia e na Astronomia.

Ziman (1979, p.20), mesmo aceitando que “a Ciência alcança a Verdade através de inferências lógicas baseadas em observações empíricas”, seja a definição preferida pelos filósofos e a adotada pela maioria dos cientistas, ainda contesta que a verdade (precisão e perfeição) exigida nesta definição, nunca é alcançada, sendo possível chegar apenas a verdades parciais e incompletas. O

² Second Annual Report of the National Science Foundation Fiscal Year 1952 (GPO, 1952, p. 11-12) Apud STOKES, Donald E. *O quadrante de Pasteur: A ciência básica e a inovação tecnológica*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2005, p. 28.

processo indutivo implícito nesta definição tem como base o fato de que algo ocorrido um grande número de vezes é quase certo que ocorra regularmente, podendo ser adotado como base sólida para estudos posteriores.

As verdades parciais são os resultados alcançados ou as descobertas já conquistadas, as quais subsidiam os cientistas a buscarem novos resultados ou novas descobertas, sempre buscando a exatidão, a verdade e a certeza absoluta, e, conseqüentemente, a aceitação universal. Esta dinamicidade própria da ciência leva ao seu próprio crescimento, a uma ampliação contínua do conhecimento.

Popper (1972,1975) defende que a evolução da ciência se dá por meio de verificações positivas e de refutações de conjecturas (teorias e hipóteses), as quais se forem refutadas, devem ser rejeitadas e substituídas, mas se forem corroboradas, somam-se num processo cumulativo de idéias provisoriamente aceitas pela comunidade científica, que se aproximam da verdade e podem ser redefinidas a qualquer tempo pela sua negação, o que caracteriza o método científico de tentativa e erro.

Chauí (2000) discute as várias concepções de verdade construídas ao longo dos séculos, a partir de três concepções diferentes, vindas da língua grega, da latina e da hebraica, nas quais verdade se diz *aletheia*, *veritas* e *emunah*, respectivamente. Ressalta que tais concepções, longe da casualidade ou arbitrariedade, têm motivos e explicações, e que são reformuladas a cada formação social e a cada mudança interna do conhecimento, para que o saber possa realizar-se. Mas independentemente das várias concepções de verdade, a autora expõe que:

As verdades (os conteúdos conhecidos) mudam, a idéia da verdade (a forma de conhecer) muda, mas não muda a busca do verdadeiro, isto é, permanece a exigência de vencer o senso-comum, o dogmatismo, a atitude natural e seus preconceitos. É a procura da verdade e o desejo de estar no verdadeiro que permanecem. A verdade se conserva, portanto, como o valor mais alto a que aspira o pensamento. (CHAUÍ, 2000, p. 133).

Esta reflexão retrata a forma de agir dos cientistas, e fortalece o pensamento de Ziman (1979) sobre as verdades parciais e a busca pela exatidão. A maneira como buscam as verdades, pautada na comprovação empírica, é a mais

aceita dentro do etos da ciência, na qual se sabe que nada é aceito somente na confiança ou na boa fé.

A discussão acerca de uma interpretação única para ciência tem influência na sua comunicação, considerando que as descobertas ou os novos conhecimentos somente serão reconhecidos se estiverem dentro dos padrões aceitáveis no âmbito científico. A forma de conduzir uma pesquisa e de apresentá-la deverá estar de acordo com as normas e métodos sobre os quais a comunidade científica acredita.

Conforme afirma Meadows (1999, p.48), “os cientistas acreditam que a obtenção de informações confiáveis sobre o mundo implica um método racional, quantitativo, que acumule dados por meio de observações e experiências, interpretando-os com uma estrutura teórica apropriada.”

Outro aspecto importante que implica um processo de comunicação bem organizado é que a verdade, por ser única (mesmo que seja de forma provisória), deve ser inscrita no ambiente científico, para garantir de forma inequívoca quem possui a prioridade de sua descoberta.

Para a maioria dos cientistas é inócua a discussão sobre o que é ciência. Eles podem fazer sua pesquisa mesmo que este conceito não esteja totalmente definido, passando este encargo aos estudiosos do assunto. O que devem realmente saber, para que tenham êxito, é empregar os métodos específicos para cada fim.

Kuhn (2009) diferencia-se do ponto de vista de Popper (1972, 1975) sobre a evolução da ciência, e defende que a ciência se desenvolve pela substituição de paradigmas. Considerando as grandes mudanças, Kuhn (2009, p.24-25) argumenta que a ciência passa por períodos de acumulação gradual de conhecimento, denominados de ciência normal, gerado pela comunidade de cientistas sob paradigmas científicos universalmente reconhecidos. Esta fase é baseada na pressuposição de que os cientistas sabem como é o mundo. Estes períodos são intercalados com períodos de revoluções científicas em que ocorrem revisões e questionamentos destes paradigmas, podendo causar até a sua substituição. Destaca como exemplos destas revoluções o desenvolvimento científico associado a

nomes como Copérnico, Newton, Lavoisier e Einstein. São nestas revoluções que reside o progresso da ciência.

A ciência progride e o seu crescimento é bem identificado quando se observa a ampliação das áreas do conhecimento.

Várias denominações ao longo do tempo foram registradas no mundo para as classificações das áreas do saber, como: filosofia natural (ciências físicas) e filosofia moral (algumas ciências sociais e história); história natural (estudos biológicos); ciências naturais (física, química, biologia, etc.) e ciências empíricas (ciência social e humanidades), entre outras. Estas classificações tiveram suas diferentes interpretações conforme a língua e os países. (MEADOWS, 1999)

Atualmente, no Brasil, pode-se destacar a tabela de classificação de áreas do conhecimento, elaborada e adotada por instituições do governo federal voltadas para o fomento ao ensino e à pesquisa, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, entre outras, na qual tem-se uma divisão de oito grandes áreas, que são: ciências exatas e da terra, ciências biológicas; engenharias; ciências da saúde; ciências agrárias; ciências sociais aplicadas; ciências humanas; e, linguística, letras e artes, as quais são divididas em níveis hierárquicos contendo 76 áreas e 340 sub-áreas e, por fim, as especialidades. (CAPES, 2009b)

Esta classificação, por um lado, auxilia na agregação ou sistematização das informações, mas, por outro lado, estabelece uma divisão que nem sempre é possível de ser seguida na realidade, face à interdisciplinaridade e multidisciplinaridade presentes nas atividades de pesquisa e ensino. A própria Tabela citada estabelece áreas tratadas como multidisciplinares, como é o caso da junção das áreas: sociais e humanidades; saúde e biológicas; meio ambiente e agrária. Além disso, a Tabela incorpora novos ramos da pesquisa, com a combinação de especialidades de ciências distintas, como exemplos: a bioquímica, que reúne ciências exatas e biológicas; a biofísica, que é estudada por algumas ciências da saúde e biológicas, como medicina, odontologia, enfermagem, fisioterapia, podendo envolver até a área da ecologia; entre outras.

Fica evidente, nas mudanças ocorridas na categorização das áreas do conhecimento e no surgimento de novas especialidades, a expansão da pesquisa e a evolução ou crescimento da ciência, o que pode ser considerado um bom indicador para este fim.

Le Coadic (2004, p.28) coloca estas mudanças como “um movimento de síntese e um profundo desejo de unidade”, ressaltando que a “geografia das disciplinas científicas” se altera significativamente com o aprofundamento da área de atuação daquelas mais antigas e com as fusões ocorridas, e destaca este movimento como uma das características atuais do crescimento do conhecimento e da informação. Acrescenta, ainda, como agregadora deste crescimento, a evolução na indústria da informação e comunicação, com os novos produtos, processos, empresas e atividades.

É importante observar que estas mudanças têm influência direta na comunicação científica, na interação contínua entre os pesquisadores, na troca de conhecimentos e na divulgação dos resultados alcançados. Ação que é recíproca, ou seja, a comunicação científica também subsidia em parte estas mudanças, considerando que a interface ou atuação conjunta entre pesquisadores de especialidades distintas possibilita o movimento de junção.

O crescimento da ciência pode ser verificado também por outros indicadores como o aumento da comunidade científica e da produção científica. Mas são indicadores que precisam ser bem definidos porque levam a questionamentos, como, por exemplo: quem forma a comunidade científica? Os doutores formados a cada ano são possíveis de serem contabilizados, mas quantos deles efetivamente realizam pesquisa? Outra análise prática: os Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq são liderados por um pesquisador com titulação mínima de doutorado, mas é apoiado por equipes compostas também por mestres, técnicos, bolsistas de graduação e de pós-graduação, que também incorporam o ambiente científico e contribuem para os resultados.

Na produção científica, considerando os periódicos especializados, também é possível que se contabilize a evolução do número de títulos de periódicos ou o número de artigos publicados. Meadows (1999, p.16) e Le Coadic (2004, p.6 e 27) apresentam números que sugerem que a quantidade de periódicos

especializados tende a dobrar a cada 15 anos. Mas o que dizer da qualidade destes periódicos e do volume de informações científicas contidas neles. Os periódicos são avaliados sob um mesmo critério? E quanto aos artigos publicados, quantos contém informações científicas novas?

Cabe destacar que, atualmente, a credibilidade dos periódicos é garantida por critérios de qualidade praticados por instituições reconhecidas no meio científico, que fazem a seleção das revistas que compõem índices de referência internacional, possibilitando maior visibilidade e prestígio. Como exemplos: no âmbito internacional, está o *Institute for Scientific Information* (ISI), fonte utilizada pela comunidade internacional por incorporar revistas científicas do mundo todo, e que estabelece inclusive vários indicadores, tais como quantidade de publicações e índices de citação (MUELLER, 2006); e, no âmbito nacional, o sistema Qualis, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), que estabelece procedimentos para a estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação e, com este objetivo, avalia periodicamente as revistas científicas utilizadas nestes programas, atribuindo-lhes indicativos de qualidade. (CAPES, 2009a).

2.2 A INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

Na vivência da globalização pela sociedade moderna, é vital o acesso à informação de toda ordem, o que é facilitado pelas tecnologias de informação e de comunicação disponíveis. Este é um processo irreversível e determina a inclusão ou exclusão de sociedades em contextos econômicos e sociais.

A informação tem um caráter dual, considerando que por um lado, fortalece a democracia na medida em que o acesso a ela estabelece condições favoráveis para o exercício da cidadania, pressupondo o cumprimento dos deveres e reivindicação de direitos; e, por outro lado, se expressa como um fator de supremacia sob as formas de dominação econômica, política e cultural. É neste contexto que se observa a separação de nações que detêm o poder da tecnologia, regulamentação, geração, distribuição e comercialização da informação; daquelas

nações que são apenas receptoras e usuárias das informações advindas dos países dominantes (TARGINO, 2007).

No que se refere à informação científica, esta relação de “autonomia e dependência” entre as nações também é observada, se for considerado o seu fluxo ou a comunicação no âmbito da ciência. Mueller e Oliveira (2003) apresentam o modelo centro-periferia de Edward Shils, sociólogo americano, como base conceitual para a identificação das relações no mundo científico, especialmente no sistema de publicações periódicas. Os autores relatam que o modelo de Shils reflete uma visão, bem propagada nas décadas de 60 e 70, das estruturas das sociedades humanas, compreendidas por Shils como semelhantes, e nas quais é possível reconhecer uma zona central dominante e zonas periféricas. O centro encontra-se onde se concentra o poder e a autoridade, portanto independe da situação física ou geográfica, mas sim das relações estabelecidas entre os indivíduos e instituições com a zona central. Identificam-se, também, graus de distância entre o centro e a periferia. Do centro provêm influências (valores, crenças e práticas) que interferem na forma de vida das pessoas desta sociedade, sejam da zona central ou periférica.

Com este enfoque, Mueller e Oliveira (2003) utilizam uma representação do sistema científico mundial (Anexo A), apresentada por Schott (1994), que embora tenha sido elaborada antes do desmembramento da União Soviética, exemplifica bem a visão de Shils nas relações existentes entre os países, no âmbito científico. O agrupamento mostrado nesta representação foi feito de acordo com a capacidade de inovação científica dos países, formando quatro grupos: grupo principal; quase principal; centros secundários que formam rede e centros secundários. As setas apontam quais países são citados ou referenciados, indicando o país influente.

Conforme mostra a representação, configura-se, claramente, a zona central da atividade científica, que é o local que detém e produz mais conhecimento, que se estabelecem os critérios pelos quais as comunidades científicas serão avaliadas, e que controla os periódicos científicos mais influentes. O centro orienta-se para si mesmo, agindo de acordo com seus interesses. Por outro lado, a atenção dos que estão nas zonas periféricas é direcionada ao centro, o que caracteriza a situação de dependência.

Ainda, segundo Mueller e Oliveira (2003), no mundo científico a condição periférica se estabelece pela distância do centro inovador, pela pouca projeção internacional dos resultados das pesquisas, além, dos acessos reduzidos aos meios mais importantes de produção e divulgação científica. Segundo Shils, os países em desenvolvimento estariam nesta condição.

Por esse ponto de vista, configura-se a regionalização no âmbito da ciência, a qual pode ser enquadrada no conceito de regionalização não contínua, conforme está apresentado em seção posterior neste trabalho.

Os Estados Unidos se destacam nesta análise apresentada por Mueller e Oliveira (2003) como o “centro principal” do mundo científico, hoje, na maioria das áreas do saber, pelo volume de publicações registradas, citações recebidas e pela sua relativa independência de colaboradores de outros centros. O Brasil procura aproximar-se deste centro com sua aceitação às normas e valores reconhecidos e adotados por consenso (mesmo que não total), pelos países periféricos. Como exemplos estão os incentivos das principais instituições governamentais de fomento à pesquisa e das principais universidades em treinar seus pesquisadores nos países centrais, como também, em direcionar suas publicações em veículos internacionais reconhecidos por estes centros, para aumentar a visibilidade das pesquisas, aumentando a qualidade destes periódicos, e, ao mesmo tempo, esvaziando os periódicos nacionais.

A informação científica encontra-se na essência de todo este movimento.

Mesmo havendo interpretações distintas sobre a conceituação de informação (de uma forma geral), há um consenso entre os autores que a discutem de que existe um vínculo muito estreito entre progresso e fluxo de informações. (TARGINO, 2007)

Considerando o aspecto relacionado com a cognição e a comunicação humanas, Le Coadic (2004, p.4) descreve que “a informação é um conhecimento inscrito (registrado) em forma escrita (impressa ou digital), oral ou audiovisual, em um suporte³.” E explica o conhecimento (saber) como o “resultado do ato de

³ Explica Le Coadic (2004, p.4) que a informação utiliza um elemento de sentido e deve ser inscrita utilizando um sistema de signos (linguagem), em um suporte espacial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora, e outros.

conhecer, ato pelo qual o espírito apreende um objeto. Conhecer é ser capaz de formar a idéia de alguma coisa, é tê-la presente no espírito”.

Entende-se destes conceitos colocados pelo autor, que a informação já é um resultado e, para que se tenha um resultado, deve ocorrer uma ação prévia, ou seja, a informação é, por si, algo já trabalhado, interpretado e reflexo do conhecimento do seu produtor. Mas, para que seja uma informação, deve ser transmitida ou comunicada por meio de algum suporte, não ficando retida naquele que a criou. O autor deixa claro que a informação não é um sinônimo de *dado*, definido na área de informática como uma “representação convencional, codificada de uma informação em uma forma que permita submetê-la a processamento eletrônico” (LE COADIC, 2004, p.8), razão pela qual se adota a expressão “base de dados”, bem utilizada neste meio, que se refere aos conjuntos de dados e suas relações.

A conotação de *dado*, sob o prisma filosófico, é “o que se apresenta à consciência como imediato, não construído ou não elaborado”. (FERREIRA, 1999).

Dias e Belluzzo (2003, p.34), no contexto da gestão da informação em ciência e tecnologia nas organizações, esclarecem que “os dados são um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos que estão ligados aos estímulos que as pessoas recebem; têm pouca relevância ou propósito, descrevem apenas aquilo que aconteceu.”

O consenso destas conceituações é que *dado* é o fato bruto, um registro do real, sem interpretação, sem incremento sobre a realidade.

Mcgarry (1999, p.4) considera que a informação é “definida em termos de seus efeitos no receptor”, é “algo que reduz a incerteza em determinada situação” e, ainda, aceita a informação como a “matéria-prima da qual se extrai o conhecimento”. Tais atributos da informação foram interpretados pelo autor tendo como base definições dadas para informação por especialistas da teoria da informação ou teoria da comunicação, como Norbert Wiener, fundador da cibernética (estudo da comunicação e controle em seres humanos e máquinas), George Miller e Claude Shannon. Segundo Mcgarry, tais definições auxiliam nos estudos da informação em qualquer contexto.

Destas considerações de McGarry (1999) conclui-se que a informação é considerada como tal, somente pelo receptor que a percebe, mediante a sua necessidade e incerteza. A informação necessariamente deve causar modificação em quem a recebe, e ter algo a incrementar. Assim, grande parte do que é colocado como informação para um receptor é apenas *dado* para outro. A informação pode produzir conhecimento, da mesma forma que o *dado* pode produzir informação.

Na sua análise sobre a intensa oferta de informações a que o ser humano está sujeito, McGarry (1999, p.7) salienta que “a palavra-chave é relevância e a medida de nosso discernimento é a rejeição do irrelevante”.

Este desafio é colocado ao ser humano em todos os movimentos em que está inserido, como exemplo, a simples decisão de uma pessoa para atravessar a rua quando existe tráfego de carros. A sua experiência anterior dará subsídios para utilizar somente as informações relevantes, como a velocidade e distância dos carros, a largura da rua, o movimento dos pedestres, entre outras, as quais farão com que a pessoa tome a sua decisão em segundos, sem se preocupar com as demais informações disponíveis naquele momento, mas irrelevantes para aquela decisão, como, por exemplo, as lojas ao redor, o clima, etc.

No âmbito científico, a atividade de pesquisa deve ser pautada exatamente na seleção das informações que serão relevantes para o estudo em questão. O pesquisador, para ter sucesso, deverá distinguir entre o que é realmente uma informação do que é apenas dado, no contexto do estudo em andamento e das incertezas presentes.

O que fazer com a imensa carga de informações que recebemos ou que estão disponíveis? O que é útil naquele momento? Como utilizar e armazenar para outras ações posteriores? Estas são questões que definem a eficiência do ser humano e o auxilia na busca por conhecimento e sabedoria, conforme esclarece McGarry (1999, p.8).

Atualmente, a circulação de informação encontra-se em níveis muito elevados em função do aumento da quantidade de informação disponível e a diminuição do tempo de comunicação, com a facilidade dos meios de comunicação.

Em consonância com Alexander Pope (poeta do século XVIII) que escreveu que a “ordem é a primeira lei do universo”, McGarry (1999, p.8), ainda,

acrescenta que “desordem’ é a própria antítese de informação”. Para que ocorra a ordem é imprescindível a localização no tempo e no espaço, que é a base para classificar o conhecimento e a informação. Desta forma, o contexto em que estão inseridos a informação e o conhecimento é essencial para a sua utilização.

Percebe-se a total aplicabilidade destes conceitos na informação científica, que se organiza estabelecendo uma ordem, observada na estrutura existente para a sua criação, disseminação, armazenamento e aceitação, como por exemplo, os critérios para as pesquisas experimentais, dicionário de descritores específicos, classificação de disciplinas ou áreas do conhecimento, índices de periódicos e eventos especializados, repositórios, bancos de dados, normas de referências, critérios de avaliação (artigos mais citados), entre outros.

Esta ordem é também observada no ciclo que a informação científica assume num sistema de pesquisa, como mostra Le Coadic (2004, p.9-10), quando faz uma assemelhação entre um sistema clássico econômico, representado pelos processos de produção–distribuição–consumo (de bens), com um sistema de pesquisa representado pelos processos de construção–comunicação–uso (de informação), que são subsequentes e se sustentam reciprocamente, conforme representado na Figura 1.

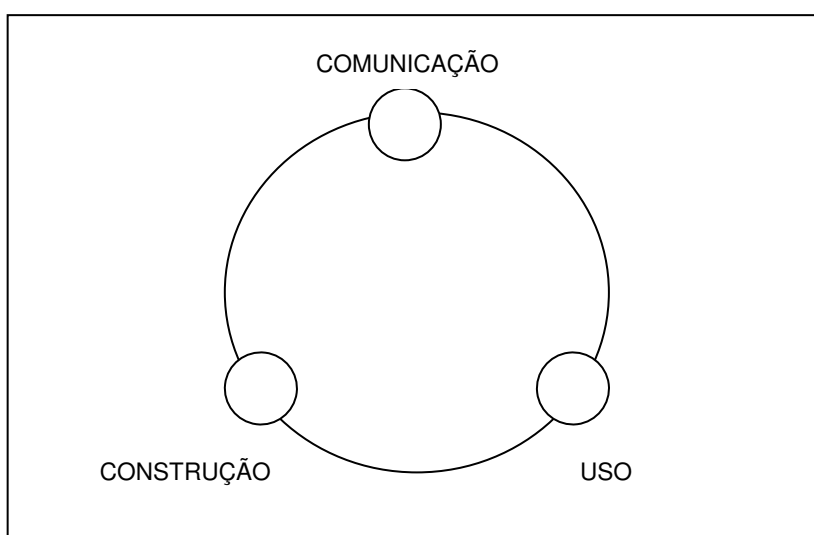


Figura 1 - O ciclo da informação
(LE COADIC, 2004, p.10)

Esta representação se distancia daquela utilizada pelos meios de comunicação de massa, em que há apenas uma via de comunicação: do informador ao informado.

O ciclo apresentado na Figura 1 é uma síntese do processo de comunicação científica que, conforme Garvey (1979, apud OLIVEIRA, 2006, p.19) descreve, é “todo o espectro de atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação, desde o momento em que o cientista concebe uma idéia para sua pesquisa até que a informação acerca dos resultados seja aceita como constituinte do conhecimento científico”.

No sistema de pesquisa (Figura 1) há a construção do conhecimento científico que, após comunicado, se tornará informação científica, que realimenta o sistema com a sua utilização.

Dentro deste contexto, pode-se citar a definição de informação científica dada por Aguiar (1991), que reflete bem os conceitos citados anteriormente:

A informação científica é [...] o conhecimento que constituiu, em um certo momento da evolução da ciência, um acréscimo ao entendimento universal então existente sobre algum fato ou fenômeno, tendo-se tornado disponível como resultado de uma pesquisa científica, ou seja, de um trabalho de investigação conduzido segundo o método científico (AGUIAR, 1991, p.10).

Aguiar (1991), ainda, acrescenta como funções da informação científica:

- divulgar o conhecimento novo obtido a partir de uma pesquisa científica, assegurando a prioridade intelectual (autoria) de quem o desenvolveu, bem como disseminar o conhecimento existente para aumentar a compreensão geral a respeito dos fenômenos naturais e sociais;
- constituir insumo para um novo projeto de pesquisa científica, que deverá, por sua vez, resultar em novos conhecimentos, permitindo a evolução da ciência; e
- explicitar a metodologia empregada na execução do projeto de pesquisa, fornecendo elementos para que outros pesquisadores possam repeti-la com o objetivo de confirmar os resultados da pesquisa original ou rejeitá-los. (AGUIAR, 1991, p.10).

Observa-se nestas definições a importância de uma comunicação bem estruturada, para viabilizar a ocorrência do ciclo da informação científica em prol da continuidade do progresso da ciência.

2.3 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

As tendências observadas na maneira de transmitir informações pelos cientistas seguem, na história, dois caminhos importantes que envolvem: a natureza do meio empregado e as necessidades dos membros da comunidade científica, incluindo os produtores (ou construtores) e os receptores de informação (público alvo), o que influenciou diretamente na forma como a comunicação científica se organizou (MEADOWS, 1999, p.1). Para exemplificar esta mudança e crescimento da comunicação, o autor nos faz refletir sobre a dificuldade que sentiriam os ouvintes de dois séculos atrás para se adaptarem a uma conferência atual, considerando os meios utilizados e as informações transmitidas, cada vez mais voltadas a especialistas.

É difícil indicar com precisão na história quando se iniciou a comunicação científica. Meadows (1999), no seu relato sobre os primórdios da comunicação, insere os gregos antigos, com suas discussões “acadêmicas” acerca de questões filosóficas desde os séculos V e IV aC, como um exemplo da forma falada de comunicação. Na forma escrita, também com a contribuição dos gregos, estão os debates de Aristóteles, manuscritos de forma precária e copiados repetidas vezes, os quais influenciaram outras culturas como a árabe e, posteriormente, a Europa ocidental.

A difusão mais rápida dos resultados das pesquisas ganhou força com a introdução da imprensa na Europa, no século XV, e a possibilidade de multiplicar os exemplares de um livro, prática já utilizada por algumas universidades que já editavam seus livros, como a *Oxford University Press*, por exemplo, que editou seu primeiro livro no ano de 1478. (MEADOWS, 1999).

Na segunda metade do século XVII surgiram as primeiras revistas científicas, inserindo assim o caráter periódico na comunicação científica. Segundo Mora (2003), este tipo de veículo da comunicação foi consequência da troca de informações entre cientistas, por correspondências manuscritas, e a necessidade de alcançar um grupo maior de conhecedores destas informações. Aparecem as figuras dos editores, na preparação destas revistas, que atuavam em conselhos para a decisão sobre quais matérias seriam divulgadas.

Conforme relata Meadows (1999), o *Le Journal des Sçavans*, de Paris, e as *Philosophical Transactions (Phil. Trans.)* da *Royal Society*, de Londres, foram as primeiras revistas científicas editadas (1665). Estas últimas consideradas as precursoras do moderno periódico científico, visto que o *Journal des Savants* (nome adotado posteriormente) não conseguiu manter a variedade de assuntos científicos proposta inicialmente, passando a divulgar também assuntos não-científicos. Os termos *journal*, *magazine* e *periodical*, todos de origem inglesa, passam a incorporar o vocabulário do ambiente científico, para publicações sérias que aparecem a intervalos determinados e que contenham uma série de artigos científicos.

A introdução das revistas ou periódicos no meio científico representa um passo significativo no seu processo de comunicação, que passa a se organizar de maneira mais formalizada, adequando-se às necessidades crescentes dos cientistas para as descobertas em curso e, ainda, fomentando o progresso da ciência. Elas complementam ou até substituem um formato mais informal que é a comunicação oral e as correspondências pessoais. Tornam a comunicação científica mais ágil, antecipando resultados que seriam colocados apenas em livros, os quais comportam estudos mais profundos e demandam mais tempo para a edição.

Esta formalização gerou uma crescente troca de informações com a divulgação dos resultados alcançados, motivando respostas ou complementação de outros cientistas, consolidando assim o caráter cumulativo do conhecimento.

As principais áreas do saber se organizaram em sociedades científicas ou academias, as quais tiveram também um importante papel na melhoria da comunicação científica, com a difusão dos trabalhos desenvolvidos pelos seus sócios e a formação de bibliotecas próprias que possibilitavam acesso a livros ou periódicos especializados mais difíceis e onerosos.

O formato das publicações evoluiu com a necessidade de atender com mais eficiência a comunidade científica, que se torna cada vez maior, mais complexa e especializada, como exemplos: a preocupação com os créditos dos trabalhos publicados; a originalidade contida nestes trabalhos; e, as exigências das citações e referências (rigor científico), muito importantes para estabelecer a ligação entre trabalhos atuais e antigos. Conforme reforça Meadows (1999, p.13), “sua crescente

normalização representa uma tentativa de manter vínculos eficientes num universo de conhecimentos em expansão”.

As revistas de resumos (ou *Abstracts*) surgem, no final do século XVIII, com o propósito de condensar artigos publicados em revistas científicas, nem sempre disponíveis aos cientistas do mundo inteiro. Funcionam como índices (literatura secundária) para literatura mais completa (literatura primária). Esta necessidade ganhou força em áreas de aplicação industrial, como a química, que sentiu a necessidade de dispor instruções ao leitor para a repetição de experimentos ou para a preparação de substâncias. (MEADOWS, 1999, p.31).

Para se ter uma idéia da evolução deste tipo de publicação, o *Chemical Abstract*, gerado em 1907 e disponibilizado até os dias de hoje, é um índice de resumos das publicações na área de química e áreas correlatas. Atualmente é um serviço online da *American Chemical Society* (ACS), atualizado diariamente, e registrou até 2008, no *Chemical Abstract Service* (CAS RegistrySM), 41 milhões de resumos de química (11.000 em 1907) e cerca de 10.000 periódicos científicos oriundos de vários países. Apresenta, também, resumos de patentes requeridas de 59 escritórios em todo o mundo, além de livros, relatórios oficiais, dissertações, teses e conferências, publicados no mundo inteiro. (AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 2008)

O uso do meio eletrônico de armazenamento e acesso de dados bibliográficos surge na década de 1960 e, a partir daí, tem início uma grande expansão do emprego desta tecnologia na comunicação científica, intensificada pelo crescimento da comunidade científica e da informação gerada por ela. No entanto, mesmo com estas mudanças significativas advindas dos novos meios de comunicação, criados pelas tecnologias de informação e comunicação, como as redes eletrônicas, Meadows (1999, p.245) aponta que “as características básicas dos pesquisadores e de sua comunidade mudam lentamente” e aponta que “eles trabalham, muitas vezes de modo inconsciente, com base nas práticas instituídas da comunidade científica, determinadas por sua história e suas normas sociais”. Este autor, ainda, alerta que algumas características da comunidade científica nas suas atividades de comunicação devem sobreviver à mudança de um meio para outro,

como, por exemplo, a assimetria na produção, em que poucos pesquisadores publicam muito e muitos, publicam pouco.

Gomes (2006, p.4-6) chama a atenção para a revolução no conceito de informação, trazida pelas redes e suportes eletrônicos, destacando algumas novas características como: a “virtualidade” ou “desterritorialização”, em que considera o território como um lugar fixo, noção ultrapassada neste ambiente virtual; a “rapidez”, considerando que o tempo de acesso não é significativo; e, a “ubiquidade, simultaneidade e fluidez”, considerando a condição intangível da informação, ou seja, que não tem existência física, o acesso simultâneo à informação e respostas rápidas ou imediatas nas interações. A autora, ainda, defende que há “uma grande contiguidade entre as novas formas que se apresentam e as maneiras já consolidadas e legitimadas de apresentar as idéias, as pesquisas e seus resultados ao público” e que “o processo de legitimação⁴ continua central para a comunicação científica e esta, por sua vez, é essencial para a construção do conhecimento”.

Conforme observa Gomes (2006, p.6), mesmo diante das novas possibilidades criadas pela Internet, os pesquisadores continuam utilizando práticas tradicionais de comunicação como a validação pelos pares, comprovada pela existência das sociedades científicas e de um sistema de controle e avaliação de revistas e artigos científicos. O que reforça a lógica própria do ambiente científico, no que se refere à autonomia, aos critérios de controle da qualidade, e à hierarquia.

Um aspecto positivo criado pelos meios eletrônicos na comunicação no ambiente científico é apontado por Meadows (1999) como sendo o fato de proporcionar uma comunicação mais democrática e estimular a colaboração.

Não cabe mais na atual estrutura de desenvolvimento da pesquisa a figura do cientista isolado, sem comunicação dos seus resultados, sem amparo institucional. O trabalho do cientista está na atualidade sob a forma de uma ciência organizada, em torno de instituições formais e de programas oficiais. É a chamada institucionalização da ciência. As atividades que envolvem a ciência assumem um papel social.

⁴ Gomes (2006) adota o conceito de “legitimação” associado a “poder, autoridade, consenso, crenças, normas e leis, conformidade, estabilidade” e no campo científico, como “o processo pelo qual o ‘legislador’ encarregado de zelar pelo discurso científico é autorizado (pela comunidade científica) a prescrever as condições que determinam se uma afirmação pode ser considerada conhecimento científico” (MUELLER, 2006, p.28-30).

Como descreve Targino (2000, p.11), a relação do pesquisador com a comunidade científica ocorre da seguinte forma: “O pesquisador repassa à sua comunidade as informações que detém e os conhecimentos recém-gerados. Recebe em troca sua confirmação como cientista. [...] De início, o reconhecimento dos pares, e posteriormente a confirmação institucional, que exige produção intensa de publicações originais”, de maneira formalizada.

Os canais utilizados para se estabelecer esta comunicação são divididos, tradicionalmente, em canais **formais** e **informais**. São tipos complementares de comunicação, cada qual tendo a sua devida importância, de acordo com a etapa em que são utilizados.

Seguindo a diferenciação feita por Targino (2000), a comunicação científica **formal** ocorre por intermédio de meios de comunicação escritos, como: livros; teses; dissertações; periódicos; anais; relatórios técnicos; e outros, que se processam de forma estruturada e planejada. Ao passo que, a comunicação científica **informal** está pautada em contatos interpessoais e de outros recursos não formais, não estruturados ou não planejados como: reuniões científicas, participação em associações profissionais e colégios invisíveis, configurando-se na comunicação direta pessoa a pessoa.

A mesma autora apresenta as características de cada um destes canais, conforme consta no Quadro 1.

Esta classificação é a mais adotada, embora haja discussões entre os teóricos a respeito desta divisão, principalmente com o surgimento dos meios eletrônicos de comunicação, em especial a Internet.

CANAIS FORMAIS	CANAIS INFORMAIS
Público potencialmente grande	Público restrito
Informação armazenada e recuperável	Informação não armazenada e não recuperável
Informação relativamente antiga	Informação recente
Direção do fluxo selecionada pelo usuário	Direção do fluxo selecionada pelo produtor
Redundância moderada	Redundância, às vezes, significativa
Avaliação prévia	Sem avaliação prévia
<i>Feedback</i> irrisório para o autor	<i>Feedback</i> significativo para o autor

Fonte: TARGINO, 2000, p.55

Quadro 1 – Características principais dos canais formais e informais de comunicação.

Meadows (1999, p.7 e 246), na sua distinção entre estes dois canais destaca que a maior parte da informação falada é **informal**, por ser efêmera e dirigida a um público limitado, do mesmo modo que a maioria das cartas pessoais. Ao contrário, os livros e periódicos fazem parte da comunicação **formal** por suas informações encontrarem-se disponíveis por longos períodos de tempo para um público bem mais amplo. Mas ressalta a flexibilidade encontrada no ambiente dos meios eletrônicos, comparado ao ambiente dos meios impressos, podendo não deixar tão clara esta diferença entre estes dois canais. E sugere que talvez seja útil que se apague esta distinção entre formal e informal.

Esta questão colocada por Meadows (1999) leva a refletir se a formalidade está no meio utilizado ou na informação que este meio dá suporte. Conforme citado anteriormente neste trabalho, e defendido por Gomes (2006), mesmo com o advento dos meios eletrônicos, as práticas tradicionais e legitimadas de apresentar os resultados de pesquisa, continuam sendo seguidos pela comunidade científica, a qual utiliza avaliações, normas e critérios bem definidos para a aceitação de trabalhos, independentemente do meio em que serão disponibilizados.

De qualquer forma, todo este formato de comunicação é intrínseco à ciência. Nesta etapa, a comunidade científica se relaciona entre si, no seu meio, e requer conceitos e linguagens específicas, pois o processo comunicacional se dá entre especialistas (“produtores” de informação científica), estabelecendo o que se denomina de “comunicação primária”, conforme demonstra Epstein (1998, p.61).

De acordo com o autor, mescla-se a este processo a “comunicação secundária”, a qual é feita por “divulgadores” (mediadores entre o cientista e o público), transmitindo os “produtos” (teorias, experimentos, relatos de observações, protótipos, equipamentos, instrumentos,...), gerados pelos pesquisadores na etapa primária, à sociedade, ao “público” leigo.

Identificam-se neste processo três atores principais que são: os produtores, divulgadores e público, pelos quais tramita a informação científica num fluxo que se fecha quando a sociedade investe recursos públicos e privados nos “produtores”, possibilitando a continuidade da pesquisa e geração de mais “produtos”.

O aperfeiçoamento das condições que viabilizam a comunicação primária (entre produtores) certamente contribui para uma maior e melhor produção científica, colaborando, conseqüentemente, para o desenvolvimento cultural, social, econômico e tecnológico do país. A inovação é resultado deste processo, ocorrendo a transferência do conhecimento gerado na pesquisa para a indústria, transformando-o em algum benefício social ou econômico.

A duas esferas de comunicação (primária e secundária) se dividem envolvendo, cada qual, estudos específicos dentro da ciência da comunicação, sob aspectos linguísticos e semânticos (significação), culturais (antropológicos), sociológicos, deontológicos, de comunicação de massa, entre outros. Epstein (1998, p.62) ainda destaca um terceiro tipo, a “comunicação didática” que se viabiliza entre “os que sabem para os que não sabem mas que vão saber”.

Na comunicação primária, conforme expõe Epstein (1998, p.62), o processo de produção se caracteriza por incorporar dois contextos: primeiramente, um contexto normativo no qual se insere uma lógica interna de pesquisa científica, com seu método, procedimentos de verificação de hipóteses, teorias, etc.; e o contexto descritivo no qual se inclui a maneira de apresentar os resultados ou a obra científica ao público. Para tanto, utiliza-se uma dialética particular em que as comunidades de pesquisadores têm suas regras explícitas ou implícitas, seus códigos, ética, valores, costumes, motivações, habilidades, criação científica, etc.

Na concepção de Epstein (1998, p.65), a obra científica caracteriza-se por ser uma “obra fechada”, por não ter ambigüidade ou por não gerar várias interpretações, diferentemente da obra artística ou poética (“obra aberta”), que possui na sua essência a capacidade de motivar os vários sentidos ou leituras, tendo nisso o seu maior valor. Desta forma, os usuários da obra científica utilizam uma linguagem específica, peculiar nas diversas especializações, reconhecida e validada pelos pares, que demanda longo tempo para o seu aprendizado. Esta linguagem não requer técnicas para motivar a sua procura, visto que conta com usuários interessados *per se*, cativos. Já na comunicação secundária, feita ao público, se recorre à persuasão, visto que não dispõe de audiência naturalmente atraída. “O cientista não pode optar, ao contrário do público, por comunicar ou não comunicar, em receber ou não a comunicação de seus colegas”.

Vários recursos são utilizados nesta comunicação primária, os quais se estabelecem, como dito anteriormente, por canais formais e informais, valendo-se de suportes impressos (periódicos, anais, livros, teses,...), verbais (apresentações, comunicações, reuniões,..) ou telemáticos (listas de discussão, chats, fóruns eletrônicos, teleconferências,...).

No cerne de todo este processo está a troca de informações que no mundo atual necessita ocorrer de forma bem ágil e ampla, propiciando um rápido entendimento entre os pesquisadores, o que os torna dependentes de uma comunicação eficaz.

As reuniões científicas se propõem a auxiliar neste objetivo, considerando a possibilidade da sua interdisciplinaridade e abrangência a muitos pesquisadores simultaneamente. Estas reuniões ocorrem com várias finalidades, as quais estão identificadas no Apêndice A, conforme conceituações de Moraes (1990), Meireles (1999) e Unicamp (2006), e são ferramentas fundamentais no contato direto entre especialistas.

As revistas especializadas estão dentre os mecanismos de difusão e compartilhamento de resultados mais importantes atualmente disponíveis. São nestes periódicos que as descobertas científicas conquistam credibilidade e reconhecimento, isto porque existem critérios extremamente rigorosos de avaliação para a inserção destes veículos em índices internacionais, como também, para a publicação de artigos, os quais são analisados por pares, no papel de árbitros, assegurando a originalidade da obra científica. Por esta razão, os periódicos de grande projeção internacional são os mais procurados e citados. A aceitação representa um valor significativo para o cientista, correlacionado ao periódico que publicou a sua pesquisa, mediante a qualidade da arbitragem, refletindo num reconhecimento perante a comunidade científica.

2.4 A COMUNIDADE CIENTÍFICA

A pesquisa, desde a sua origem, registra a necessidade de interação entre os cientistas. Apesar de ter havido incidências de atuações isoladas de cientistas brilhantes, até pela profundidade das pesquisas que realizavam, os

contatos interpessoais, o *feedback* dos pares, o trabalho cooperativo, a comunicação dos resultados alcançados e a busca por informações de interesse de outros cientistas foram utilizados e são mantidos até os dias de hoje como uma necessidade operacional das atividades de pesquisa.

A colaboração entre cientistas torna-se cada vez mais necessária em função da crescente especialização do conhecimento. Como visto anteriormente, neste trabalho, as áreas do conhecimento se aprofundam no seu escopo de pesquisa, se unem a outras áreas formando novas áreas de estudo, novas disciplinas. Este movimento próprio da ciência abrange também a formação destes pesquisadores, os quais precisam se profissionalizar para se enquadrarem num contexto organizado em que deve haver preparo adequado, coerência de ações e de resultados, tornando-se, de acordo com as palavras de Le Coadic (2004, p.28), “atores da construção” do conhecimento, compondo a comunidade científica, que é “o grupo social formado por indivíduos cuja profissão é a pesquisa científica e tecnológica.”

Esta é uma das definições de comunidade científica, encontradas na literatura, em que Le Coadic (2004) ressalta o lado social da ciência e a profissionalização do pesquisador. Na sua análise sobre como funcionam estas comunidades, o autor enfatiza a segmentação destas comunidades em função de disciplinas, línguas, nações ou ainda ideologias políticas.

A segmentação por disciplinas é também abordada por Kuhn (2009, p.222) que, diante das discussões a respeito da estrutura comunitária da ciência feitas por sociólogos e até historiadores da ciência, adota a concepção de que “uma comunidade científica é formada pelos participantes de uma especialidade científica [...] submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação similares, numa extensão sem paralelos na maioria das outras disciplinas.”

Por esta concepção, Kuhn (2009) define que os integrantes destas comunidades são vistos como os únicos responsáveis pela perseguição de um conjunto de objetivos comuns, incluindo o preparo de seus sucessores. Assim, aprendem na mesma literatura técnica, que normalmente estabelece os limites de um objeto de estudo científico, e, nesse sentido, partilham de um mesmo paradigma científico. O autor esclarece que:

o estudo do paradigma [...] é o que prepara basicamente o estudante para ser membro da comunidade científica determinada na qual atuará mais tarde. Uma vez que ali o estudante reúne-se a homens que aprenderam as bases de seu campo de estudo a partir dos mesmos modelos concretos, sua prática subsequente raramente irá provocar desacordo declarado sobre pontos fundamentais. Homens cuja pesquisa está baseada em paradigmas compartilhados estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica. Esse comprometimento e o consenso aparente que produz são pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa determinada. (KUHN, 2009, p.30)

Desta forma, as comunidades científicas existem em vários níveis, desde aquela mais global, por exemplo, composta por todos os cientistas ligados às ciências naturais, até agrupamentos mais específicos, como físicos, químicos, e outros. A dificuldade existente é em estabelecer quem é membro da comunidade e quem não é. Parâmetros como alta titulação, filiação em associações profissionais, assinaturas de periódicos especializados são importantes para esta definição, assim como publicações feitas e citações, visto que a “comunicação nas comunidades científicas é relativamente grande e os julgamentos profissionais relativamente unânimes”. (KUHN, 2009, p. 223)

É clara a forma segmentada que Kuhn (2009) concebe a ciência e sua atividade, a qual é formada por unidades que compartilham um determinado paradigma.

Independentemente do comprometimento com os objetivos comuns, as comunidades científicas não estão desvinculadas de conflitos e de disputas tanto internas como entre comunidades distintas, uma vez que todos buscam o reconhecimento público do trabalho realizado.

Ziman (1979, p.142-143) destaca a fragilidade em definir as características dessas comunidades científicas. Defende o posicionamento de que o que une membros em um grupo destes é o interesse por um assunto puramente intelectual. Acredita que não estão vinculados por nenhum laço, nem por fator geográfico, ou por regras escritas regulamentando-os, nem por normas pré-estabelecidas para manutenção da disciplina, nem por afiliação ou mesmo por qualquer hierarquia, mas ressalta a lealdade dos cientistas pelos “colégios invisíveis” ou “instituições informais” que dão subsídios à busca pelo conhecimento, que são as

interações sociais entre um cientista e outros cientistas de qualquer lugar do mundo que estudam os mesmos problemas do seu campo específico de estudo.

Neste caso, também é tênue a decisão de quem é ou não membro destes “colégios invisíveis”. Para Ziman (1979, p. 143), não basta simplesmente publicar trabalhos no assunto ou fazer pesquisas. A inserção ocorre mediante “recomendação” ou “patrocínio” de algum membro já participante, por indicação para alguma função, ou em publicações em conjunto, ou, ainda, em apresentações científicas presenciais feitas em parceria.

Não havendo hierarquia, os membros líderes destes “colégios invisíveis” são aqueles especialistas de reconhecido mérito, que são convidados a funções de alta competência, presidem sessões, editam revistas científicas, avaliam artigos, são mediadores em discussões, ocupam cargos de relevância, enfim, são indivíduos capacitados que parecem “administrar a ciência”. (ZIMAN, 1979, p. 145)

Atualmente, a identificação destes líderes está também na publicação em periódicos de alto reconhecimento ou indexados, e no número de citações dos seus trabalhos.

O fator comum nas visões colocadas até agora é que comunidade científica é um corpo social, em que seus integrantes se reconhecem entre si e se interagem em torno de um objetivo comum que é a busca pela extensão da fronteira do conhecimento e, como profissionais da ciência, trabalham para o seu progresso.

Nesta convivência ou interação social existente na comunidade científica, mesmo não havendo explicitamente uma estrutura que a organize, existe a preocupação dos cientistas de como devem agir como membros desta comunidade, para preservar valores aceitáveis em todo o seu âmbito.

Alguns estudos discutem o comportamento da comunidade científica no que tange ao aspecto social dentro de uma atividade em grupo, e, mesmo não sendo aceitas de forma unânime entre os estudiosos, destacam-se com grande influência, as quatro normas sociais básicas, estabelecidas por Merton (1974), um dos precursores neste assunto, como tentativa para compreender as características da ciência moderna e definir os padrões de conduta da comunidade científica que a diferenciam de outros grupos sociais. São elas: universalismo (“*universalism*”),

comunalismo (“*communism*”), desinteresse (“*disinterestedness*”) e ceticismo organizado (“*organized skepticism*”), as quais são comentadas a seguir:

Universalismo – estabelece que, independentemente da fonte, os créditos reais de uma descoberta, são avaliados por critérios pré-estabelecidos impessoais. A aceitação ou rejeição de uma descoberta não depende dos atributos pessoais ou sociais de quem a gerou, ou seja, raça, sexo, nacionalidade, religião, classe social e qualidades pessoais como titulação e renome, são irrelevantes. Esta norma destaca o caráter impessoal da ciência. (MERTON, 1974, p. 270)

A expressão de Ziman (1984, p.84) para esta norma é que “não existe fonte privilegiada do conhecimento científico”, e acrescenta que o *universalismo* direciona muitas práticas da comunicação científica, como exemplo, nos procedimentos existentes de avaliação de artigos para publicação formal, muitas vezes mantendo o autor incógnito para os *referees*; bem como nas convenções utilizadas durante uma comunicação informal, como em reuniões científicas, em que se abre para as discussões sobre o assunto apresentado, independentemente do palestrante.

Meadows (1999, p.49) complementa dizendo que “os resultados de novas pesquisas dependem, em última instância, da interação entre cientistas”.

Esta norma reflete a necessidade de uma ciência democrática, imparcial, em que se devem abrir oportunidades a todos, evitando a formação de agrupamentos restritos do saber científico, ouvindo e analisando cada contribuição.

De outra forma, corre-se o risco de sempre privilegiar aqueles que já possuem o domínio do conhecimento e desprezar aqueles que o buscam, incorrendo no “Efeito Mateus” na ciência, descrito por Merton (1974), que ocorre tanto no sistema de recompensa como no sistema de comunicação científica, em que créditos são dados de forma desproporcional aos cientistas de destaque, comparáveis aos cientistas desconhecidos.

Comunalismo – Refere-se ao conhecimento como propriedade comum, ou seja, os resultados significativos da ciência são parte da colaboração social e devem ser atribuídos à comunidade, constituindo um patrimônio coletivo e não exclusivo de quem produziu. Dentro da ética científica, os direitos de propriedade ficam reduzidos ao reconhecimento da autoria. (MERTON, 1974, p. 273)

A ciência como conhecimento público é defendida por Ziman (1979, 1984, p.84), para quem “as descobertas científicas devem ser comunicadas imediatamente à comunidade científica por publicação em literatura aberta”. O autor observa que muitas das convenções no sistema de comunicação científica são delineadas por esta norma, como exemplos, o fato dos pesquisadores não cobrarem pelas citações feitas dos seus trabalhos; e, ainda, quando se observa que somente contribuições publicadas são, normalmente, reconhecidas para premiações. A legitimidade desta norma fica ainda mais evidente quando cientistas acadêmicos lamentam as pesquisas secretas ou quando não há preocupação por parte dos pesquisadores no patenteamento⁵ das suas descobertas. (ZIMAN, 1984, p.84)

Esta norma ressalta a função social do cientista de compartilhar o produto das suas pesquisas com a sociedade, tornando-a pública para que possa ser utilizada. Reforça a necessidade da comunicação científica e da circulação da informação. A troca de informação no mundo científico é vital para o avanço da ciência, desta forma, entende-se que a informação tem valor somente se for comunicada. Esse compartilhamento incentiva as publicações e intensifica o lema utilizado pela comunidade científica de “*publish or perish*”. Por outro lado, deve-se vigiar cuidadosamente para que a quantidade não prejudique a qualidade.

Nos dias atuais, em que o conhecimento tem valor de “mercadoria”, visto que é item fundamental nos tratados comerciais, deve-se ter o cuidado de patentear as descobertas antes de torná-las públicas. A este respeito, Merton (1974) sinaliza a incompatibilidade do comunalismo encontrado no etos científico com os direitos de uso exclusivo, ou de propriedade absoluta, de um inventor sobre a sua invenção, viabilizados por meio de patentes⁵, o que muitas vezes nem são utilizados. E acrescenta que “a supressão da invenção nega a lógica de produção e difusão científicas”. (MERTON, 1974, p.275)

Na realidade o cientista busca rapidamente tornar públicas as suas descobertas, por meio de publicações científicas, para assegurar para si a originalidade das pesquisas realizadas. O que entra em jogo é a disputa existente,

⁵ Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. (INPI, 2009)

às vezes até entre nações, face à aplicabilidade comercial que estas descobertas podem gerar, daí a necessidade da patente prévia. A patente não deixa de ser uma forma de tornar público o conhecimento desenvolvido, visto que ela tem um prazo de vigência, que uma vez vencido, coloca-a em domínio público.

Neste aspecto, os centros de pesquisa e universidades públicos, *locus* de inovação científica, precisam, após o patenteamento das suas descobertas, utilizá-las como instrumento de troca para a produção industrial e geração de inovação tecnológica, desdobramento natural e conseqüente para que haja uma vantagem econômica das invenções. (ADEODATO, 2009).

Desinteresse – Esta norma é considerada por Merton (1974, p.276) como um elemento básico institucional na ciência e define os fatores motivacionais que caracterizam o comportamento do cientista, que são: paixão pelo saber, curiosidade sem compromisso, preocupação altruística com benefícios para a humanidade, entre outros, os quais devem ser livres de quaisquer interesses pessoais. O reconhecimento, por intermédio de ganhos materiais, recompensas, prêmios, prestígio, cargos ou poder, não constitui prioridade, a qual deve estar voltada para o progresso do saber.

Ziman (1984, p.85) sintetiza esta norma dizendo que a “ciência é feita para o seu próprio fim”, ou seja, os cientistas devem realizar suas pesquisas, e apresentar os seus resultados com um único motivo, que é o avanço do conhecimento. Acrescenta que os cientistas não devem ter qualquer interesse pessoal na aceitação ou rejeição de uma determinada idéia científica. O autor ainda sinaliza que nesta norma subentende-se que cientistas acadêmicos não devem ser pagos por sua contribuição para o conhecimento o que contraria os pagamentos de honorários para consultoria científica de peritos, por exemplo.

De acordo com Meadows (1999), esta norma prevê um comportamento do cientista de desprendimento, que pode ser verificado no fato de não terem expectativa de remuneração ao publicarem suas pesquisas em periódicos.

Nesta norma percebe-se também a intensificação da função social do pesquisador de colocar os interesses da humanidade como prioridade, ao fornecer à sociedade os seus resultados sem proveito próprio. O comportamento de quem faz

ciência e as qualidades pessoais do cientista são colocados em evidência, como também a ética profissional.

Ceticismo organizado – Nesta norma, Merton (1974) destaca o posicionamento cético da ciência perante crenças enraizadas ou dogmas de outros segmentos da sociedade, como exemplo, crenças religiosas, podendo até entrar em conflito com instituições. A ciência atua de tal forma que, se preciso for, suspende temporariamente alguns julgamentos pré-concebidos para prosseguir nas suas investigações.

Na interpretação feita por Ziman (1984, p.85) desta norma, ele salienta o aspecto de que os cientistas não aceitam nada com base na confiança. Para se apropriarem de um conhecimento científico como sendo verdadeiro, primeiramente há a verificação de possíveis erros ou inconsistências nos argumentos, que devem ser colocados publicamente, caso sejam constatados. Esta norma torna institucional o contexto de validação existente na comunidade científica, induzindo a uma rigorosa disciplina intelectual e altos padrões críticos dos cientistas, que se ressentem quando percebem que esta norma não foi observada como deveria, quando, por exemplo, uma educação dogmática não permite que vejam possíveis caminhos para novas descobertas.

A contestação, a não-passividade, a desconfiança, a suspeita, o ceticismo, entre outras, são características necessárias ao cientista que se torna co-responsável pelas referências utilizadas no embasamento das suas pesquisas. Este seria um comportamento esperado, mas não é totalmente possível.

Na comunicação científica esta norma está presente na validação prévia de artigos submetidos para publicação ou apresentação em congressos, nas consultas informais pelos pares feitas durante uma pesquisa ou mesmo na submissão de tese para banca examinadora. Ressalta-se também a necessidade de que um pesquisador adote o método científico mais apropriado para a comprovação das suas hipóteses, correndo o risco de ter a sua pesquisa invalidada.

A aceitação ou refutação de uma idéia ou invenção é parte da atuação da comunidade científica na busca de um consenso e de uma construção coletiva que leve ao avanço da ciência.

Além destas quatro normas apresentadas por Merton (1974), alguns autores ainda citam uma norma adicional que deve ser observada no meio científico – a de **originalidade** (“*originality*”) – colocada por Ziman (1984, p.85), sob o aspecto de que “ciência é a descoberta do desconhecido”. E argumenta que uma pesquisa que não acrescenta nada de novo naquilo que já se tem como conhecido e entendido, não contribui para a ciência. A originalidade é uma condição obrigatória para a publicação de artigos, para a aceitação de teses de doutorado e indicação a prêmios. Esta norma remete a uma censura ao plágio, que é fortemente condenado pela comunidade científica, como também, à manipulação de dados para alterar resultados.

Um cuidado na aplicação rigorosa desta norma é que ela tende a subvalorizar as pesquisas científicas voltadas à aplicação industrial e ao desenvolvimento tecnológico.

As normas Mertonianas representam um comportamento ideal da comunidade científica em geral. São normas sociais e éticas que conduzem a uma ciência imparcial, aberta, sem ambições e rigorosa nos seus resultados. Mas sabe-se que muitos dos argumentos listados não são seguidos à risca, o que não as invalida, visto que não há como prescindir de regras de conduta numa comunidade, em que há interação social e uma forte coesão de seus membros com base num consenso que é o progresso científico.

O que pode ocorrer é um conflito pessoal do cientista entre o que deveria fazer, como parte desta comunidade científica, e as suas próprias convicções. Este é um dilema intrínseco no comportamento humano dentro de grupos sociais em todas as esferas. Envolve a ética ou o julgamento de valores do que é certo ou errado, do ponto de vista pessoal ou relativo às normas da sociedade que participa.

É importante destacar que estas normas, em alguns casos, são ignoradas, como por exemplo, nas pesquisas na área de defesa ou mesmo aquelas desenvolvidas para aplicação comercial, as quais exigem grau de sigilo, o que impossibilita seguir a norma do comunalismo. Observa-se, também, em casos recentes de discussão entre os cientistas e demais instituições da sociedade, como a de clonagem humana e do uso de células embrionárias para pesquisas, o recuo da

ciência nas decisões tomadas, a qual não manteve um comportamento extremo de ceticismo, respeitando o posicionamento tanto político quanto religioso. No que se refere à comunicação científica, sabe-se que a imparcialidade exigida pela norma do universalismo fica reduzida quando quem assina um artigo é um especialista no assunto tratado, reconhecido por toda a comunidade. Também, parece impossível esperar do pesquisador que se dedicou intensamente a uma pesquisa que ele se mantenha desinteressado no tipo de retorno que terá.

Ziman (1984, p.86) sugere que o esquema Mertoniano pode ser aceito simplesmente como uma generalização, abrangendo o comportamento observado dos cientistas acadêmicos. Meadows (1999, p.50) sinaliza a necessidade de grandes mudanças nestas normas para se adequarem ao comportamento dos cientistas da indústria. Vários outros debates, principalmente de sociólogos, são feitos sobre estas normas, que certamente constituem pontos essenciais a serem observados no etos da ciência.

Esse quadro teórico apresentado fornece embasamento de grande parte da pesquisa desenvolvida neste trabalho, considerando que o escopo do estudo está pautado sobre a análise da comunicação científica de uma comunidade formada na sua maioria por pesquisadores das ciências exatas e engenharias, envolvidos tanto com a pesquisa teórica como com a pesquisa de desenvolvimento tecnológico, algumas ostensivas, inseridas no campo aeroespacial, outras sigilosas, inseridas no campo de defesa. Para esta análise, que inclui identificar fatores que contribuem e dificultam esta comunicação, é feita, também, a captação de alguns pontos comportamentais destes pesquisadores, na tentativa de correlacioná-los com as normas Mertonianas.

Além dessa abordagem teórica, julga-se necessário, também, fazer algumas considerações sobre a ligação da ciência ao contexto global social, abordando a forma regionalizada em que ela ocorre e a sua inserção na indústria, apresentadas nas seções que se seguem.

2.5 A REGIONALIZAÇÃO NA CIÊNCIA

O planejamento e a gestão urbanos comumente consideram escalas referenciais para análises de situações reais e propostas de intervenções, que são: local, regional, nacional e internacional. Estas escalas, passíveis de mudança, não se referem somente a espaços naturais, metricamente definidos, reconhecidos sob os limites fronteiros ou sob recortes territoriais. Podem, também, ser tomadas sob uma abordagem relacional, ideológica ou política, colocando “em primeiro plano a forma e a natureza das relações sociais e suas interações espaciais, cuja percepção poderá variar bastante de acordo com o contexto (...)” (SOUZA, 2006, p.105).

O autor, em sua análise, alerta para que os estudos dos fenômenos/processos relacionados a planejamento e gestão de espaços, não devem restringir-se apenas aos espaços contínuos, bem definidos, delimitados, dentro de um foco monoescalar ou de uma lógica de continuidade. Mas há que ser necessário considerar as formas mais complexas de associação, como as redes que definem um “território” de atuação descontínuo, fazendo uso de um foco multiescalar, dentro de uma lógica de descontinuidade. E, assim, valendo-se dos territórios contínuos para a definição dos seus elos de associação. Conclui que: “É preciso ir além do espaço ‘físico’ (ambiente natural ou construído), sem nunca esquecê-lo ou subestimá-lo; é preciso pensar multiescalarmente; é preciso integrar a lógica da continuidade e a lógica da descontinuidade no espaço.” (SOUZA, 2006, p.112)

Santos (2002, p.267) esclarece que a homogeneidade não existente no espaço também não é encontrada nas redes, afirmando que “[...] o espaço permanece diferenciado e esta é uma das razões pelas quais as redes que nele se instalam são igualmente heterogêneas”. Acrescenta, como argumentação, que os desenhos das representações de redes sobre o globo terrestre mostram ausências em numerosas e grandes áreas e ficam concentradas quase que totalmente nos países desenvolvidos.

O autor se estende em sua análise além do escopo físico das redes, quando aborda o seu aspecto social e político, em função das pessoas que a utilizam e conteúdos que nela circulam, assim, a existência delas se vincula à ação

em que se insere, e diz: “As redes são virtuais e ao mesmo tempo são reais. Ela somente é realmente real, realmente efetiva, historicamente válida, quando utilizada no processo da ação. As redes são técnicas mas também são sociais.” (SANTOS, 2002, p.277).

Meadows (1999, p.246) em sua análise sobre o impacto dos novos meios de comunicação disponíveis para o ambiente científico, inseridos nas novas tecnologias de informação e comunicação, exemplifica bem este aspecto social das redes, colocado por Santos, quando diz que os países em desenvolvimento podem ter grandes dificuldades em custear financeiramente o acesso de todos os seus cientistas às redes eletrônicas, o que irá isolar mais acentuadamente aqueles que não conseguirem este acesso e alerta que é possível surgir outra divisão entre os que têm possibilidade de arcar com os equipamentos e programas mais atualizados e aqueles que não têm. E finaliza dizendo que “a divisão entre pesquisadores ricos de informação e pobres de informação num ambiente de meios eletrônicos certamente diferirá tanto em posição quanto em impacto da que foi traçada no ambiente de meios impressos.”

A estabilidade e dinamicidade das redes são garantidas, respectivamente, pelos “fixos” e “fluxos”, sendo os primeiros constituídos pelas “bases técnicas”, das quais não há como prescindir. “Fixos e fluxos são intercorrentes, interdependentes. Ativas e não-passivas, as redes não têm em si mesmas seu princípio dinâmico, que é o movimento social.” (SANTOS, 2002, p. 277)

A extrapolação do cunho geográfico também é enfatizada por Santos (2002, p.63) quando propõe como definição de espaço (e neste nosso contexto – “região”), como sendo “um conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistemas de ações”.

Estes conceitos ora apresentados podem ser reconhecidos nas relações existentes no mundo científico, especificamente na comunicação científica, em que sistemas são formados dentro de um espaço não contínuo ou redes, resultantes das relações (“fluxos”) de uma sociedade voltada para o conhecimento e inovação, estabelecendo uma relação de interdependência, associada a espaços geográficos (“fixos”). O movimento nestas relações é influenciado pelo domínio do conhecimento,

que se concentra nos países centrais ou desenvolvidos. Desta forma, identifica-se a regionalização na ciência.

Para fundamentar ou exemplificar esta associação cabe citar novamente o estudo de Mueller e Oliveira (2003), em que concluem que tanto na ciência como um todo, como em campos específicos de estudo, ou mesmo em grupos de pesquisadores podem ser identificadas relações entre zonas centrais e periféricas. A representação, mostrada no Anexo A, do sistema científico mundial mostra as ligações de influências entre os países e a direção tomada por estas ligações dentro da capacidade de inovação científica. Os Estados Unidos, o “centro principal” ou inovador, se sobrepõem aos demais países pelo seu domínio e influência. Seguem-se os “centros quase principais” que são Alemanha, Reino Unido e França. A maioria dos demais grupos sofre influências do “centro principal” e nele busca referências. A representação mostra ainda grupos isolados e outros centros secundários que formam redes menores.

Um reflexo desta sobreposição dos países centrais é destacado também por Meadows (1999, p.105), quando relata que a quantidade de pesquisadores de países em desenvolvimento em geral aumenta, embora existam ainda problemas relativos ao reconhecimento. E, ainda, acrescenta que “a principal diferença reside na quantidade de publicações produzidas por pesquisador, que é inferior aos níveis dos países que se encontram na dianteira da ciência.”

Esta regionalização é resultado de um longo processo histórico, econômico, político e social das nações, visto que a ciência se desenvolve em sintonia com os interesses dos países, instituições ou grupos, em síntese, com os interesses da sociedade.

2.6 A SOCIALIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A interação entre ciência e sociedade (no seu sentido mais amplo, incluindo o Estado) é complexa e dinâmica. Pode-se começar a explicar esta interação pelo processo de divulgação científica. Como já foi dito anteriormente neste trabalho, a necessidade do cientista em ser avaliado e aceito por seus pares o levou a difundir suas idéias, por meio das revistas científicas, já no século XVII. A

preocupação na divulgação da ciência também se manifesta na incorporação formal no ensino e na apresentação em museus. (MENDES, 2004)

Tiveram papel importante nesta difusão, também, o surgimento na América do Norte, Reino Unido e Países Baixos, das sociedades e academias científicas, que se estabeleceram com mais força no século XVIII. Estas últimas tinham maior apoio financeiro do Estado e, portanto, eram mais sujeitas ao controle do governo, e os seus membros eram remunerados como servidores públicos. (MEADOWS, 1999, p.9)

De acordo com Mendes (2004), o interesse dos cientistas na divulgação da ciência está associado, também, em garantir o apoio público e o financiamento das atividades de pesquisa. Desta forma, torna-se essencial a compreensão da sociedade aos métodos e usos da ciência, bem como, da relação de dependência da produtividade econômica, da segurança nacional e da influência na política internacional, com as contribuições vindas do avanço técnico-científico.

As interações entre a base científica e as atividades industriais têm registro na história a partir do século XIX, quando as colaborações entre o setor público e o setor privado, no que tange à pesquisa e desenvolvimento (P&D), faziam parte das ações do sistema alemão, como também, já no início do século XX, das relações entre universidades e indústrias, no Reino Unido. (GUSMÃO, 2002).

O sistema de inovação da Alemanha, referente às interações entre os diferentes atores envolvidos na geração e difusão de novos conhecimentos e novas tecnologias, incluindo aí as universidades e os centros de pesquisa, caracteriza-se, como em quase todos os países da União Européia, pelo maior investimento público no avanço do conhecimento e a promoção de desenvolvimento econômico nacional e regional. Contudo, a Alemanha foi quem mais investiu no avanço do conhecimento, em detrimento da pesquisa mais aplicada, voltada às necessidades do setor produtivo. As universidades da Alemanha adotam o modelo de financiamento em P&D no qual os salários dos professores cobrem integralmente as atividades de ensino e de pesquisa das universidades. Estas universidades dispõem de fundos específicos sobre os quais decidem de forma independente sobre a sua repartição e alocação interna, que são em geral complementados por recursos provenientes de agências governamentais de fomento, do setor privado e da União

Européia. Caracteriza-se por ser um sistema descentralizado, em que as políticas de educação e de promoção da C&T são tradicionalmente de responsabilidade exclusiva dos estados (*Länders*), quase não havendo dispositivos específicos de coordenação do sistema de financiamento. Ao contrário do sistema francês, por exemplo, que parece possuir o sistema mais coordenado e centralizado, baseado na adoção de uma estratégia de conjunto e de programas de ação plurianuais implementados por diferentes ministérios. A França utiliza organismos, os quais não financiam diretamente pesquisadores individuais e seus projetos, mas associam-se a departamentos ou unidades das universidades, contribuindo com uma parte dos salários dos professores e dos recursos materiais para as atividades acadêmicas e de pesquisa. (GUSMÃO, 2002)

Assim, a profissionalização da pesquisa torna-se mais necessária em razão da sua crescente complexidade e especialização. Aceitar a pesquisa como profissão, como ocupação principal e com remuneração própria foi sendo aos poucos acatada universalmente. Os cargos docentes passaram a exigir competência também para pesquisar, embora a razão principal fosse o ensino. A Alemanha, pioneira nesta ação, passa a ser referência mundial na formação de pesquisadores profissionais, em programas de pós-graduação, seguida pelos Estados Unidos. (MEADOWS, 1999)

Contudo, a maior transformação nesta interação entre ciência e sociedade ocorre no século XX, quando a ciência deixa definitivamente de ser vista como uma oposição aos princípios religiosos e passa a assumir uma função estratégica voltada à produtividade, como um bem econômico, fortemente aplicada à indústria. Principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial, tendo o setor militar, engajado na guerra fria, como principal incentivador de novas pesquisas. (MENDES, 2004). A partir de então, passam a conviver as duas formas de pesquisas: a básica e a aplicada⁶.

Esta transformação é percebida, também, no comportamento dos cientistas, os quais, no século XIX preocupavam-se com a conveniência ética em aceitar os recursos do governo para as suas pesquisas, vendo nisto um risco à

⁶ Ver item 2.1, deste trabalho, para a conceituação de pesquisa básica e aplicada.

autonomia e liberdade, enquanto que os pesquisadores contemporâneos recorrem sistematicamente às financiadoras com o fim de obter apoio para suas pesquisas. (MEADOWS, 1999)

Coutinho (1997) destaca, também, um forte impacto ocorrido nesta colaboração entre ciência e indústria, no século XX a partir da década de 80, quando se inicia, na esfera dos países desenvolvidos, uma redefinição das políticas industriais de competitividade as quais substituem as políticas industriais convencionais. As novas políticas, mais abrangentes e com novos mecanismos, são impulsionadas tanto pela concorrência externa, como pelo exemplo japonês que apresentava um notável crescimento industrial.

A evidência de mudança de paradigma nas colaborações entre o setor público e privado é refletida nos programas de apoio ao setor industrial, conforme constata Coutinho (1997), com base em dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) sobre os países mais desenvolvidos, que ao longo dos anos 80 mostram um evidente declínio no fomento aos programas de caráter genérico ou de apoio geral, ao mesmo tempo em que ganham força os programas para aumentar a concorrência externa; os programas voltados à P&D e difusão tecnológica e os programas de proteção à malha industrial regional. As novas relações e o novo formato das indústrias tiveram na sua base o avanço das tecnologias da informação e comunicação (TIC), as quais tiveram um papel fundamental no rápido desenvolvimento tecnológico, de produção e comercial das indústrias.

As considerações de Coutinho (1997) enfatizam que a competitividade das empresas está diretamente associada a sua agilidade na geração, introdução e difusão de inovações, o que remete ao aumento nos investimentos em P&D. O autor destaca que o pouco peso dado pelo setor empresarial, no caso brasileiro, às atividades de P&D é um ponto significativo na diferença existente entre o Brasil e os países mais desenvolvidos.

Conforme exposto por Gusmão (2002), os principais fatores para o crescente relacionamento entre ciência e indústria estão na busca pelo conhecimento como base para o desenvolvimento de uma economia globalizada, pronta para a concorrência ou competitividade; no encarecimento das atividades de

P&D associado à redução generalizada dos financiamentos públicos; na diminuição do ciclo de vida dos produtos; e, no processo de externalizações positivas das atividades de P&D das indústrias.

Essa interação apresenta interesse de ambas as partes. As empresas se beneficiam na medida em que procuram nas instituições de pesquisa competências específicas que não estão presentes no seu corpo funcional, enquanto as instituições se beneficiam da empresa por serem estas as detentoras de maior poder de comercialização de seus produtos. “Esta interação contribui para transformar uma idéia ou invenção em uma verdadeira inovação” (SIQUEIRA, 2000, p. 56).

A ciência, associada à tecnologia, deixa de ter um aspecto somente de investigação teórica de natureza exploratória para atuar de forma mais direta com o desenvolvimento econômico, integrada com o sistema de produção, conforme afirma Le Coadic (2004, p.27), “A industrialização passa pela ciência e a ciência passa pela industrialização”.

A ciência interage diretamente com a sociedade determinando mudanças sociais e se reorientando para atendimento de demandas e prioridades surgidas ante às respostas recebidas da sociedade.

Conforme considerações de Schwartzman (2002), nos dias de hoje, fala-se mais em inovação do que em ciência & tecnologia ou em pesquisa & desenvolvimento. Segundo o autor, as instituições de pesquisa não podem mais ficar isoladas e precisam se vincular mais fortemente ao setor produtivo. O autor observa que, nos países mais desenvolvidos, é suposto que esta integração ocorra de forma mais completa e natural, comparada aos países em desenvolvimento, em que estas instituições científicas e tecnológicas tendem a ficar mais isoladas. Apesar da importância desta vinculação com o setor produtivo, países com as características do Brasil, têm o setor público como parceiro principal da pesquisa científica.

Esta demanda do Estado por investimento em pesquisa e desenvolvimento é identificada nas atividades em que o setor público precisa responder e manter o controle, como nas áreas da Defesa, da Saúde, da Educação, do Meio Ambiente, de Energia, da Agropecuária, da Comunicação, do Saneamento

Básico, e outras tão importantes como estas. Assim, o Estado tem o papel não somente de financiador das pesquisas, mas também de usuário dos seus resultados.

Mas é preciso intensificar a cooperação público-privada para dar continuidade ao desenvolvimento das tecnologias geradas e implementação das inovações, com resultados efetivos para a sociedade. Com isso, torna-se necessário estabelecer mecanismos institucionalizados ou formais que promovam e subsidiem esta interface.

Entretanto, Gusmão (2002, p. 333) destaca que, no contexto internacional, considerando os principais países industrializados, na maioria dos casos, as vias informais não-oficiais ou indiretas de comunicação são em maior número, comparadas às vias formais, sobretudo nos países nos quais a regulamentação é mais restritiva. Mas reforça que estas relações informais entre os pesquisadores acadêmicos e industriais estão assumindo formas bem estruturadas de relacionamento e discrimina algumas modalidades mais significativas como:

- “a pesquisa sob encomenda” - na forma de financiamento privado a projetos específicos desenvolvidos pelas instituições de pesquisa e universidades, caracterizando a externalização das necessidades de P&D das empresas;

- “programa de treinamento e estágios de pesquisadores na indústria” - sob várias formas como a inserção de pesquisadores na indústria, em missões específicas de pesquisa e treinamento; a utilização de infra-estrutura disponível na indústria para pesquisas acadêmicas, entre outras;

- “projetos de pesquisa em colaboração com o setor privado sob financiamento público” - que visam incentivar a formação de redes de colaboração entre pesquisadores das duas esferas;

- “consórcios de pesquisa” – que envolvem co-financiamento dos países centrais a projetos de cooperação de larga escala, com grande número de instituições de pesquisa e indústrias; e

- “centros de excelência” – criados com o financiamento de instalações ou equipamentos de grande porte em universidades ou institutos de pesquisa.

No contexto brasileiro, o governo federal conduz o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação (PACTI 2007 – 2010), integrado com outros planos governamentais, dirigido para as ações necessárias ao desenvolvimento e ao

fortalecimento da ciência, da tecnologia e da inovação no País, envolvendo também as esferas públicas estaduais e municipais, bem como segmentos da sociedade civil, especialmente o setor empresarial. Os vários atores do governo federal estão identificados no Anexo B. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2009).

Destaca-se nestes atores públicos, a instituição CTA (hoje DCTA), a qual foi utilizada como objeto de estudo na pesquisa ora desenvolvida sobre comunicação científica.

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) participa ativamente da concepção e execução da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), atual Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), conduzida pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), no que se refere à inovação tecnológica nas empresas, com o objetivo de convergir a política de ciência e tecnologia com outras políticas setoriais estratégicas, como a industrial, da educação, da saúde, da agropecuária, da energia, dentre outras.

Neste contexto, o MCT coordena várias ações relacionadas à implementação de políticas públicas de fomento ao desenvolvimento tecnológico de empresas como elemento de apoio à inovação e à competitividade, em especial para a consolidação da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Estas atividades são realizadas em estreita colaboração com as Secretarias do MCT, as agências de fomento à pesquisa do Ministério - a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq; e com diversas parcerias, firmadas entre agentes públicos e privados, com interesse no apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2009).

Destacam-se as seguintes ações de apoio:

- estímulo ao surgimento de novas empresas de base tecnológica por meio do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos – PNI). Este Programa está concentrado nos esforços institucionais e financeiros de suporte a empreendimentos residentes nas incubadoras de empresas e parques tecnológicos, com o fim de apoiar a geração e consolidação das micro e pequenas empresas inovadoras.

- apoio ao desenvolvimento tecnológico em micro, pequenas e médias empresas industriais considerando extensão tecnológica, apoio tecnológico para exportação e serviços tecnológicos;

- estímulo ao desenvolvimento tecnológico e a inovação em empresas sob a forma de incentivos fiscais, subvenção econômica para a Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (P,D&I) e inserção de novos pesquisadores, mestres ou doutores, nas empresas;

- ações articuladas de fomento para o desenvolvimento de inovações tecnológicas incluindo plataformas tecnológicas, projetos cooperativos e projetos por "encomenda";

- ações de propriedade intelectual sob a forma de patenteamento e núcleos de apoio a propriedade intelectual, bem como a participação em inúmeros fóruns governamentais e internacionais;

- ações de formação e capacitação de recursos humanos para Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) com a ampliação do número de bolsas de formação, pesquisa e extensão concedidas pelo CNPq, priorizando as áreas de engenharia que abrangem a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e setores estratégicos para o desenvolvimento do País; e

- ações facilitadoras de inserção de pesquisadores – engenheiros e doutores – nas empresas, para a indução de novas estruturas de P,D&I empresarial; como também, para a expansão e qualificação do quadro de profissionais envolvidos nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas Instituições de Ciência e Tecnologia, seguindo diretrizes que privilegiem o esforço de superação das desigualdades regionais.

Vários programas do MCT utilizam como estratégia a realização de projetos cooperativos, cabendo destacar o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas - PAPPE, especialmente para pequenas empresas, conduzido em parceria entre as Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais e a FINEP, e a Rede Brasil de Tecnologia - RBT, que estimula a interação entre as Instituições Científicas e Tecnológicas e as empresas, por meio de um portal, para o desenvolvimento de produtos e processos inovadores.

Em paralelo está a regulamentação, feita por intermédio de marcos legais, como a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 02/12/2004), Lei do Bem (Lei nº 11.196, 21/11/2005), Lei de Informática (Lei nº 8.248, de 23/10/1991, aperfeiçoada pela Lei nº 11.077, de 30/12/2004), que estabelecem mecanismos para um ambiente favorável entre empresas e serviço público. Além da manutenção das fontes de financiamento às atividades de P&D e inovação, viabilizadas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), Fundos Setoriais e BNDES.

Este panorama evidencia a inserção definitiva da ciência como ferramenta estratégica de governo para o desenvolvimento do País.

3 PROPOSIÇÃO

A comunicação científica é o tema principal deste estudo porque ela é parte de um contexto muito mais amplo que é a ciência e a sua importância para o desenvolvimento do País.

Atualmente as ações de governo são voltadas estrategicamente ao aproveitamento total da sua capacitação em pesquisa e industrial, com vistas a criar, desenvolver e implementar inovações, para se manter competitivo no contexto econômico global.

As mudanças que sempre ocorreram na história da ciência foram acompanhadas pelas mudanças na comunicação científica e sinalizam o papel fundamental que a comunicação ocupa no progresso da ciência.

A comunidade científica deve seguir estas mudanças e se adequar às novas exigências e regras, embora sigam normas sociais já instituídas de forma coletiva.

O trâmite de informações científicas, a interação entre cientistas, a cooperação com a indústria, são ações que incorporam a realidade da comunicação científica.

Neste contexto, esta pesquisa se propõe a investigar, com um estudo de caso em uma instituição pública de pesquisa, desenvolvimento e ensino, o comportamento dos cientistas na comunicação científica, identificando os seus hábitos e preferências, como também, os fatores que contribuem e que dificultam o desenvolvimento desta comunicação, no ambiente em que estão inseridos.

Face aos resultados da pesquisa, o estudo também se propõe a sinalizar como a instituição pode atuar para atender às necessidades de comunicação destes cientistas, diminuindo as dificuldades encontradas e sugerindo ações para melhorias.

4 MÉTODO

Nesta seção é descrito o método utilizado para a verificação de como se desenvolve a comunicação científica em uma instituição pública voltada para a pesquisa, desenvolvimento e ensino, considerando quais fatores influenciam nesta comunicação, desde as dificuldades encontradas pelos pesquisadores, como também, os fatores que contribuem para que este fluxo de informação científica aconteça.

Para tanto, descreve-se, primeiramente, o tipo de pesquisa utilizado, considerado o mais adequado frente às teorias de técnicas de pesquisa existentes na literatura. Também, é esclarecida a área de realização da pesquisa, na qual é identificada a instituição estudada, como também, quem são os sujeitos da pesquisa. Em seguida, quantifica-se a população total e a amostragem conseguida. E, por fim, apresenta-se o instrumento utilizado.

4.1 TIPO DE PESQUISA

Considerando o objetivo geral e os objetivos específicos apresentados anteriormente, a delimitação do estudo a um grupo específico, sobre um fenômeno de natureza social, passível de observação, e em contínua execução, optou-se pela utilização de **estudo de caso** para a realização da pesquisa, complementado por **estudo exploratório-descritivo**.

A motivação para esta opção foram as considerações de Yin (2001) sobre a utilização de estudo de caso e as formas possíveis de complementação deste estudo. O autor compara cinco estratégias de pesquisa - *experimento*, *levantamento*, *análise de arquivos*, *pesquisa histórica* e *estudo de caso*, e expõe que para a escolha de uma estratégia, suas vantagens e desvantagens, devem ser consideradas três condições:

- a primeira refere-se ao *tipo de questão de pesquisa proposto*, o qual pode utilizar palavras da conhecida série: “quem”, “o que”, “onde”, “como” e “por que”. Mas, conforme Yin (2001) esclarece, a escolha não se limita somente à palavra utilizada, mas, também, ao tipo de informações que se deseja captar. As

questões do tipo “como”, podem ser atendidas por experimento, pesquisa histórica ou estudo de caso, sendo este último a estratégia preferida para questões deste tipo; e

- as outras duas condições referem-se ao *controle sobre os eventos comportamentais efetivos da amostra pesquisada*, ou seja, se o pesquisador pode manipular com experimentos o comportamento dos pesquisados de forma direta, precisa e sistemática, e, por fim, *ao foco em acontecimentos históricos ou contemporâneos*.

No estudo ora desenvolvido, a questão principal se concentra em “como” se desenvolve atualmente a comunicação científica dos pesquisadores em uma determinada instituição, com a preocupação de captar as interferências dificultadoras e facilitadoras, como também, as preferências destes pesquisadores.

É evidente o foco contemporâneo da pesquisa, visto que é feita sobre os fatos dos dias de hoje, e isto elimina a estratégia com pesquisa histórica. Não há qualquer manipulação sobre o ambiente dos pesquisados com o intuito de colocá-lo em diferentes situações que envolvam a comunicação científica, para identificar os vários comportamentos adotados, sendo que a pesquisa é feita sobre o ambiente em curso. Desta forma, elimina-se também a estratégia com experimento, permanecendo a estratégia com estudo de caso como a mais aplicável para o estudo em questão.

Esta escolha é reforçada por Yin (2001, p.28) quando resume que a vantagem que distingue a estratégia com estudo de caso das demais é quando “faz-se uma questão do tipo ‘como’ ou ‘por que’ sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle”. E, também, quando o autor descreve que é uma estratégia utilizada em investigação empírica, sobre um contexto da vida real, e que contribui “de forma inigualável, para a compreensão dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos”. (YIN, 2001, p.21).

McGarry (1999) explica que perguntas do tipo “como” geralmente são utilizadas para identificar as origens dos processos, ou origens das experiências sobre processos ou, ainda, identificar a utilidade de um processo. Neste estudo, o processo é a comunicação científica.

De acordo com o previsto por Yin (2001, p.63) esta pesquisa enquadra-se no tipo de estudo de caso único, com fundamento pelo “caso revelador” ou “de natureza reveladora”, considerando que “essa situação ocorre quando o pesquisador tem a oportunidade de observar e analisar um fenômeno previamente inacessível à investigação científica”, ou seja, não houve oportunidade anterior de investigação neste assunto de comunicação científica, na abrangência em que esta pesquisa está se apoiando.

O estudo de caso foi complementado por estudo exploratório-descritivo seguindo a própria recomendação de Yin (2001), que abre esta possibilidade para os estudos de caso.

A característica do estudo exploratório, conforme apresentam Marconi e Lakatos (1999, p.22 e 87), está vinculada à “descoberta de idéias e discernimentos”, e, desta forma, proporciona uma maior compreensão do assunto em análise, com vistas a torná-lo explícito, “aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno”, envolvendo levantamento por intermédio de bibliografia especializada, análises de exemplos que permitam a incorporação de conceitos que subsidiem a pesquisa futura.

Esta modalidade de estudo foi necessária por permitir a compreensão em literatura especializada, de teóricos sobre o assunto central da pesquisa, que é a comunicação científica e todos os elementos que a compõem, apresentados na revisão da literatura. Também, para possibilitar a análise de outros estudos similares para o aproveitamento de sugestões e experiências, o que viabilizou certo domínio das questões abordadas para a formulação da coleta e análise dos dados.

Justifica-se também o caráter exploratório por tratar-se de uma abordagem de pesquisa não contemplada anteriormente na instituição-base do estudo.

A característica do estudo descritivo, ainda de acordo com Marconi e Lakatos (1999, p.22 e 87), está no fato de que ele “delineia o que é”, abordando aspectos de “descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente”, e ainda, “descrevem um fenômeno ou situação, mediante um estudo realizado em determinado espaço-tempo”. As descrições podem ser tanto quantitativas quanto qualitativas.

Este formato de estudo foi adotado por ser totalmente aplicável aos objetivos ora desenvolvidos, visto que há uma delimitação da pesquisa, no espaço (incluindo o escopo) e no tempo; e, a descrição, análise e interpretação dos resultados são necessárias para a compreensão de como se desenvolve a comunicação dos cientistas da instituição pesquisada. Permite também o enfoque qualitativo e quantitativo da análise feita.

4.2 ÁREA DE REALIZAÇÃO

A área considerada para a realização da pesquisa é composta pelos servidores civis da carreira de Ciência & Tecnologia; pelos militares; e, professores da carreira do Magistério, com titulação mínima de doutorado, pertencentes ao quadro de pessoal efetivo do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), em São José dos Campos, vinculados aos institutos internos que atuam em pesquisa, desenvolvimento e/ou ensino.

O DCTA, órgão público da Administração Direta Federal, pertencente à Estrutura Regimental da Aeronáutica, teve sua origem com a criação do *Centro Técnico de Aeronáutica (1953)*, posteriormente com as denominações de *Centro Técnico Aeroespacial (1969)*, *Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (2005)* e, atualmente, *Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) (2009)*, e teve como pilar principal a figura do marechal-do-ar Casimiro Montenegro Filho que o idealizou e o concretizou com a colaboração do prof. Smith, licenciado do Massachusetts Institute of Technology (MIT), dando origem a uma instituição científica e técnica, de pesquisa e de ensino superior, com o objetivo de desenvolver uma aviação genuinamente nacional (OLIVEIRA, 2008) (BRASIL, 2009).

Atualmente, o DCTA é composto por dez órgãos, conforme mostra a sua estrutura organizacional no Anexo D, dos quais três são objetos do estudo ora proposto (destacados na estrutura), por contemplarem a pesquisa científica e/ou o ensino nas suas atividades-fim. São eles: o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), escola de ensino superior de graduação e de pós-graduação em engenharia, montado no modelo de ensino norte-americano do MIT; o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), que tem por atribuição a realização de pesquisas e desenvolvimento

no campo aeroespacial; e, o Instituto de Estudos Avançados (IEAv), que tem por missão realizar pesquisas e desenvolver tecnologias e estudos avançados de interesse do Comando da Aeronáutica.

O DCTA foi escolhido para este estudo por ser uma instituição pública que faz parte dos atores do governo federal que atuam em ciência e tecnologia, conforme mostra o Anexo B, e por contribuir de forma sistêmica para o desenvolvimento nacional, comprovado, também, pela sua missão de

ampliar o conhecimento e desenvolver soluções científico-tecnológicas para fortalecer o poder aeroespacial, contribuindo para a soberania nacional e para o progresso da sociedade brasileira, por meio de ensino, pesquisa, desenvolvimento, inovação e serviços técnicos especializados, no campo aeroespacial. (BRASIL, 2007)

Desta forma, trata-se de uma instituição que utiliza a pesquisa como principal atividade, e seus pesquisadores atuam de forma contínua com a comunicação científica.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Considerando a delimitação do estudo citada anteriormente, como também a área de realização, tem-se no DCTA uma população total de **294 doutores**, distribuídos da seguinte forma:

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (**ITA**) – **127**;

Instituto de Aeronáutica e Espaço (**IAE**) – **90**; e

Instituto de Estudos Avançados (**IEAv**) – **77**.

A escolha da população, com titulação mínima de doutorado, foi feita em razão da própria condição para a obtenção deste título, que é a originalidade ou a produção de conhecimento novo, o que exige uma intensa pesquisa por parte do doutor em formação e, conseqüentemente, uma participação mais efetiva na comunicação científica, seja na busca por informações de interesse, ou na troca de informações com os pares ou, ainda, na divulgação das etapas e resultados alcançados na sua pesquisa. Em acréscimo, existem também os requisitos dos programas de doutorado que, na maioria, esperam do doutorando um mínimo de publicações.

Para os mestres, estas exigências não são tão acentuadas o que induz a menor vivência na comunicação científica.

Outro fator que contribuiu para esta escolha foi a análise feita em alguns currículos de doutores da base de currículos Lattes, do CNPq, sobre o número de publicações de artigos completos publicados em periódicos ou em anais de eventos científicos, nos quais identificou-se um crescimento efetivo durante o doutoramento.

A identificação dos 294 doutores foi feita, no mês de maio de 2009, por intermédio da Divisão de Recursos Humanos do DCTA e dos Setores de Pessoal dos três Institutos envolvidos, após a obtenção das devidas autorizações internas dos respectivos chefes.

Todos os doutores foram listados nominalmente, com o cargo ocupado, local de trabalho, titulação, e-mail e telefone para os contatos funcionais. O levantamento contemplou todos os civis e militares cadastrados nos sistemas de recursos humanos para os quais a titulação de doutoramento já estava publicada em boletim interno.

Não foi feita amostragem desta população para a aplicação da pesquisa, a qual foi aplicada à população total descrita acima.

O intuito de aplicar a pesquisa em toda a população, ciente de que o retorno não seria total, foi de motivar todos os doutores a responder à pesquisa, considerando que a abordagem das questões se refere à rotina de um pesquisador, e aqueles que se sentissem motivados a responder seriam os que tivessem algo a acrescentar, com autonomia e senso crítico, objetivando, assim uma amostra representativa para a obtenção de resultados consistentes e homogêneos.

Contudo, verificou-se que o retorno alcançado de 175 respostas corresponde a uma amostragem significativa, visto que a amostra mínima, para uma população de 294 doutores, com um nível de significância de 95% e com uma margem de erro de 4,75%, é de 174 doutores.

4.4 INSTRUMENTO

Foi utilizada a técnica de pesquisa com aplicação de questionário estruturado para a coleta dos dados, conforme apresentado no Apêndice B.

Marconi e Lakatos (1999, p.100) apresentam o questionário como um instrumento utilizado para “*observações diretas extensivas*”, constituído de perguntas ordenadas, respondidas de forma escrita sem a presença do entrevistador.

Acompanhou o questionário, uma carta informando a natureza do estudo, como também, um termo de consentimento assinado pelo respondente (sujeito da pesquisa), no qual ele se identifica e formaliza a sua participação na pesquisa, conforme consta no Apêndice C. Este termo retornou juntamente com o questionário respondido.

Os motivadores para a utilização desta técnica foram retirados da análise feita nas vantagens e desvantagens listadas por Marconi e Lakatos (1999, p. 100), em que sinalizam como vantagens: a economia de tempo, a obtenção de grande número de dados, a abrangência de maior número de pessoas, a agilidade na coleta, a maior autonomia e segurança nas respostas em razão do anonimato, a maior fidedignidade nas respostas pela não influência do entrevistador, a maior flexibilidade no tempo utilizado para responder e a natureza impessoal do instrumento o que auxilia na uniformidade da avaliação.

Dentre as desvantagens listadas, algumas foram descartadas devido ao perfil da população utilizada, como exemplo, a não aplicação a pessoas analfabetas (o que não é o caso desta população constituída por doutores), a exigência de um universo mais homogêneo (a população não poderia ser heterogênea para os objetivos da pesquisa). Outras desvantagens foram trabalhadas para diminuir a sua influência, como por exemplo, a percentagem pequena de retorno (foram feitas três tentativas de coleta, que deram resultado), a devolução tardia prejudicando a utilização das respostas (foi estabelecido prazo e cumprido), nem sempre é o escolhido que preenche (a devolução foi feita pessoalmente aos pontos focais de coleta, com o termo assinado), a dificuldade de compreensão das perguntas (diminuída por referirem-se à rotina do pesquisador).

O questionário utilizado está subsidiado pela Escala de Likert, gradual em quatro categorias, possibilitando aos respondentes exprimirem a tendência da resposta e em qual intensidade.

A Escala de Likert tem origem nos estudos de Rensis Likert, professor de sociologia e psicologia, que em 1932 apresenta uma escala utilizada em seus experimentos, na qual o pesquisado responde por meio de um critério com categorias ordenadas, igualmente espaçadas, que medem o nível de concordância a uma questão, podendo variar desde a não concordância absoluta até a concordância total a um item questionado. (LIKERT, 1932).

A escolha por quatro categorias, com a não inclusão da categoria central, foi para motivar os respondentes a marcarem a direção que eles estão “inclinados” e, também, para evitar a seleção do item central como uma resposta neutra, referente a “não sabe” ou “não aplico”. (ALEXANDRE, 2003).

O questionário contém vinte e oito questões no total e está dividido em duas partes. A primeira parte, constituída por oito questões, foi utilizada para coletar informações funcionais e pessoais que caracterizem o perfil do respondente.

A segunda parte é voltada à comunicação científica, constituída por vinte questões no total. Nas dezessete primeiras são consideradas três fases identificadas da pesquisa científica:

- Fase da Produção – na qual é investigada a etapa prévia de uma pesquisa científica, ou seja a fase de *construção* ou *produção* do conhecimento, em que se consideram aspectos sobre: os motivos que levam a pesquisar; como é feita a busca de informações - as atividades e critérios utilizados; os fatores que interferem no acesso à informação; como é feita a identificação de pares; e, as regiões geográficas que interagem por intermédio da pesquisa;

- Fase da Disseminação – na qual se faz a investigação da fase de *disseminação* ou divulgação do conhecimento produzido, em que se consideram aspectos sobre: os motivos que levam a publicar os resultados da pesquisa; as atividades ou canais formais e informais de comunicação utilizados; e, as dificuldades encontradas para efetivar a publicação; e

- Fase do Armazenamento – na qual se investiga a forma utilizada para o *armazenamento* ou registro do conhecimento produzido, considerando também as dificuldades encontradas.

Para estas três fases são abordados aspectos comportamentais e operacionais do pesquisador, sempre considerando a sua percepção sobre o

assunto. Tais questões já contêm alternativas de respostas, podendo ter mais do que uma resposta assinalada, as quais devem ser sinalizadas com a sua respectiva relevância ou frequência, e permitem que sejam colocadas outras alternativas não listadas.

Complementarmente, são feitas três perguntas (duas abertas e uma estruturada) para que os respondentes possam inserir opiniões sobre aspectos atuais de melhorias no processo que vivenciam de comunicação científica.

4.5 COLETA DE DADOS

Para a coleta dos dados, primeiramente, foi necessária a prévia aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP/UNITAU), no qual já constava a autorização da instituição-base do estudo (DCTA) para a pesquisa proposta, como também, já incorporava o questionário com o formato e conteúdo em que fora aplicado. A aprovação foi emitida em 23 de abril de 2009, pela Declaração nº 075/09 e Protocolo CEP/UNITAU nº 079/09, conforme cópia apresentada no Anexo C.

A aplicação do questionário foi feita durante os meses de junho e julho de 2009, utilizando-se a relação dos nomes dos 294 doutores emitida pela Divisão de Recursos Humanos e respectivos Setores de Pessoal dos três Institutos envolvidos.

A primeira distribuição do questionário foi feita em formato impresso, envelopado, sem identificação do respondente, com prazo de dez dias para coleta. A distribuição foi feita pessoalmente diretamente aos pesquisados, com uma breve explicação da pesquisa. Aqueles pesquisados não encontrados receberam por intermédio da Secretaria, a qual se encarregou também da coleta. Uma segunda tentativa foi feita por *e-mail*, via rede interna, enviado aos que não haviam respondido, no qual foi remetido o questionário eletrônico, ampliando o prazo para mais dez dias. E a última tentativa, feita também por *e-mail*, ampliava o prazo para mais dez dias. Os pesquisados que enviaram suas respostas por *e-mail* entregaram o Termo de Consentimento assinado na Secretaria.

Para esta estratégia de coleta foram observados alguns fatores que exercem influência no retorno dos questionários, apresentados por Marconi e

Lakatos (1999, p.100), que se referem: ao envio da carta explicando a natureza da pesquisa; ao envolvimento do pesquisado despertando o seu interesse e solicitando colaboração; ao formato do questionário; às facilidades para preenchimento; entre outros.

Marconi e Lakatos (1999, p.100) estipulam uma média de devolução de 25% dos questionários expedidos. Esta pesquisa alcançou 60% de devolução, com 175 questionários respondidos dos 294 enviados.

4.6 ANÁLISE DE DADOS

Para o tratamento e análise dos dados obtidos dos questionários, foi feita, primeiramente, uma codificação nas questões e suas alternativas, para serem identificadas numericamente na planilha dos resultados.

Nas questões em que foi utilizada a Escala de Likert, foram atribuídos os graus da seguinte forma:

- Sempre e Muito Relevante – 4;
- Frequentemente e Relevante – 3;
- Eventualmente e Pouco Relevante – 2; e
- Nunca e Irrelevante – 1.

Após a codificação, os resultados foram inseridos em planilha eletrônica do software *Microsoft® Office Excel 2003*, para uso das ferramentas de estatística descritiva disponíveis neste programa, como o cálculo de média, desvio padrão e assimetria, e também, a elaboração de histogramas, construção de tabelas e elaboração de gráficos.

Foi criada uma planilha única com todas as respostas, na qual, nas colunas estão identificadas numericamente todas as questões com suas alternativas, e nas linhas estão identificados numericamente todos os questionários, de 1 a 175, cuja numeração foi colocada também no questionário impresso.

As respostas das questões abertas serão analisadas em sua totalidade, para possibilitar a organização por categorias, visando à apresentação das respostas, e serão destacadas as principais contribuições, as quais serão comentadas e confrontadas com estudos publicados no assunto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nesta seção referem-se ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), instituição-base para o estudo de caso, objeto desta pesquisa, e, especificamente, aos Institutos que atuam na atividade-fim do DCTA, envolvidos com pesquisa, desenvolvimento e/ou ensino: ITA, IAE e IEAv.

Os resultados consideram a percepção e vivência dos pesquisados de acordo com o ambiente em que estão inseridos, e refletem o posicionamento destes pesquisados no tempo em que foi feita a pesquisa.

As conclusões não podem ser ampliadas para outras organizações públicas de pesquisa, nem tampouco, à comunidade científica em geral.

É importante esclarecer que a coleta foi feita por Instituto, separadamente, e que não há o caso de simultaneidade de pesquisados, ou seja, um mesmo pesquisado pertencer a mais do que um Instituto.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E DOS RESPONDENTES

A população formada por 281 civis (carreiras de C&T e magistério) e 13 militares, com titulação mínima de doutorado, recebeu na sua totalidade os questionários da pesquisa, resultando em 294 questionários entregues, dos quais 175 foram respondidos, conforme mostra o quantitativo da Tabela 1, mostrado por Instituto:

Tabela 1 – Quantitativo da população e respondentes, por Instituto

INSTITUTO	POPULAÇÃO	QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS	% DE RESPOSTAS
ITA	127	64	50%
IAE	90	72	80%
IEAv	77	39	51%
TOTAL	294	175	60%

Complementando a Tabela 1, a população total de 294 doutores é composta por:

106 (36%) da carreira do Magistério;

175 (59%) da carreira de C&T; e,

13 (4%) da carreira Militar.

A Tabela 1 mostra que o maior número de doutores está no ITA (127) e este fato pode ser explicado por sua atividade-fim ser direcionada ao ensino de graduação e pós-graduação, o que implica na obrigatoriedade da titulação de doutor do seu efetivo.

Um primeiro aspecto a ser mostrado para a identificação dos 175 respondentes refere-se ao tipo de carreira ao qual pertencem, associado ao sexo, conforme mostra o Gráfico 1:

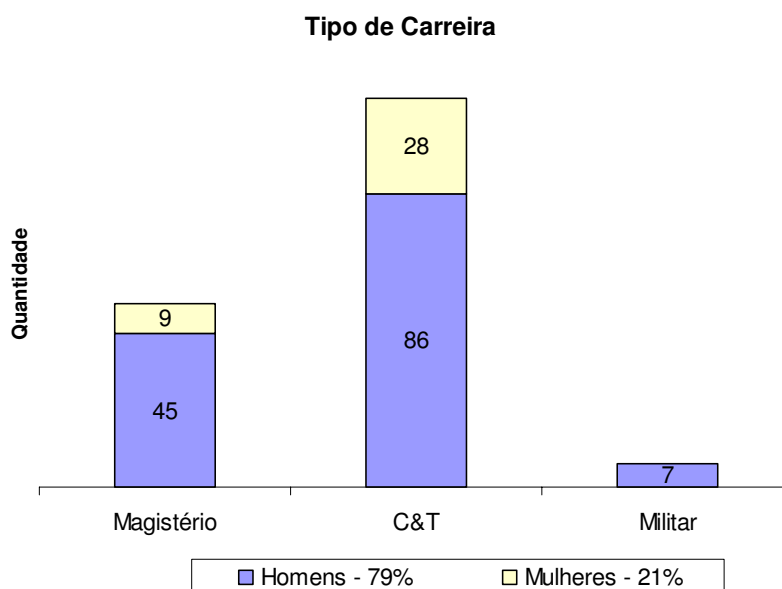


Gráfico 1 – Respondentes por tipo de carreira e por sexo

A distribuição amostral dos respondentes nas suas respectivas carreiras, mostrada no Gráfico 1, manteve quase que a mesma proporcionalidade encontrada na população total, visto que, do Magistério responderam 54 doutores (31% de 175), da carreira de C&T, 114 respondentes (65% de 175), e dos Militares, 7 respondentes (4% de 175). Verifica-se um pouco mais de contribuição dos doutores da carreira de C&T, comparando-se aos percentuais da população total, mostrados na complementação da Tabela 1.

Encontrou-se nos respondentes um número bem superior de homens, 138 (79% do total dos respondentes), comparado ao número de mulheres, 37 (21% do total). Esta diferença pode ser justificada considerando-se as áreas do conhecimento envolvidas nas atividades-fim da instituição estudada, as quais se concentram nas áreas de Engenharia e Ciências Exatas, carreiras tradicionalmente masculinas. Adicionalmente a isso, mesmo sendo conhecido que a presença feminina está crescendo nas universidades, há ainda certa dificuldade das mulheres em conciliar a carreira científica, que exige maior titulação, com a vida familiar.

A média de idade dos doutores participantes da pesquisa é de 48 anos (desvio padrão de 7,3), sendo que a maioria está na faixa etária entre 50 e 54 anos (48 respondentes), conforme mostra o Gráfico 2:

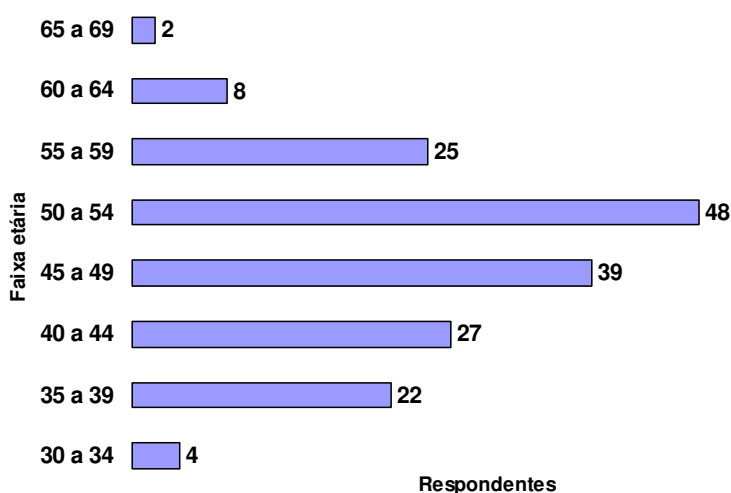


Gráfico 2 – Respondentes por faixa etária

Observa-se que 47% dos respondentes (83) estão acima de 50 anos de idade. Este dado sinaliza que há um número significativo de doutores que está há dez anos ou menos da aposentadoria⁷ e serve como alerta para que a instituição se mobilize para as substituições, considerando dois aspectos importantes: primeiro, que a formação de um doutor leva alguns anos para ser concluída e que não é fácil encontrar um profissional treinado, pronto para ser admitido e atuar no mesmo nível em que atuam os doutores atuais, necessitando investir em treinamento por um

⁷ As regras atuais para aposentadoria na carreira de Ciência & Tecnologia, por exemplo, estabelecem a idade de 60 anos para os homens, e 55 anos para as mulheres, desde que tenham o tempo de serviço necessário, que são 35 e 30 anos, respectivamente.

longo período, como também, na experiência profissional e, segundo, na transferência do conhecimento dos atuais para os novos pesquisadores, havendo, para isso uma intensa comunicação científica.

A alta capacitação e experiência dos pesquisados é confirmada pelos dados apresentados nos Gráficos 3 e 4, que mostram, respectivamente, o tempo de doutoramento e o tempo de DCTA.

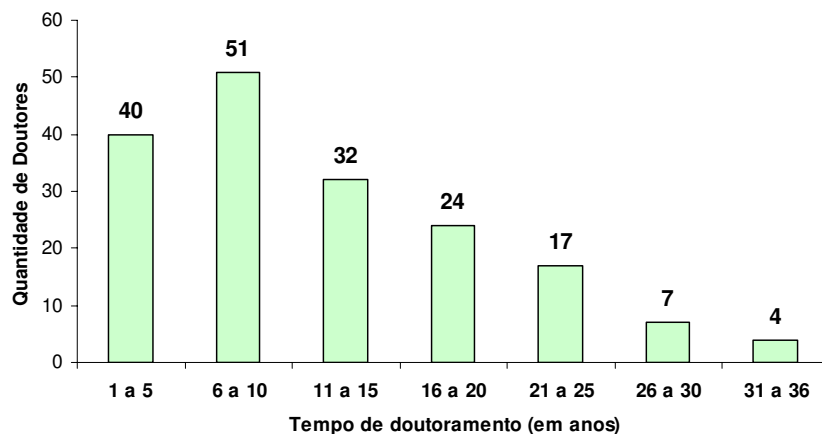


Gráfico 3 – Tempo de doutoramento

Os dados do Gráfico 3 mostram que o grupo de pesquisados tem uma média de 12 anos de tempo de doutoramento, com um desvio padrão de 7,7, ou seja, aproximadamente 68% dos participantes estão entre 4 e 19 anos, sendo que a maior frequência encontra-se na faixa de 6 a 10 anos de tempo de conclusão do doutorado. E, ainda, 77% dos respondentes (135) possuem mais de 5 anos de doutoramento. É um dado importante para se considerar o longo período vivenciado por estes respondentes na comunicação científica.

O Gráfico 4 mostra que 72% (126 respondentes) atuam há mais de 10 anos no DCTA. A média geral dos respondentes é de 19 anos de atuação.

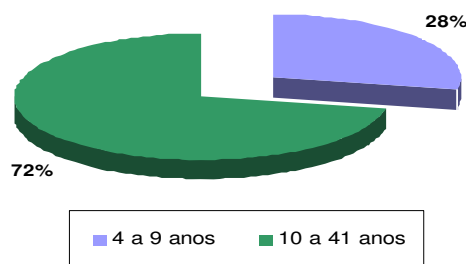


Gráfico 4 – Tempo de DCTA

Portanto, trata-se de um grupo com grande experiência na organização, bem familiarizado com a sua cultura e com a forma operacional de um órgão público, principalmente, nas atividades referentes à pesquisa e desenvolvimento.

De acordo com o Gráfico 5, o grupo foi identificado, na sua grande maioria, atuante, exclusivamente, na área técnica ou operacional de trabalho (87% ou 152 respondentes), ou seja, atuam diretamente com atividades de pesquisa, desenvolvimento e/ou ensino. Poucos estão alocados nas atividades restritas de administração ou gestão (4% ou 7 respondentes). E uma porcentagem intermediária atua tanto como administradores, como técnicos (9% ou 16 respondentes).

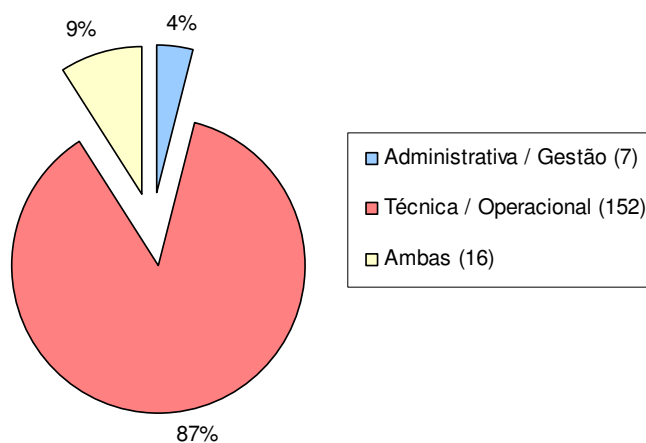


Gráfico 5 – Área de trabalho

O percentual alto desta amostra de doutores atuantes na área técnica ou operacional é favorável ao objetivo deste estudo de mapear como se desenvolve a comunicação científica nesta instituição, considerando que a área técnica, a priori, está mais voltada às atividades de pesquisa e estimula mais a ação de comunicar os resultados das suas atividades, sem esquecer de que, também, é importante detectar a vivência dos administrativos.

O Gráfico 6 nos informa a quantidade de doutores que ocupam ou não cargo de chefia ou gerência, por área de trabalho. A maior quantidade (99) não ocupa a função de chefiar ou gerenciar, representando 57% do total. Os outros 43% (76), ocupam cargo de chefia ou gerência, sendo que 69 destes doutores atuam na área técnica/operacional ou em ambas as áreas, isto é, chefiam equipes de pesquisa, de projetos, de ensino, e outras atuações similares. Os doutores da área de administração ou gestão são todos chefes ou gerentes. Considerando-se apenas

a área Técnica/Operacional, com 152 respondentes, 98 destes (65%) não ocupam cargo de chefia ou gerência, possibilitando maior contribuição à pesquisa e à comunicação científica, face à maior dedicação de tempo semanal dos doutores chefes/gerentes, como também, da área técnica/operacional, conforme está sendo mostrado mais adiante no item 5.2.1, na fase da produção (Gráfico 8 e Tabela 2).

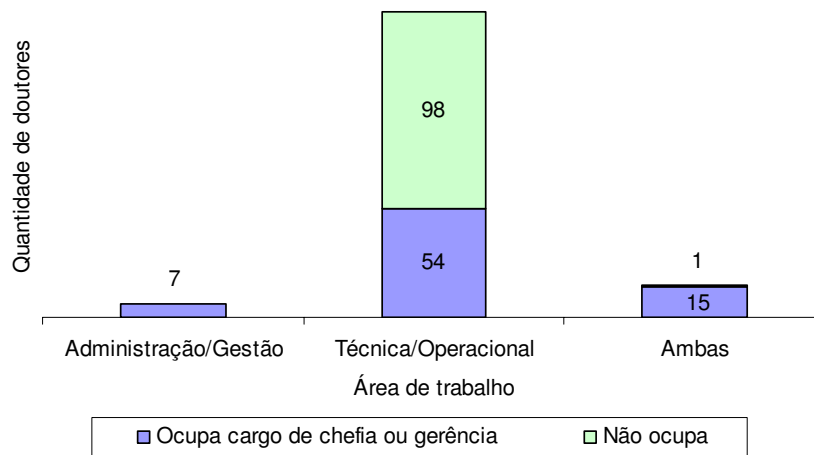


Gráfico 6 – Cargo de Chefia ou Gerência, por área de trabalho

O Gráfico 7 demonstra que há uma distribuição equilibrada dos doutores, por faixa de tempo de DCTA, entre os que ocupam ou não cargo de chefia/gerência, exceto na faixa de 0 a 10 anos, na qual a maioria não é chefe. Esta distribuição equilibrada reforça a validação da amostragem visto que há números próximos de doutores chefes e não chefes, nas várias etapas da vida organizacional, que colocaram sua vivência na comunicação científica neste estudo.

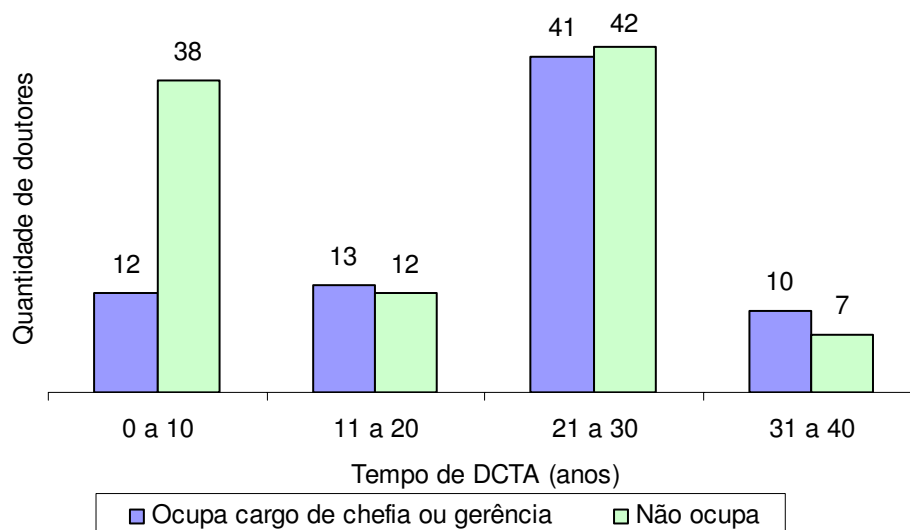


Gráfico 7 – Cargo de Chefia ou Gerência, por tempo de DCTA

5.2 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA DOS RESPONDENTES

Nesta seção serão destacadas três fases importantes da comunicação científica, de acordo com as questões que foram abordadas no questionário desta pesquisa, que são: Fase da Produção, da Disseminação e do Armazenamento.

É importante esclarecer que alguns resultados foram dispostos nos gráficos seguindo uma ordem decrescente de relevância ou de frequência dos fatores listados. Esta ordem foi estabelecida com base na média ponderada de cada fator, calculada considerando o número de respondentes multiplicado pelo seu respectivo grau, dentro de cada relevância ou frequência, conforme a Escala de Likert apresentada no item 4.6.

5.2.1 FASE DA PRODUÇÃO

Os resultados apresentados a seguir envolvem aspectos da etapa inicial de uma pesquisa científica, ou seja, a fase da produção ou construção do conhecimento, em que são feitas as buscas por informações de interesse.

O Gráfico 8 identifica que os respondentes, que não ocupam cargo de chefia/gerência, dedicam mais tempo semanal à pesquisa científica comparados àqueles que ocupam.

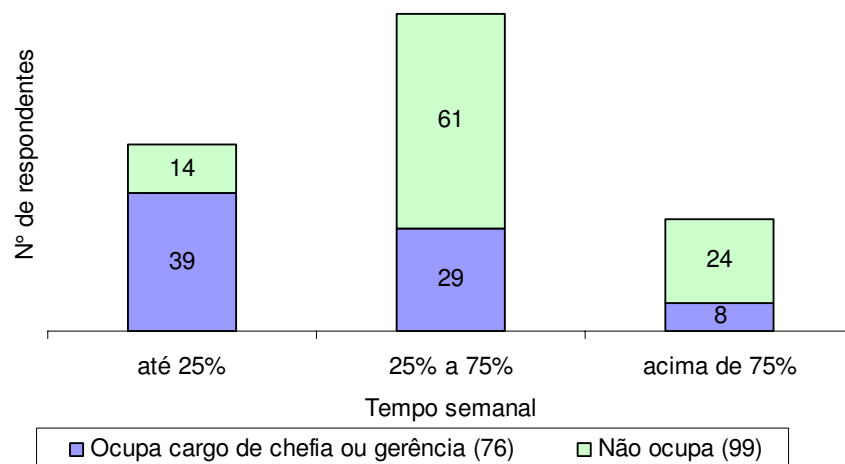


Gráfico 8 – Tempo semanal dedicado à pesquisa científica, por chefia

Dos 76 respondentes chefes/gerentes, 39 (51%) não ultrapassam 25% do tempo semanal para pesquisa e somente 8 (10%) conseguem realizar pesquisa científica acima de 75% deste tempo. Dos 99 que não são chefes/gerentes, as maiores frequências estão nas faixas maiores de tempo semanal dedicado à pesquisa científica, ou seja, na faixa de 25% a 75% de tempo semanal à pesquisa estão 61 (62%) respondentes e, na faixa acima de 75%, estão 24 (24%) respondentes.

Estes dados confirmam os comentários feitos no Gráfico 6 sobre a maior dedicação à pesquisa por parte dos que não ocupam cargo de chefia/gerência. O que pode, também, ser constatado na Tabela 2, na qual se observa que, dos 152 respondentes da área técnica/operacional, 114 (75%) dedicam mais do que 25% do tempo semanal à pesquisa científica, ao passo que os respondentes da área de administração/gestão ou de ambas, estão na sua maioria, com tempo semanal menor do que 25% dedicado à pesquisa científica.

Tabela 2 – Tempo Semanal dedicado à pesquisa científica, por área de trabalho.

ÁREA DE TRABALHO	Até 25%	25% a 75%	Acima de 75%	Total
ADM/GESTÃO	6	1		7
TÉCNICA/ OPERACIONAL	38	82	32	152
AMBAS	9	7		16
TOTAL	53	90	32	175

A constatação de que os doutores chefes/gerentes dedicam menos tempo semanal à pesquisa científica como também os que atuam na área administrativa/gestão pode ser um dificultador para a comunicação científica. É um fator que pode ser avaliado pela instituição, tendo como alternativa alocar para as atividades de gestão os doutores com especialidade em administração, deixando os técnicos para as atividades de pesquisa, ou então, alocar para a gestão os técnicos que já possuam um substituto que dará continuidade nas suas atividades de pesquisa.

Analisando-se o tempo semanal dedicado à pesquisa científica, sob o prisma da carreira dos respondentes, conforme mostra o Gráfico 9, observa-se que os da carreira do magistério, com um total de 54 doutores, na sua maioria dedicam

menos tempo, ou seja, 29 (54%), até 25% do tempo semanal, e 21 (39%) de 25% a 75%. Ao passo que para os respondentes da carreira de C&T, com um total de 114, as maiores freqüências estão nas maiores faixas de tempo, ou seja, 64 (56%) respondentes estão entre 25% a 75% de tempo semanal para a pesquisa, e 27 (24%), estão acima de 75%. Do total de 7 doutores militares, 5 (71%) conseguem se dedicar por um tempo intermediário, de 25% a 75% e 1 (14%) dedica um tempo acima de 75% para a pesquisa científica.

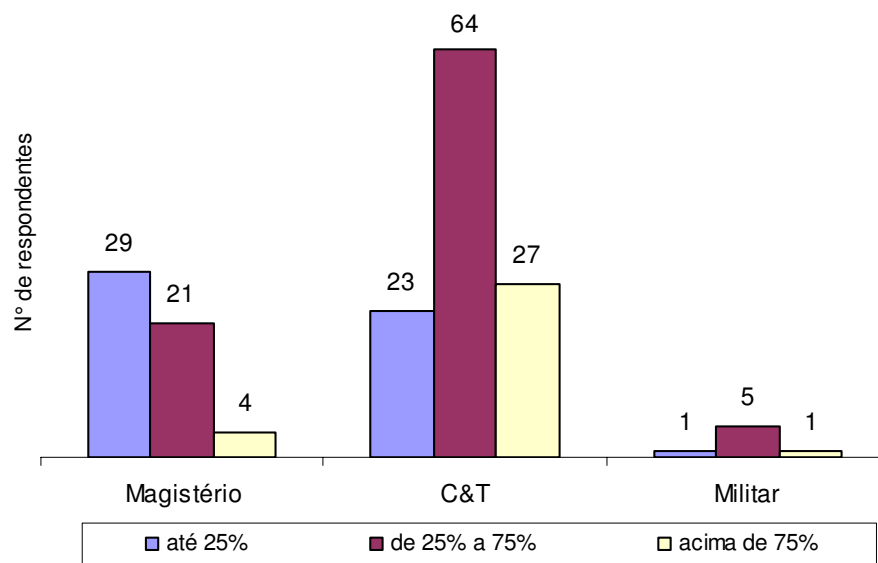


Gráfico 9 – Tempo semanal dedicado à pesquisa científica, por carreira

Neste tempo dedicado à pesquisa científica, a Internet é utilizada diariamente pela maioria dos respondentes, de acordo com o que mostra o Gráfico 10.

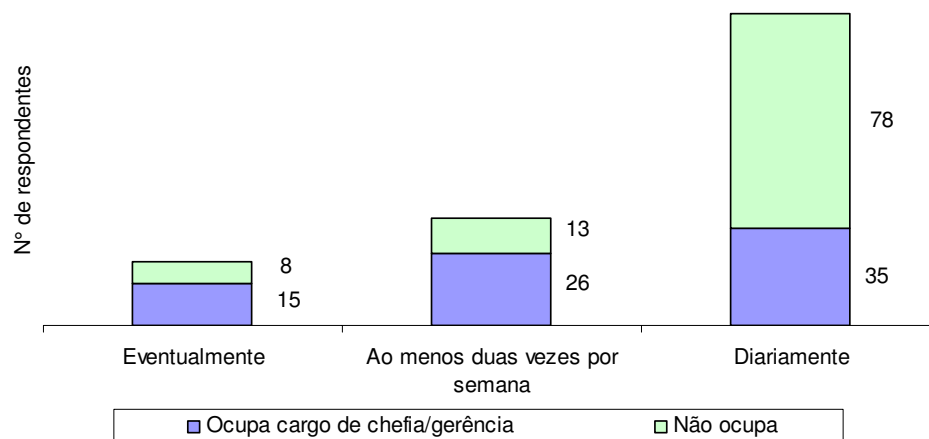


Gráfico 10 – Uso da Internet para pesquisa científica, por chefia

Este Gráfico 10 mostra que 113 respondentes (65% de um total de 175) fazem uso diário da Internet, e destes, o maior número, 78 (69% de um total de 113), é daqueles que não ocupam cargo de chefia. O Gráfico mostra, também, que o uso menos freqüente da Internet é feito por um número maior de respondentes que ocupam cargo de chefia/gerência, ou seja, 26 utilizam eventualmente e 15, ao menos duas vezes por semana, comparados com os que não ocupam, 13 e 8, respectivamente

De acordo com o que consta no Gráfico 11, o uso diário da Internet para a pesquisa científica é adotado por grande parte daqueles que pertencem à carreira de C&T, 106 respondentes do total de 113 (94%), e dos militares, 5 do total de 7 (71%). Ao passo que, da carreira do magistério, somente 2 respondentes, do total de 54 (4%), fazem uso diário da internet para este fim. Nesta carreira, 34 utilizam ao menos duas vezes por semana (63%) e 18, eventualmente (33%).

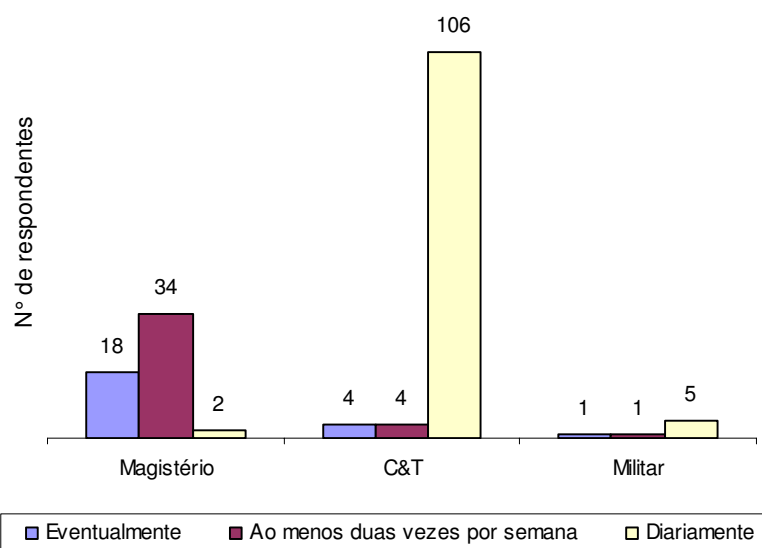


Gráfico 11 – Uso da Internet para pesquisa científica, por carreira

Conforme mostra o Gráfico 12, os motivos que levam o maior número de doutores participantes a pesquisar sempre ou frequentemente são: a investigação teórica para ampliar conhecimentos, com 152 respondentes (87% de 175) e a pesquisa vinculada a projeto ou atividade do DCTA, com 139 respondentes (79% de 175).

O alto percentual do primeiro motivo destaca a curiosidade própria de um pesquisador ou a paixão pelo saber, que é um elemento básico que caracteriza o

comportamento do cientista, segundo Merton (1974), quando define a norma de conduta do Desinteresse para a comunidade científica.

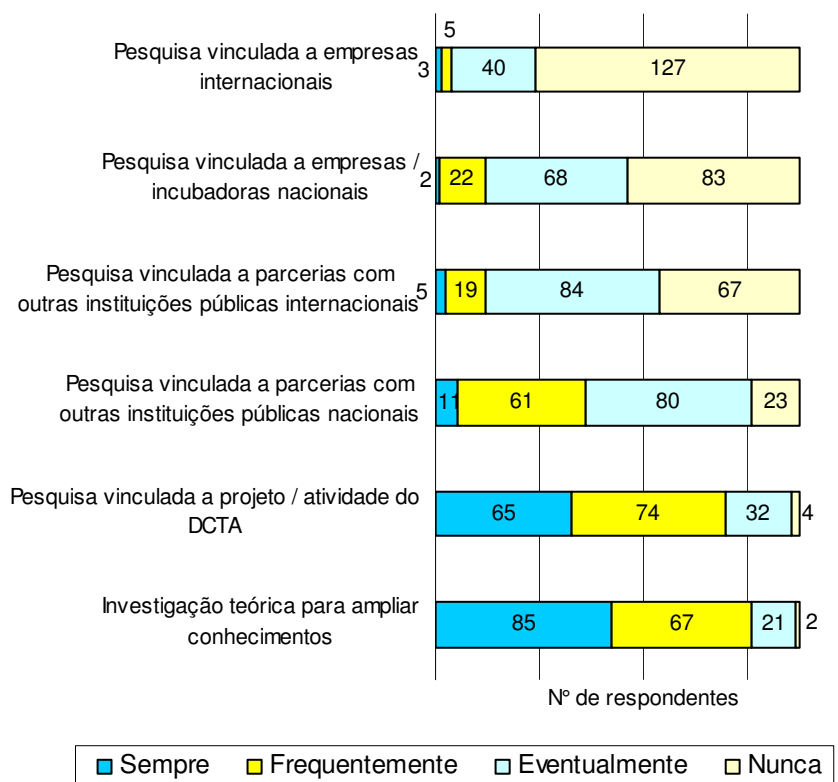


Gráfico 12 – Motivos que levam os respondentes a pesquisar

O Gráfico 12 também mostra que as parcerias com instituições públicas nacionais são sempre ou frequentemente motivadoras para 72 respondentes pesquisarem (41% de 175). Contudo, as parcerias com instituições públicas internacionais motivam apenas 24 dos doutores (14% de 175) sempre ou frequentemente. Este mesmo número de respondentes é motivado, também, sempre ou frequentemente, pelo vínculo com empresas/incubadoras nacionais. Nestes casos, crescem as freqüências de respondentes que nunca ou eventualmente as utilizam.

O vínculo com empresas internacionais é o motivo com menor freqüência para a pesquisa, o qual aparece apenas com 8 participantes (5% de 175) que o apresenta sempre ou frequentemente como um motivo para pesquisar. E, conseqüentemente, para os demais 167 respondentes (95% de 175) este é um motivo com freqüência muito pequena, nunca ou eventualmente.

Estes resultados podem inferir que o vínculo externo das pesquisas realizadas pelos doutores desta instituição não tem uma dimensão muito forte, principalmente com o setor privado. A atuação com as instituições públicas nacionais é um pouco mais reforçada do que as demais. Conforme já explicitado anteriormente neste estudo, o vínculo entre instituições públicas e privadas, que são parte do fluxo de inovação, é essencial para o desenvolvimento do país. (GUIMARÃES, 2004)

É importante ressaltar que a instituição estudada atua fortemente com pesquisas de caráter militar ou de defesa e as parcerias com o setor privado são pontuais e nem sempre são possíveis.

O Gráfico 13 dispõe as regiões geográficas envolvidas nas interações dos respondentes com outros pesquisadores ou instituições. Percebe-se que grande parte dos respondentes, 115 (66% de 174), interage com maior frequência (sempre ou frequentemente) com pesquisadores ou instituições do Sudeste Brasileiro e, também, mais especificamente, com pesquisadores ou instituições do Vale do Paraíba, com 90 respondentes (52% de 172) interagindo sempre ou frequentemente.

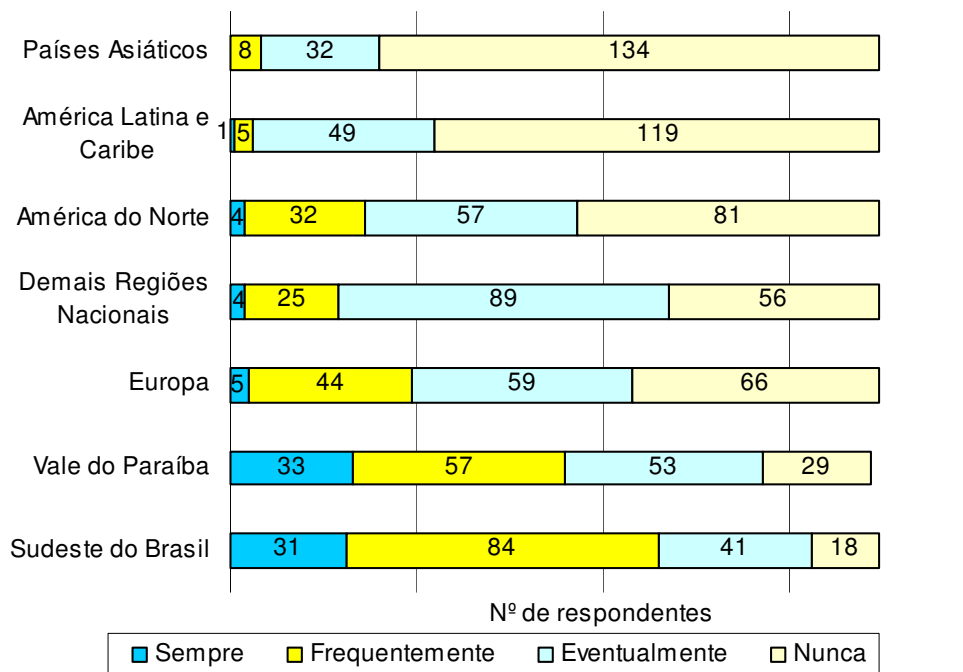


Gráfico 13 - Regiões geográficas envolvidas em parcerias de pesquisas

Este fato reflete a importância desta instituição no desenvolvimento da região em que está instalada e confirma a formação de redes locais nas áreas em que atua.

Considerando que existem, tanto no Vale do Paraíba como no restante do Sudeste do Brasil, outras instituições públicas e privadas, que atuam em áreas afins, formando um ambiente nestas regiões voltado para a pesquisa e desenvolvimento, contando com a presença de um parque tecnológico local, empresas nacionais e internacionais, universidades, incubadoras e associações, é possível observar que, embora a globalização e as novas tecnologias de informação e comunicação tenham facilitado a troca de informações, a proximidade destes atores num mesmo espaço físico, propicia uma melhor interação e comunicação. Este pode ser considerado como um fator que contribui e facilita a comunicação científica, objetivo deste estudo.

As interações com as demais regiões do Brasil também ocorrem, mas para um menor número de respondentes, 29 interagem sempre ou frequentemente (17% de 174), ficando o maior número dos respondentes, 145 (83% de 174) com uma interação eventual ou nenhuma.

Nas parcerias internacionais de pesquisa, a maior intensidade é estabelecida com a Europa, com a qual 49 respondentes (28% de 174) atuam sempre ou frequentemente, e, em seguida, com a América do Norte, com 36 participantes (21% de 174) atuando sempre ou frequentemente. As interações com a América Latina e Caribe e com os Países Asiáticos são feitas numa intensidade bem baixa pela grande maioria dos respondentes, com os quais 168 e 166 respondentes, respectivamente, nunca interagem ou interagem eventualmente (96% e 95% de 174, respectivamente).

Este aspecto confirma a regionalização existente na ciência, comentada anteriormente em capítulo específico, a qual pode também ser observada na representação do Anexo A, na qual, na periferia encontram-se muitos dos países Asiáticos e da América Latina e nos centros principais, países da Europa e América do Norte.

Quanto às atividades de busca de informação científica, conforme mostra o Gráfico 14, identificou-se que o acesso aos periódicos é a atividade mais utilizada pelos respondentes, visto que foi considerada muito relevante para 147 respondentes (84% de 175), percentual mais alto de muita relevância dentre as atividades de busca. Na sequência, destacam-se a utilização de sistemas eletrônicos

de busca, considerada muito relevante para 121 participantes (69% de 175); o acesso a bibliotecas virtuais/repositórios, com 98 (56% de 175); e leitura de livros, com 95 (54% de 175).

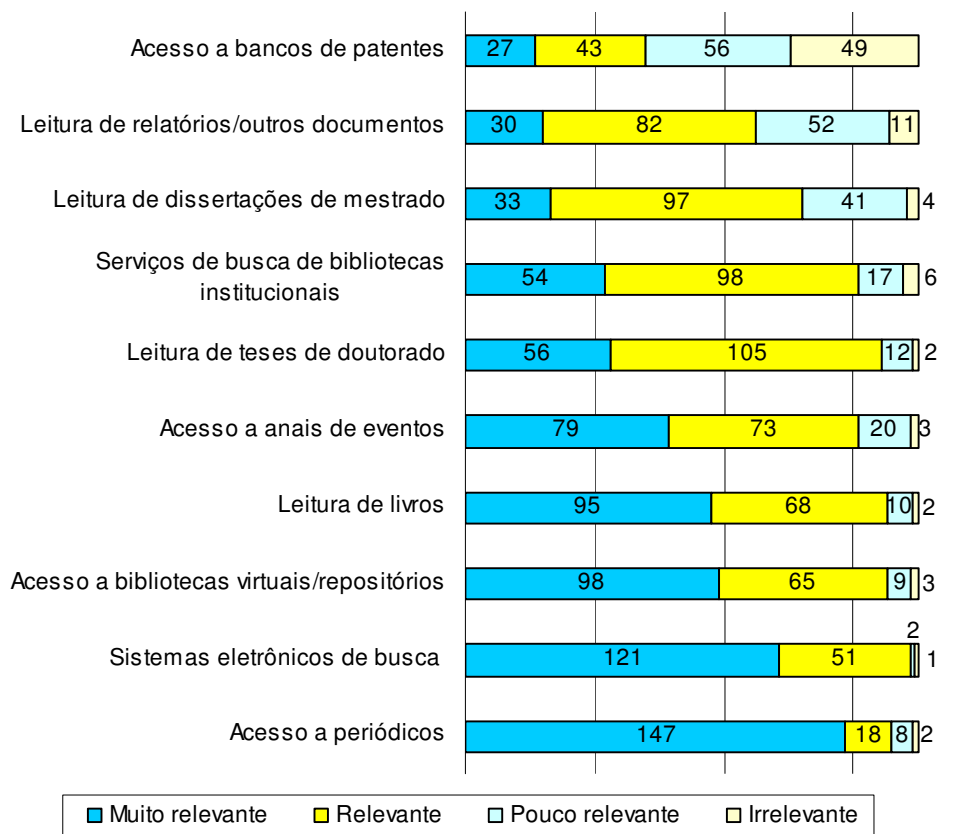


Gráfico 14 - Atividades de busca de informação científica

A alta adesão destes doutores aos periódicos científicos, como fonte de pesquisa, endossa a importância que assumiu este veículo no meio científico para a circulação da informação científica. As revistas indexadas e que possuem um processo rigoroso de avaliação prévia ganharam a credibilidade da comunidade científica, que “deu-lhe a atribuição de confirmar a autoria da descoberta científica.” (MUELLER, 2006, p. 27).

De acordo com Meadows (1999), as modificações pelas quais passaram os periódicos, desde a sua origem, foram causadas não só pelo desenvolvimento tecnológico, mas, também, pelas mudanças nas necessidades da comunidade científica. Nestas necessidades, inclui-se a agilidade do meio eletrônico, formato da maioria dos periódicos, e observada nas duas outras atividades de maior relevância

para estes participantes: o uso de sistemas eletrônicos de busca e o acesso a bibliotecas/repositórios virtuais.

Ainda, observando o Gráfico 14, as atividades com menor percentual de muita relevância são o acesso a bancos de patentes, com 27 respondentes (15% de 175); seguida pela leitura de relatórios/outros documentos, com 30 respondentes (17% de 175); e, por fim, pela leitura de dissertações de mestrado, com 33 (19% de 175). O acesso a banco de patentes é a atividade de busca de informação científica com maior número de respondentes que a considera como pouco relevante ou irrelevante, somando 105 (60% de 175). A pouca utilização das patentes como busca de informação científica pode prejudicar uma ação importante no incentivo à cooperação que é a identificação de atores que detenham o conhecimento de interesse, para se estabelecer parcerias entre instituições.

A leitura de relatórios / outros documentos como consulta a informações científicas de interesse tem poucos adeptos, mas pode refletir uma deficiência da instituição em disponibilizar estes documentos técnicos à comunidade interna de uma forma fácil e ágil que os motive ao acesso e utilização dessa fonte. O Gráfico 19 apresenta mais comentários a este respeito.

O Gráfico 15 mostra que a busca por assunto, para captação de informação científica, é o critério utilizado com maior frequência pela grande maioria dos respondentes, dos quais 136 sempre utilizam (78% de 175).

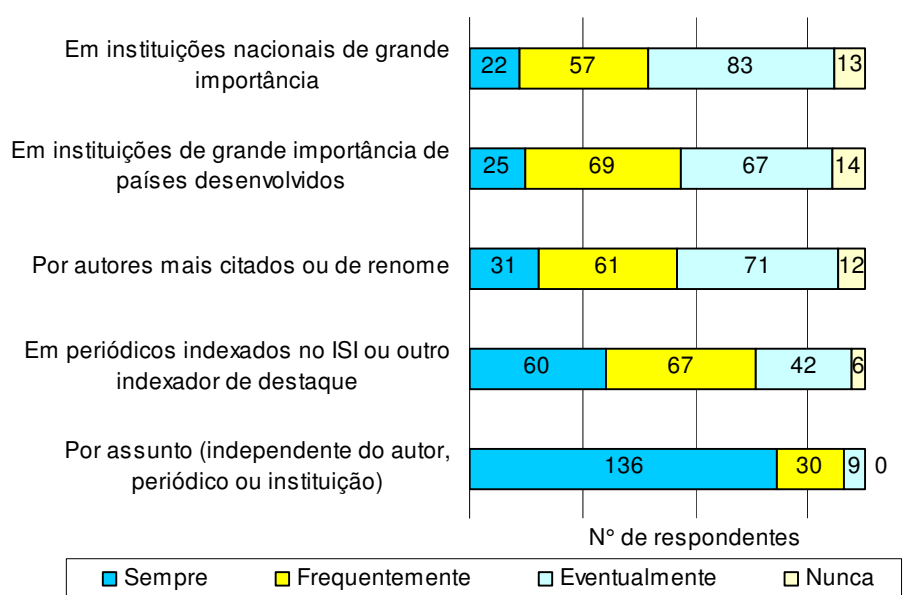


Gráfico 15 - Critérios de busca de informação científica

Além disso, a busca por assunto é um critério que não foi colocado pelos respondentes como nunca utilizado.

A busca em periódicos indexados no ISI ou outro indexador de destaque está como segundo critério mais utilizado, visto que 60 participantes (34% de 175) o utiliza sempre. Também, pode-se observar neste Gráfico 15 que é baixo o número de respondentes que fazem sempre a busca por autores mais citados ou de renome, 31 (18% de 175), como também por instituições de grande importância de países desenvolvidos, 25 (14% de 175) e de instituições nacionais de grande importância, 22 (12% de 175). Nestes três últimos critérios, cresce o número de respondentes que os utilizam eventualmente ou nunca, chegando neste último critério a 96 respondentes (55% de 175).

A regra de conduta de Merton (1974) do Universalismo, atribuída à comunidade científica, ressalta a impessoalidade da ciência, o que pode ser inferida nestes resultados apresentados do Gráfico 15, nos quais o que mais se utiliza para captar informações de interesse é o assunto a ser buscado e não o autor que o escreveu. Mas deve-se observar que os periódicos indexados são utilizados com grande frequência nestas buscas, isto pela alta confiabilidade nas informações neles contidas em função do alto rigor de aceitação, o que leva a associar, também, a outra regra de conduta de Merton (1974), o Ceticismo Organizado, considerando que há garantias, para quem consulta, da validação prévia pelos pares.

Na tentativa de detectar fatores que interfiram no acesso à informação científica pelos respondentes, considerando o ambiente de pesquisa em que estão inseridos, conforme mostra o Gráfico 16, verificou-se que apesar dos problemas listados serem eventuais ou nunca ocorrerem para grande parte dos respondentes, alguns merecem atenção por interferirem sempre ou frequentemente para uma parcela não desprezível dos participantes.

Os problemas de conexão da rede eletrônica foram apontados por boa parte dos respondentes, 91 (52% de 175), por interferirem sempre ou frequentemente no acesso à informação científica. Mas analisando este grupo específico de respondentes, verificou-se que aproximadamente 75% pertencem a um determinado instituto, dos três participantes, portanto pode-se considerar um problema técnico pontual na instituição.

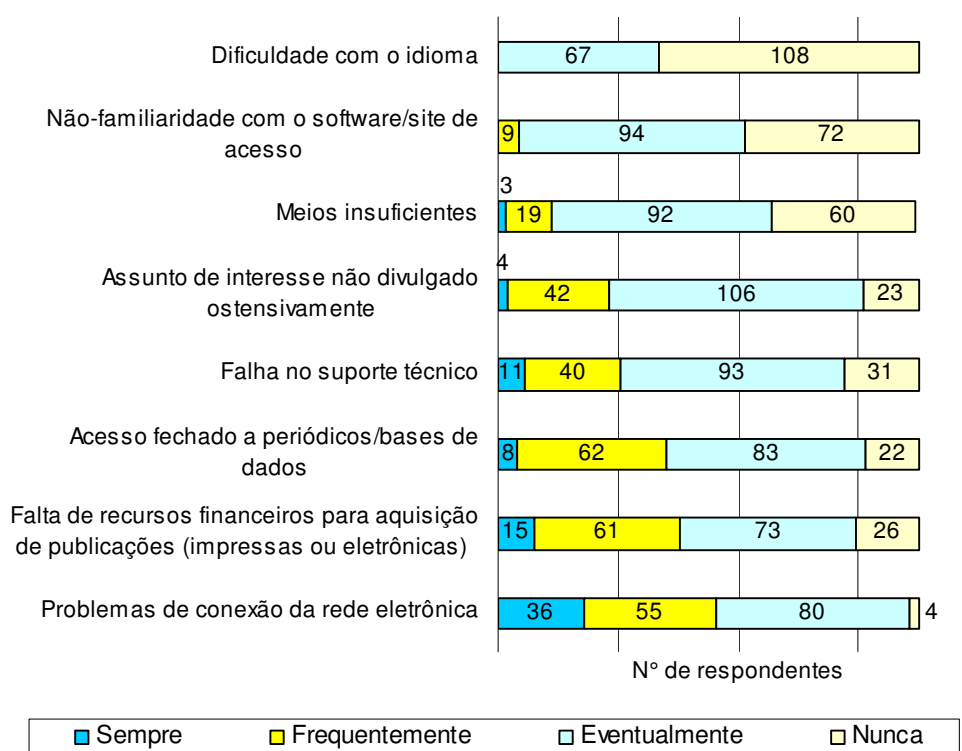


Gráfico 16 - Fatores que interferem no acesso à informação científica

A falta de recursos financeiros para aquisição de publicações aparece sempre ou frequentemente como interferência para 76 dos respondentes (43% de 175). E o acesso fechado a periódicos/bases de dados interferem sempre ou frequentemente para 70 respondentes (40% de 175).

São interferências em menor frequência, mas que precisam ser observadas e melhoradas. Conforme Mueller (2006, p.27) aponta, “o custo extremamente alto de manutenção de coleções atualizadas pelas bibliotecas provoca dificuldade de acesso para o leitor”. Os periódicos eletrônicos surgem como uma alternativa para diminuição destes custos, mas ainda continua a dificuldade de manter as assinaturas eletrônicas, que também não são baratas. Esta é uma das razões para o crescente movimento favorável ao acesso aberto ao conhecimento.

As falhas no suporte técnico e o assunto de interesse não divulgado ostensivamente são fatores que interferem sempre ou frequentemente para 51 e 44 respondentes, ou seja, 29% e 26% de 175, respectivamente. A atuação institucional nestes dois fatores é essencial para a minimização dos seus efeitos, principalmente o segundo que direciona para uma interação, em âmbito mais restrito, com

instituições similares, nacionais ou internacionais, que atuem em pesquisas em assuntos afins.

O resultado mostrado no Gráfico 16 evidenciou um fator - a dificuldade com o idioma, o qual nunca ou eventualmente interfere no acesso à informação científica para todos os 175 respondentes, podendo ser considerado até como um fator facilitador para comunicação científica desta população.

O aspecto do idioma foi relatado por um dos respondentes como sendo uma dificuldade encontrada pelos seus orientados na redação de textos em inglês, que é a língua própria para submeter artigos em periódicos de ampla circulação internacional, tendo que, como orientador, fazer revisões para submissão aos periódicos. Ainda, sinalizou que a produtividade científica seria melhorada se houvesse suporte profissional para revisão dos manuscritos dos artigos em inglês.

A correlação entre a produtividade dos pesquisadores e sua competência em escrever inglês foi constatada em estudo recente, feito por Vasconcelos (2009), em que autores com pouca ou razoável habilidade escrita na língua inglesa, conforme dados coletados na Plataforma Lattes do CNPq, concentravam-se no grupo daqueles que publicavam menos, ao passo que os mais hábeis estavam entre os mais produtivos, conforme indicadores de produção científica de pesquisadores registrados no CNPq e pelo Brazilian Science Indicators (BSI), que disponibiliza dados de autores brasileiros na base ISI Web of Knowledge, de 1945 a 2004. Desta forma, como sugestão, um apoio institucional para a melhoria da escrita dos textos em inglês, seria uma tentativa de ampliar a comunicação científica.

O Gráfico 17 mostra como os respondentes identificam os pesquisadores que atuam em áreas afins.

O resultado apresentado demonstra que as indicações de outros é a forma menos utilizada pelos respondentes para identificação de pares, visto que somente 60 participantes (34% de 174) a utiliza sempre ou frequentemente. Verifica-se que a preferência deste grupo de respondentes é identificar pares, no seu assunto de interesse científico, em fontes que tenham alguma validação institucional como nas publicações, com 158 respondentes (90% de 175) que as utilizam sempre ou frequentemente; ou em eventos científicos, com 147 respondentes (84% de 175); ou na Plataforma Lattes, com 95 respondentes (54% de 175); ou ainda, em

Projetos/Programas, com 80 respondentes (46% de 175). Alguns respondentes acrescentaram bancas de teses ou dissertações e editoras internacionais, também como fontes utilizadas.

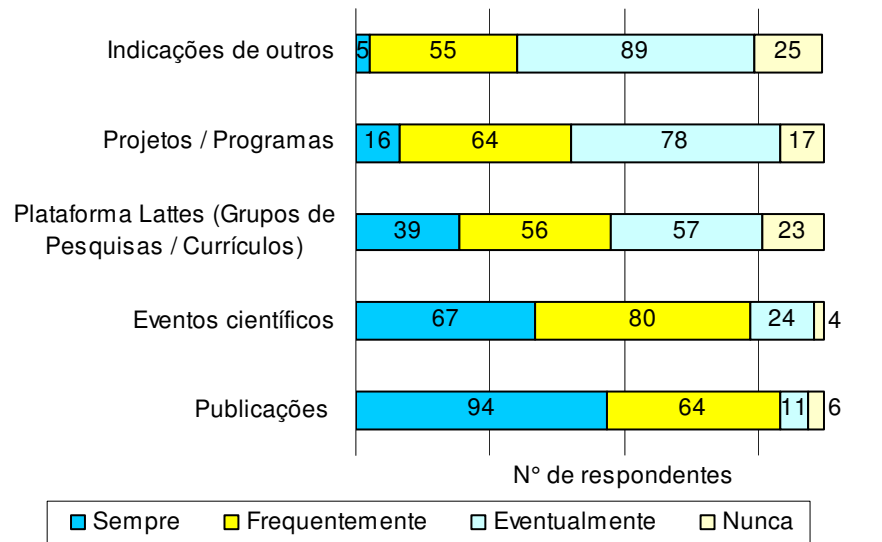


Gráfico 17 - Fontes utilizadas para identificação de pares

É um aspecto que enfatiza a credibilidade exigida na ciência, em que o resultado publicado ou comunicado é essencial para a continuidade do fluxo da informação. Este comportamento pode ser analisado sob o foco da norma de conduta de Merton (1974), do Ceticismo Organizado, no qual existe, intrinsecamente, um contexto de validação adotado sob o rigor científico, aceito por toda a comunidade científica.

5.2.2 FASE DA DISSEMINAÇÃO

Os resultados apresentados neste item dispõem sobre aspectos referentes à disseminação do conhecimento produzido, fase em que há a divulgação e troca de informação científica.

Iniciam-se pelos motivos que levam os respondentes a publicar os seus resultados de pesquisa, apresentados no Gráfico 18:

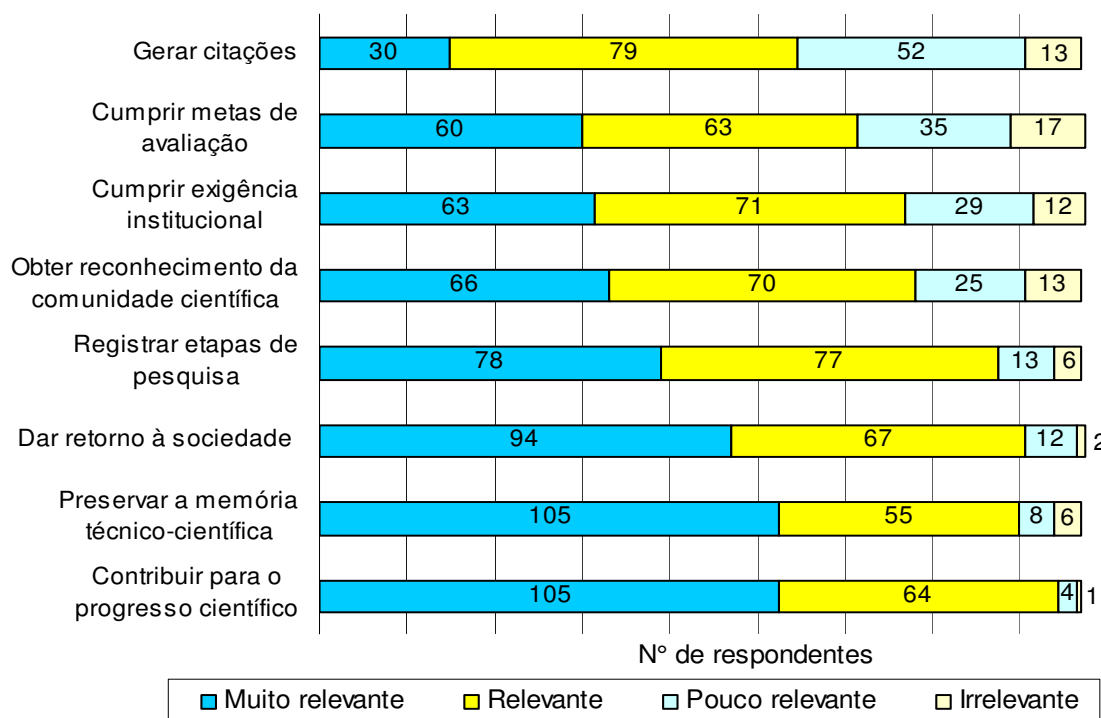


Gráfico 18 – Motivos que levam a publicar os resultados de pesquisa

Na análise deste Gráfico percebe-se uma ordem de prioridade estabelecida por este grupo de respondentes com relação aos motivos para publicarem os seus resultados de pesquisa, na qual, em primeiro plano, aparece a preocupação com o crescimento e continuidade da ciência, sob um aspecto voltado à sociologia da ciência, visto que a contribuição para o progresso científico, a preservação da memória técnico-científica e o retorno à sociedade apresentaram números altos de respondentes que os consideram com muita relevância e relevância, ou seja, 169 (97% de 174), 160 (92% de 174) e 161 (92% de 175), respectivamente. O retorno à sociedade é essencial para a continuidade das pesquisas, considerando que sua sustentação se faz mediante financiamentos das esferas públicas.

Em segundo plano, está a preocupação com o ambiente científico, na qual aparecem o registro das etapas de pesquisa e o reconhecimento da comunidade científica, como motivos para publicar com números também altos de muita relevância e relevância dentre os respondentes, com 155 para o primeiro (89% de 174) e 136 para o segundo (78% de 174).

Por fim, está a preocupação com o ambiente profissional, considerando que cumprir exigência institucional (do DCTA ou da financiadora da pesquisa) e cumprir metas de avaliação aparecem com números também altos de respondentes que os consideram motivos muito relevantes e relevantes, ou seja, 134 (77% de 175) e 123 (71% de 175), respectivamente.

Fazendo-se um filtro somente com os respondentes da carreira do magistério (54 doutores), o número daqueles que consideram cumprir metas de avaliação um motivo muito relevante ou relevante é de 52 (96% de 54). Isto em função das exigências da CAPES aos que ocupam o cargo de professor. Portanto, o cumprimento de metas de avaliação pode ser considerado um fator que em muito contribui com a comunicação científica.

O que chama a atenção nos resultados do Gráfico 18 é a menor importância que este grupo atribui para gerar citações, comparando-se com os demais, apresentando um número de 109 respondentes (62% de 174) que o consideram um motivo muito relevante ou relevante para publicar.

No Brasil, a crescente demanda por financiamento de atividades de pesquisa, exige critérios de avaliação para a seleção de instituições e pesquisadores. A excelência acadêmica é medida não só pela quantidade de publicações, mas também pela qualidade dos trabalhos publicados. Atualmente, existem indicadores, formados a partir de dados de citações, adotados para analisar os impactos das publicações, e utilizados por alguns comitês como do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). (STREHL, 2005)

Na sua análise da qualidade da produtividade das publicações científicas, Meadows (1999) enfatiza que:

uma forma de avaliar a qualidade de uma publicação consiste em verificar o nível de interesse dos outros pela pesquisa. O método mais simples para obter esta medida se dá por meio da quantidade de citações dessa pesquisa na bibliografia ulterior. (MEADOWS, 1999, p.89)

Mas este autor alerta que o critério por citações é discutível sob alguns aspectos e requer cuidado na sua aplicação, como exemplos, quando um artigo científico é citado inúmeras vezes por pesquisadores que acreditam que ele contenha uma teoria incorreta ou, ainda, as autocitações que ocorrem naturalmente,

as quais deveriam ser observadas com critério para uma avaliação imparcial. Isto leva a analisar o motivo das citações, as quais podem se enquadrar em essenciais, suplementares (ambas positivas), ou negativas. Obviamente, as citações essenciais deveriam ter maior relevância. Estes e outros fatos podem levar alguns pesquisadores a não considerar o critério por citação como importante.

Na prioridade observada nos resultados do Gráfico 18, está intrínseco que os participantes têm consciência da sua função social como pesquisadores na divulgação dos seus resultados de pesquisa. Fica bem identificado o comportamento destes respondentes dentro da norma de conduta do Comunalismo, que Merton (1974) atribui ao etos da ciência, a qual ressalta o compartilhamento com a sociedade do que se produz. Portanto, este é um fator que contribui para o fluxo da informação científica.

O Gráfico 19 lista uma série de atividades formais de comunicação científica que são utilizadas pelos respondentes para a divulgação das suas pesquisas. A publicação em periódicos é o principal canal formal de comunicação para estes respondentes, visto que 157 (91% de 172) a coloca como muito relevante ou relevante.

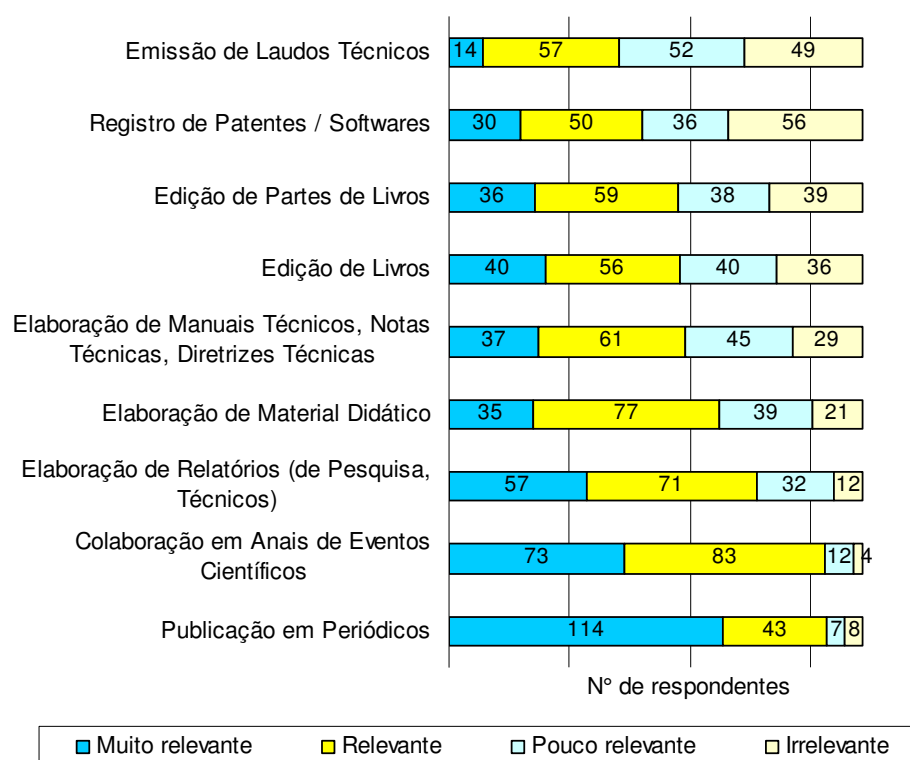


Gráfico 19 - Atividades formais de comunicação científica

Este resultado segue uma tendência atual de uso deste veículo tanto para a captura de informações (visto também no Gráfico 14), como também para a disseminação do conhecimento produzido. Conforme afirma Mueller (2006, p.27), “a comunidade científica concedeu às revistas indexadas e arbitradas (com *peer review*) o status de canais preferenciais para a certificação do conhecimento científico e para a comunicação autorizada da ciência”.

Na sequência preferencial dos respondentes, mostrada no Gráfico 19, está a colaboração em anais de eventos científicos, contando com 156 doutores (90% de 172) que a considera muito relevante ou relevante.

Percebe-se, também nos resultados do Gráfico 19, a forte adesão na utilização de atividades formais de comunicação, mas com um âmbito mais restrito, como a elaboração de relatórios de pesquisa ou técnicos; a elaboração de material didático; a elaboração de manuais técnicos, notas técnicas e diretrizes técnicas; e, ainda, a emissão de laudos técnicos, visto que os números de respondentes que as consideram muito relevante ou relevante na utilização são, respectivamente, 128 (74% de 172), 112 (65% de 172), 98 (57% de 172) e 71 (41% de 172).

As características da instituição deste estudo de caso, cujas pesquisas são voltadas para áreas de defesa, aeronáutica e espaço, sob a gestão militar, nem sempre permitem a divulgação em periódicos ou eventos científicos. Existem atividades que geram estudos em assuntos que não são pertinentes para uma publicação, mas de alguma forma o pesquisador deve documentar os seus resultados. O estímulo para este tipo de formalização que tenha uma estrutura que registre e disponibilize tais documentos para a comunidade interna, resguardando o sigilo necessário, é muito importante que ocorra visando à continuidade das pesquisas e a preservação da memória técnico-científica da instituição. Foi observado, no Gráfico 14, que poucos respondentes utilizam este tipo de fonte para a busca de informações científicas, e verifica-se no Gráfico 19 que a produção deste tipo de fonte está ocorrendo, o que reforça a necessidade de organizar este conhecimento gerado para a sua utilização adequada.

Algumas respostas dadas pelos respondentes, na questão sobre melhorias na comunicação científica, foram direcionadas para esta necessidade. Como exemplo:

Mesmo dentro do DCTA não existe uma estrutura para a divulgação e intercâmbio de pesquisas de assuntos afins, ou comum entre grupos de pesquisas. Creio que uma iniciativa nesta direção, por meio da divulgação de relatórios, projetos de pesquisa, ou simpósios internos, pouparia muitos esforços em meu ambiente de pesquisa na execução dos diversos projetos multidisciplinares no setor aeroespacial. (QUESTIONÁRIO N° 10)

Percebe-se que a falta de um gerenciamento interno do conhecimento gerado é um fator que dificulta a comunicação científica nesta instituição. Há iniciativas isoladas dos Institutos neste sentido, como workshops anuais para apresentação de projetos, mas não há um esforço centralizado que motive a interação de forma contínua de todos os institutos. Além disso, o acervo dos trabalhos escritos, como os tipos listados no Gráfico 19, precisa estar disponível e de fácil acesso para os usuários interessados.

O Gráfico 20 expõe algumas dificuldades encontradas pelos respondentes para efetivar uma publicação científica.

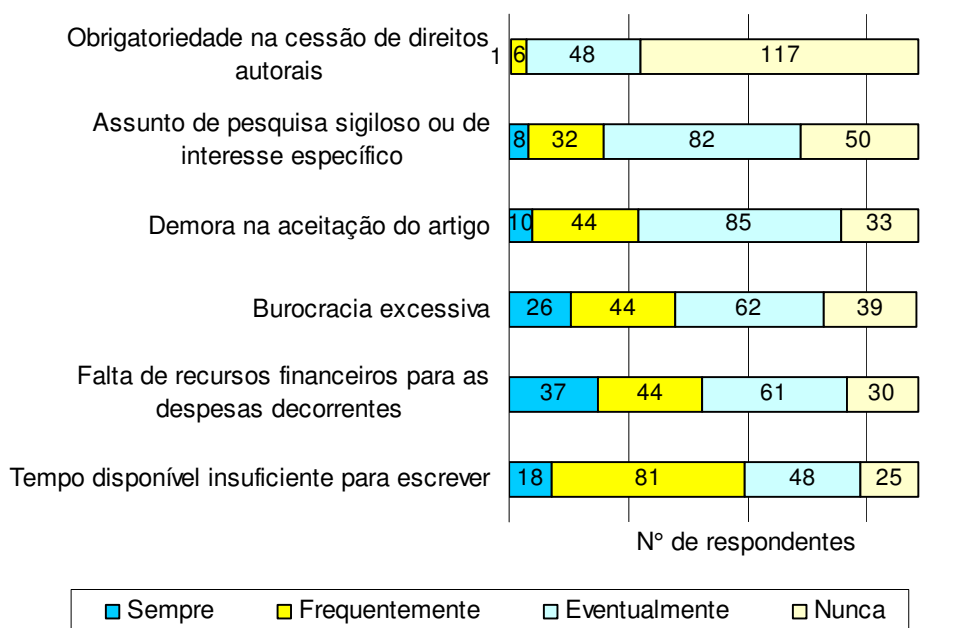


Gráfico 20 - Dificuldades encontradas para efetivar uma publicação científica

A falta de tempo para escrever é a dificuldade que apresenta maior número de respondentes que sempre ou frequentemente a encontra, 99 (57% de 172), acima do número de participantes que colocam a falta de recursos financeiros para as despesas decorrentes também como dificuldade, 81 (47% de 172). A burocracia excessiva também atrapalha 70 respondentes (41% de 172) sempre ou

frequentemente. Estes números colocam estas dificuldades como algo que precisa ser minimizado para melhoria da comunicação científica.

O sigilo do assunto de pesquisa dificulta 40 respondentes (23% de 172) sempre ou frequentemente, sendo que, para uma grande parte, 82 respondentes (48% de 172), esta é uma dificuldade eventual. Este percentual menor não implica que deve ser subestimada a troca de informações científicas para assuntos sigilosos, haja vista a atuação desta instituição em assuntos estratégicos para o país. Há carência de fontes de informação para determinados assuntos, havendo a necessidade de promover a integração entre pesquisadores ou grupos que atuem em áreas afins. Também, trata-se de assuntos e resultados que, se divulgados ou publicados, sinalizam os rumos da pesquisa, o que nem sempre pode ser aberto.

Ainda, observando o Gráfico 20, a demora na aceitação de artigo e a obrigatoriedade na cessão de direitos autorais são inerentes ao processo de publicação e, pelo resultado da pesquisa, não são ações colocadas como dificuldades freqüentes para a maioria dos respondentes.

Em acréscimo a estas dificuldades listadas no Gráfico 20, os respondentes foram questionados sobre a necessidade de co-autoria com pesquisadores de renome ou de países desenvolvidos para efetivar a publicação em periódicos indexados, considerados importantes no meio científico e 94 doutores (56% de 169) responderam ser uma necessidade muito relevante ou relevante.

Isto pode ser considerado uma dificuldade dependendo da especificidade do artigo e, também, considerando que estes respondentes não apresentaram um percentual muito alto de parcerias internacionais como foi mostrado nos Gráficos 12 e 13. Neste ponto, Mueller (2006, p.28) afirma que “os pesquisadores dos países não centrais ainda enfrentam algumas dificuldades para publicar nos títulos principais de suas áreas ou ter sua produção reconhecida internacionalmente”.

A produtividade dos respondentes é mostrada, de forma parcial, nas Tabelas 3 e 4, as quais sintetizam, respectivamente, a quantidade de artigos completos publicados em periódicos indexados e artigos completos publicados em anais de eventos científicos avaliados, nos últimos cinco anos, na condição de autor principal ou primeiro autor.

Os números são mostrados por carreira e consideram uma primeira média, com todos os respondentes que preencheram esta resposta sobre a sua produtividade, incluindo aqueles que informaram não ter artigo publicado, ou seja, produtividade zero; e uma segunda média, somente com os “respondentes produtivos”, isto é, os que afirmaram ter artigos publicados e preencheram esta resposta com um número maior que zero.

Tabela 3 – Artigos de periódicos publicados como autor principal, nos últimos cinco anos

CARREIRA	Nº de artigos de periódicos	Nº total de respondentes (1)	1ª Média do total	Nº de respondentes produtivos (2)	2ª Média dos produtivos
Magistério	137	42	3,3	24	5,7
C&T	166	99	1,7	51	3,2
Militar	2	4	0,5	1	2,0
TOTAL	305	145	2,1	76	4,0

Notas referentes às Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7:

(1) No número total de respondentes estão contabilizados somente aqueles que preencheram, no questionário, o campo referente ao número de artigos completos publicados, ou seja, foram excluídos aqueles que deixaram em branco este campo.

(2) No número de respondentes produtivos estão contabilizados somente aqueles que preencheram com um número maior do que zero de artigos completos publicados, ou seja, foram excluídos aqueles que informaram não ter artigos publicados nos últimos 5 anos.

Observa-se, na Tabela 3, que os respondentes da carreira do Magistério, comparados com as demais carreiras, têm uma média maior de artigos publicados em periódicos, mesmo tendo menor tempo semanal de dedicação à pesquisa científica e utilização da internet, como mostrado nos Gráficos 9 e 11.

Um dos motivadores é a constante avaliação feita pela CAPES nos docentes, conforme visto no Gráfico 18, o que não ocorre com aqueles que ocupam as outras carreiras. Este fato pode ser considerado algo que impulsiona a comunicação científica.

Na Tabela 4, verifica-se que tanto os respondentes da carreira do magistério quanto os da carreira de C&T têm a mesma produtividade de publicações em anais de eventos.

Tabela 4 - Artigos de eventos publicados como autor principal, nos últimos cinco anos

CARREIRA	Nº de artigos completos publicados em anais de eventos	Nº total de respondentes (1)	1ª Média do total	Nº de respondentes produtivos (2)	2ª Média dos produtivos
Magistério	216	41	5,3	29	7,5
C&T	505	98	5,2	67	7,5
Militar	10	4	2,5	4	2,5
TOTAL	731	143	5,1	100	7,3

Ver Notas (1) e (2) da Tabela 3.

A produtividade dos respondentes aumenta, para as três carreiras, considerando-se as publicações em co-autoria, conforme mostram as Tabelas 5 e 6. Observa-se que a carreira do magistério continua apresentando uma média superior comparada às demais carreiras.

Tabela 5 - Artigos de periódicos publicados em co-autoria, nos últimos cinco anos

CARREIRA	Nº de artigos de periódicos	Nº total de respondentes (1)	1ª Média do total	Nº de respondentes produtivos (2)	2ª Média dos produtivos
Magistério	216	42	5,1	34	6,4
C&T	336	98	3,4	57	5,9
Militar	3	4	0,8	1	3,0
TOTAL	555	144	3,8	92	6,0

Ver Notas (1) e (2) da Tabela 3.

Tabela 6 - Artigos de eventos publicados em co-autoria, nos últimos cinco anos

CARREIRA	Nº de artigos completos publicados em anais de eventos	Nº total de respondentes (1)	1ª Média do total	Nº de respondentes produtivos (2)	2ª Média dos produtivos
Magistério	633	42	15,1	37	17,1
C&T	829	99	8,4	78	10,6
Militar	15	4	3,7	3	5
TOTAL	1477	145	10,2	118	12,5

Ver Notas (1) e (2) da Tabela 3.

A co-autoria identifica as parcerias ou redes existentes na pesquisa e pode ser considerada como um motivador importante para a comunicação científica, haja vista o aumento dos números apresentados nas Tabelas 5 e 6, comparados aos números das Tabelas 3 e 4. Outra possível explicação para o aumento das publicações em co-autoria é a atuação destes doutores como orientadores ou líderes de grupos de pesquisa em que são motivados ou incentivados a publicar em co-autoria com seus orientados. Há depoimentos de alguns respondentes sobre este aspecto.

A produtividade dos doutores respondentes, observada sob a condição de ocupar ou não cargo de chefia/gerência, conforme mostra a Tabela 7, evidencia a tendência de que os chefes/gerentes se dedicam menos à pesquisa científica, como já foi observado nos Gráficos 8 e 10.

Tabela 7 – Artigos publicados nos últimos cinco anos, por chefia

	Média de artigos de periódicos (1)	Média de artigos de eventos (1)	Média de artigos de periódicos (1)	Média de artigos de eventos (1)
	como autor principal		como co-autor	
Ocupa cargo de chefia / gerência	1,5	3,7	4	11,8
Não ocupa	2,6	6,3	3,7	8,8

Ver Nota (1) da Tabela 3.

Como autor principal, os respondentes que ocupam cargos de chefia/gerência publicaram, em média, menos artigos em periódicos ou anais de eventos, nos últimos cinco anos, comparados aos que não ocupam. A trajetória profissional conduz a posições gerenciais, e isto, para o cientista, interfere na sua produtividade, pois diminui o tempo disponível para pesquisa, conforme mostrado nos Gráficos 8 e 10, e também direciona a sua atuação de forma diferente.

Quando são considerados os artigos publicados como co-autores, a situação se inverte, ou seja, os chefes/gerentes produzem mais. Vale a mesma explicação dada na Tabela 6 de que estes chefes/gerentes podem também atuar como orientadores ou líderes de grupos de pesquisa e, neste caso, são motivados a publicar em co-autoria com seus orientados.

A conquista de um cargo de chefia/gerente para um cientista significa um reconhecimento da sua liderança no ambiente organizacional e perante os demais pesquisadores, mas inibe a sua produtividade face às inúmeras atribuições e responsabilidades inerentes ao cargo. A sua atuação técnica é minimizada em favor da sua atuação de gestor, e isto certamente dificulta a comunicação científica.

Conforme observa Mueller (2006, p.30), a liderança é presente nas comunidades científicas em geral, nas quais existe a autoridade de poucos membros, “ancorada em prestígio individual, conquistada por mérito reconhecido pelos demais, geralmente ao longo de uma carreira”.

Com relação às atividades informais de comunicação científica praticadas pelos respondentes, observa-se no Gráfico 21 que os mesmos dão grande preferência àquelas atividades que, de certa forma, há a participação de um público mais restrito e direto.

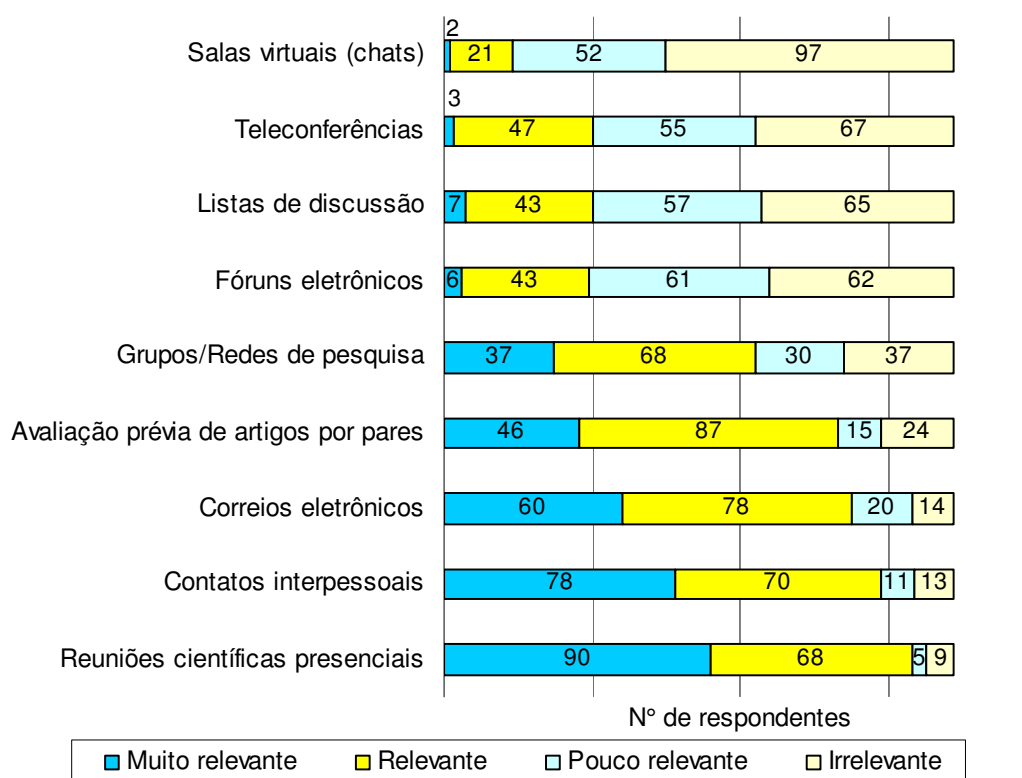


Gráfico 21 – Atividades informais de comunicação científica

Este fato é observado no número de respondentes, 158 (92% de 172), que consideram as reuniões científicas presenciais muito relevantes ou relevantes. Da mesma forma, os contatos interpessoais, com 148 (86% de 172); os correios

eletrônicos, com 138 (80% de 172); a avaliação prévia de artigos por pares, com 133 (77% de 172); e, os grupos/redes de pesquisa, com 105 (61% de 172).

As demais atividades diminuem consideravelmente a relevância para os respondentes, não ultrapassando o número de 50 respondentes (29% de 172) que as consideram muito relevantes ou relevantes, aumentando, conseqüentemente, as freqüências das avaliações negativas de pouca relevância ou irrelevância, que chegam até 149 respondentes (87% de 172), no caso dos *chats*. As características comuns destas atividades são o meio eletrônico e a diversidade de participantes, em algumas atividades até sem identificação comprovada.

Identificados estes hábitos ou preferências dos respondentes, percebe-se que a promoção de encontros científicos específicos por áreas do conhecimento, que possibilitem os contatos interpessoais e a formação de redes ou parcerias de pesquisa em áreas afins, é uma ação que contribui com a comunicação científica. Fato relatado por vários respondentes nas questões abertas, conforme abaixo:

“Maior integração entre pesquisadores e linhas de pesquisas. Institucionalizar colóquios bimestrais ou trimestrais ou semestrais para divulgação e troca de experiências” (QUESTIONÁRIO N° 36);

“O meu ambiente de pesquisa poderia ser melhorado por um maior intercâmbio entre as áreas (melhorar a comunicação interna) para que todos conhecessem as linhas de pesquisa atuantes.” (QUESTIONÁRIO N° 45); e

“O ambiente de pesquisa poderia ser melhorado com: a) fomento e facilitação da formação e manutenção dos grupos de pesquisa. b) fomento e facilitação no DCTA dos fóruns e teleconferências. c) maior apoio à realização e à participação em eventos científicos.” (QUESTIONÁRIO N° 79).

5.2.3 FASE DO ARMAZENAMENTO

Este item investiga outra fase do ciclo da informação que é a do armazenamento ou registro do conhecimento produzido, muito importante para a continuidade do fluxo estabelecido, possibilitando o uso das informações pela comunidade científica e a preservação da memória técnico-científica.

Uma primeira abordagem feita no questionário, respondida por 169 dos 175 participantes, levantou a forma utilizada para o armazenamento ou registro dos trabalhos científicos que publicam ou dos documentos técnicos gerados das suas pesquisas, caso não os publiquem, conforme mostra a Tabela 8.

Tabela 8 – Forma de armazenamento / registro dos trabalhos científicos utilizados

FORMA DE ARMAZENAMENTO / REGISTRO	% DE RESPONDENTES
Acervo / registro pessoal	63%
Acervo / registro do DCTA (Ex: biblioteca, banco de dados, arquivo de documentação técnica...)	61%
Acervo / registro de outras instituições (Ex: CNPq - Currículo Lattes,. CAPES,...)	58%
Não são armazenados / registrados	2%

Note que as formas listadas não são excludentes, ou seja, o respondente pode utilizar, concomitantemente, duas ou mais formas de armazenamento. Somente 2% dos respondentes (3 de 169) não registram em nenhuma destas formas.

Um sinalizador preocupante é que somente 61% dos doutores (103 de 169) registram na instituição que trabalha (DCTA), ou seja, boa parte, 39% (66 respondentes) não registram na instituição os trabalhos científicos que publica, utilizando apenas registro pessoal ou de outra instituição, como o CNPq, por exemplo. O registro feito no Currículo Lattes é apenas referencial e não possibilita o acesso direto ao texto na íntegra, havendo a necessidade de buscar o trabalho completo na fonte, quando isso é possível pelo acesso livre.

Outro indicador verificado é que 15% dos respondentes (25 de 169) registram apenas em acervo pessoal. A produção destes respondentes fica somente sob o seu próprio controle, dificultando a composição da memória técnico-científica da instituição.

Estes fatos podem ser considerados dificultadores para a comunicação científica interna da instituição porque limita o acesso aos resultados das pesquisas gerados por seus pesquisadores, os quais por vezes trabalham em assuntos muito específicos, não disponíveis ostensivamente.

As dificuldades encontradas pelos respondentes para efetivar os registros no DCTA, foram apuradas numa segunda abordagem no questionário, as quais estão apresentadas no Gráfico 22.

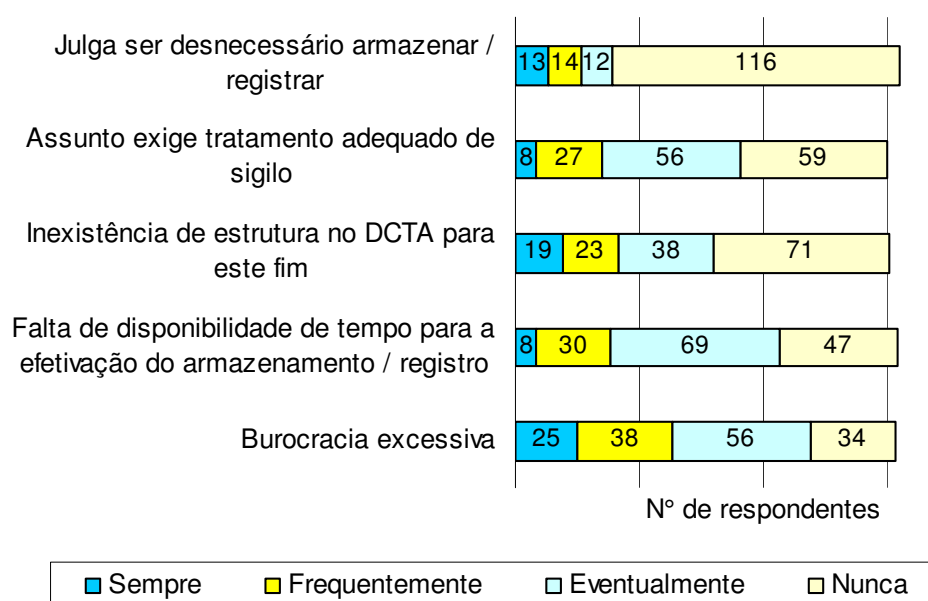


Gráfico 22 – Dificuldades encontradas para efetivar o armazenamento

Percebe-se que 116 respondentes (cerca de 75%) julgam ser necessário armazenar / registrar os trabalhos científicos produzidos.

Mas encontram dificuldades como a burocracia excessiva, que é enfrentada sempre ou frequentemente por 63 respondentes (41% de 153) e atrapalha mais 56 (37% de 153), eventualmente. Esta burocracia, se minimizada, pode ajudar a melhorar outra dificuldade que é a falta de tempo, colocada por 38 respondentes (25% de 154) como sempre ou frequentemente encontrada.

A inexistência de estrutura no DCTA para a efetivação do armazenamento / registro também interfere, visto que 80 respondentes (53% de 151) afirmaram que sempre, frequentemente ou eventualmente esta dificuldade aparece, ou seja, de alguma forma estes participantes não reconhecem existir uma estrutura para este fim. Isto significa que se existe alguma estrutura, ela não está disponível de forma clara para todos, nem para ser alimentada, nem para ser consultada. Este fato certamente dificulta a comunicação científica interna da instituição.

Os assuntos que exigem tratamento adequado de sigilo também são colocados como dificuldades que aparecem para 35 respondentes (23% de 150) sempre ou frequentemente. Esta dificuldade pode ser diminuída se o tratamento adequado de documentos sigilosos for contemplado na estrutura de armazenamento, ou seja, se houver procedimentos claros e apropriados para guarda

e segurança da informação, como também, para viabilizar o acesso aos usuários interessados e credenciados.

Estas duas últimas dificuldades, vinculadas a uma estrutura de armazenamento, serão abordadas também no item seguinte sobre as melhorias sugeridas pelos respondentes para a comunicação científica.

5.2.4 ASPECTOS PARA MELHORIAS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Este estudo também apurou a opinião dos respondentes sobre aspectos atuais de melhorias no processo de comunicação científica.

Alguns temas mais abrangentes, que influenciam na comunicação científica de um modo global, foram sugeridos no questionário para que os respondentes colocassem a sua percepção acerca da relevância do assunto. São eles: acesso aberto à informação científica; redes acadêmicas eletrônicas; incentivo à editoração de periódicos científicos eletrônicos (como exemplo, o Sistema de Editoração Eletrônica de Revistas – SEER)⁸; e, a popularização da ciência.

O resultado está apresentado no Gráfico 23 no qual se percebem os quatro temas abordados considerados pela grande maioria dos respondentes como sendo muito relevantes ou relevantes para a comunicação científica.

Destaca-se o acesso aberto à informação científica, que foi considerado muito relevante ou relevante por todos os 172 participantes que responderam a este tema. Isto mostra uma tendência crescente de aceitação no uso de repositórios de instituições, periódicos eletrônicos e outras fontes de informação científica de acesso livre e gratuito.

A importância deste tipo de acesso tem sido amplamente discutida na atualidade como um meio para estimular a visibilidade da ciência, principalmente, para os países em desenvolvimento. Alguns autores já sinalizam um aumento do volume de citações a publicações eletrônicas de livre acesso (*open access*). Mas

⁸ O SEER é um software desenvolvido para a construção e gestão de uma publicação periódica eletrônica, traduzido e customizado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com base no software desenvolvido pelo *Public Knowledge Project (Open Journal Systems)*, da Universidade British Columbia. (IBICT, 2009)

também enfatizam a necessidade de legitimação⁹ das informações disponibilizadas. (MUELLER, 2006).

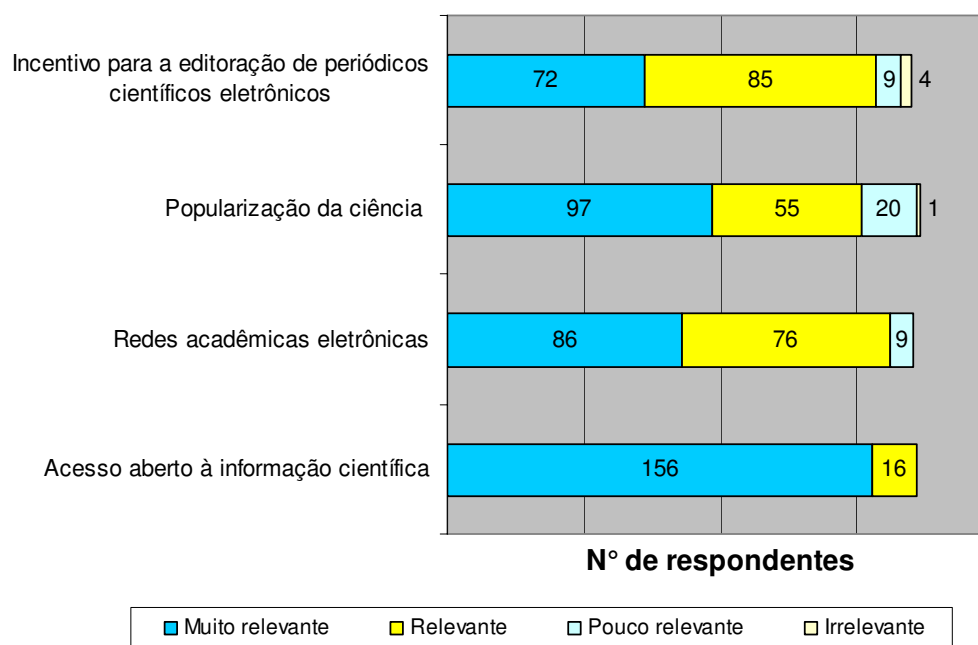


Gráfico 23 – Relevância de temas para melhoria da comunicação científica

Em acréscimo a este tipo de movimento ao acesso aberto estão as redes acadêmicas eletrônicas, que agilizam e otimizam as informações que nelas circulam, e o incentivo para editoração de periódicos científicos eletrônicos, como o sistema SEER, que já possui 746 revistas cadastradas. Estas duas ações facilitam a publicação de pesquisas e reduzem custos, promovendo a comunicação científica. Conforme mostra o Gráfico 23, elas foram consideradas muito relevantes e relevantes por uma parcela significativa dos respondentes desta pesquisa, 162 (95% de 171) para as redes acadêmicas e 157 (92% de 170) para a editoração de periódicos eletrônicos.

A popularização da ciência, embora não faça parte da delimitação deste estudo, foi também inserida nesta pesquisa de opinião, visto que é uma fase importante da comunicação dos resultados de pesquisa, em que a sociedade como um todo, e não somente os cientistas, participam das conquistas da ciência e dos benefícios que esta evolução proporciona, além de incentivar o aparecimento de

⁹ Ver Nota de rodapé nº 4, p.41, para a conceituação de legitimação.

novos cientistas. De acordo com o Gráfico 23, um número alto de respondentes a considera muito relevante e relevante, 152 (88% de 173).

Nesta questão, um dos respondentes alertou para uma grave deficiência existente no Brasil:

Quanto à popularização da ciência, creio que a maneira mais eficiente ainda seja por canais televisivos e em segundo lugar na forma impressa. Isso no Brasil, onde há ainda uma parcela grande da população que não tem dinheiro para comprar revistas e jornais, além do número de analfabetos, que ainda é grande. (QUESTIONÁRIO N° 22)

Estas considerações alertam para a realidade do nosso país e deve ser observada nas ações voltadas à comunicação de massa da ciência.

Complementando esta pesquisa de opinião, foi também questionado quais aspectos poderiam ser melhorados no ambiente de pesquisa do respondente para a otimização da comunicação científica. Dos 175 participantes, 136 (78% de 175) deram respostas para esta questão, nas quais foram feitos vários relatos sobre melhorias necessárias para o bom andamento desta atividade, segundo as suas percepções.

Para facilitar a análise, as respostas foram agrupadas por similaridade das melhorias indicadas, ou seja, por terem a mesma natureza. Desta forma, foram identificadas cinco categorias de melhorias, voltadas para ações de: **gestão; estrutura interna de suporte; acesso à informação científica; recursos financeiros; e, tecnologia da informação.**

Nas melhorias categorizadas em **gestão**, foram consideradas as ações que de alguma forma requerem, para a sua aplicabilidade e viabilidade, uma atuação hierárquica de coordenação e planejamento. Neste contexto, estão relacionadas abaixo as ações principais abordadas por 77 respondentes (57% de 136), que acreditam que a comunicação científica pode melhorar se estas ações forem implementadas. Para um melhor entendimento, estas ações foram complementadas com possíveis soluções:

- promover intercâmbio interno ou contatos interpessoais entre pesquisadores ou grupos de pesquisas por meio da promoção de reuniões científicas internas (seminários, fóruns, simpósios, etc), de forma institucionalizada, para discussões, divulgação das linhas de pesquisa que atuam, trocas de

experiências, exposição dos resultados conquistados, apresentação de projetos em andamento, retorno à comunidade interna da participação em eventos ou reuniões científicas externas, entre outros. Incluem-se nestas ações o intercâmbio das pesquisas não ostensivas, as quais devem ter um tratamento adequado quanto à restrição do acesso e divulgação;

- promover intercâmbio externo ou parcerias por meio do desenvolvimento de projetos conjuntos ou convênios com outras instituições públicas ou privadas, de ensino ou pesquisa, no Brasil e no exterior, motivando a captação e transferência de conhecimento;

- incentivar a participação em congressos, feiras e outros eventos externos, diminuindo a burocracia, tornando ágil a liberação de recursos financeiros, ou ainda, facilitando o deslocamento;

- incentivar a publicação em periódicos indexados ou de prestígio, por meio de bônus financeiro ao pesquisador por trabalho publicado, fornecendo apoio nas revisões técnicas dos textos na língua da publicação, ou ainda, motivando a geração de artigos para cada tese de doutorado ou mestrado;

- incentivar a editoração de livros, apoiando esta atividade;

- incentivar a publicação interna de trabalhos ou relatórios técnicos, organizando o registro, armazenamento e disseminação dos mesmos;

- estabelecer maior “cobrança” da instituição para o registro dos resultados de pesquisa, seja pelas publicações ostensivas ou pelos relatórios técnicos restritos, fazendo uso de mensurações para avaliação da produtividade;

- promover a editoração de uma revista científica da instituição;

- diminuir a burocracia, tanto administrativa (reuniões, documentos), como também, a que envolve os projetos financiados por órgãos externos (FINEP, CNPq e outros), oferecendo apoio administrativo para estas atividades;

- diminuir a sobrecarga de trabalho para cargos de chefia ocupados por pesquisadores, como também, diminuir a diversidade de atividades demandadas (pesquisa, administração e ensino), para que se tenha maior disponibilidade de tempo somente para a pesquisa;

- oferecer maior reconhecimento ao pesquisador, atribuindo-lhe o devido mérito pelas publicações realizadas, valorizando a pesquisa e a produção científica;

- diferenciar as grandes áreas do conhecimento (exatas e humanas) na disponibilidade de informações para consulta, na avaliação e no tipo de publicação utilizado para divulgar os resultados de pesquisa;

- buscar maior flexibilidade nos critérios de avaliação da CAPES e CNPq;

- buscar melhoria da qualidade do ensino para que haja maior motivação dos alunos na comunicação científica; e

- implementar um programa científico estável de longo prazo, com contratação e capacitação de recursos humanos e desenvolvimento científico sustentável, incluindo a transferência do conhecimento dos pesquisadores mais experientes para outros pesquisadores mais novos.

A gestão de todas estas ações exigiria uma fração funcional na estrutura organizacional da instituição, num nível hierárquico de direção, dirigida para a gestão da comunicação científica, com pessoal dedicado para esta atividade, com a implantação de diretrizes específicas que dêem sustentação desta gestão em todo o âmbito da instituição e com a integração dos institutos que atuam com a pesquisa e desenvolvimento, geradores de informações técnico-científicas.

Nas ações que envolvem intercâmbio, tanto interno quanto externo, percebe-se a intensificação dos contatos interpessoais, reforçando a preferência destes respondentes por este tipo de atividade de comunicação científica, conforme apresentado no Gráfico 21. Este tipo de canal de comunicação tem a vantagem de poder selecionar os envolvidos e dar a restrição necessária à informação que está sendo veiculada, preservando o seu grau de sigilo. Considerando que a instituição em que foi feito este estudo de caso atua também em pesquisas que exigem confidencialidade, este tipo de canal de comunicação deve ser melhor explorado para que se tenha evolução nas pesquisas realizadas.

Nas melhorias incluídas na categoria de **estrutura interna de suporte** foram consideradas as ações sugeridas que requerem uma estrutura permanente na instituição, que ofereça um serviço interno de registro, armazenamento e disseminação dos trabalhos científicos produzidos pelos pesquisadores, tanto aqueles publicados ostensivamente, quanto os que possuem grau de sigilo. Estão incluídas, também, as ações que requerem apoio técnico para outras atividades da comunicação científica como: a busca por informações, a submissão de trabalhos, a

editoração de publicações, entre outras. Estes tipos de ações de melhorias foram indicados por 35 respondentes (26% de 136). Destacam-se abaixo os principais:

- facilitar e desburocratizar os serviços de registro e acesso dos trabalhos científicos produzidos, otimizando os procedimentos e normas existentes;

- utilizar as informações de produção bibliográfica e/ou técnica contidas nos currículos Lattes (CNPq) dos pesquisadores para subsidiar o registro na própria instituição (DCTA);

- organizar e divulgar internamente a produção técnico-científica da instituição (relatórios internos de pesquisa ou técnicos e demais publicações), utilizando uma infraestrutura de tecnologia da informação adequada;

- disponibilizar apoio técnico especializado, de setores específicos, para auxiliar na comunicação científica de um modo geral, ou seja, na editoração das publicações (artigos, livros,...); na revisão de textos em outras línguas; no registro, armazenamento e divulgação interna dos trabalhos publicados; e, por fim, auxiliar em trabalhos de secretaria e de informática para este fim;

- criar um setor de documentação técnica; e

- oferecer tratamento adequado às pesquisas sensíveis, as quais não podem ser divulgadas ostensivamente.

Para um melhor entendimento da indicação da primeira melhoria, sobre facilitar e desburocratizar os procedimentos existentes, faz-se necessário esclarecer que dois institutos participantes desta pesquisa possuem regras específicas para a elaboração, redação, apresentação, aprovação, registro e divulgação de publicações técnico-científicas geradas no âmbito do respectivo instituto. Estas regras definem quais são os tipos de publicações técnico-científicas que serão considerados para registro, qual estrutura deve ter cada tipo e o encaminhamento que estas publicações devem seguir para aprovação do seu registro, fazendo parte deste processo o preenchimento de alguns formulários que formalizam a avaliação do chefe da divisão do pesquisador e, se necessário, de outros avaliadores. (INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA, 2008) (INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS, 2009)

O terceiro instituto pesquisado ainda não possui um procedimento similar implantado.

Diante das melhorias indicadas nesta categoria de estrutura interna de suporte, os processos existentes na instituição pesquisada, incluindo as regras e procedimentos dos dois institutos citados anteriormente, ainda não cobrem todas as dificuldades encontradas pelos pesquisadores para uma comunicação científica interna eficiente. Os pesquisadores reclamam da burocracia, identificada no preenchimento dos formulários e nas avaliações internas dos trabalhos, mesmo daqueles que já foram publicados. Há necessidade de aperfeiçoamento do que existe implantado, que contemple: a informatização de todo o processo (um dos institutos não tem este processo informatizado); a formação de banco de dados que inclua os textos dos trabalhos completos para consulta; o estabelecimento das interfaces necessárias, principalmente com a base de currículos Lattes do CNPq, o que eliminaria a redundância de preenchimentos por parte dos pesquisadores; e, a informatização e viabilidade no acesso aos trabalhos completos registrados, o que eliminaria a burocracia atual existente para este acesso, que é feito por intermédio dos setores que armazenam estes trabalhos. Além destes aspectos, os pesquisadores também sinalizam a necessidade de apoio técnico para várias atividades da comunicação científica, o que seria viável se a instituição dispusesse de um setor específico para este fim, com pessoal especializado para suporte, o que diminuiria a atuação do próprio pesquisador em várias ações burocráticas.

As pesquisas sensíveis exigem um tratamento adequado. Os trabalhos gerados neste âmbito não podem estar num banco de dados de acesso irrestrito, havendo a necessidade de restringir a informação e de armazená-la de modo diferenciado das demais, mas, por outro lado, que estejam disponíveis para aqueles que podem consultá-las.

Uma possível solução seria a criação de um centro de documentação responsável por manter um sistema, viabilizado por meio da tecnologia da informação e comunicação, com o registro e armazenamento atualizado da produção técnico-científica dos pesquisadores, tanto no âmbito ostensivo como no sigiloso, e que esteja disponível para acesso da comunidade interna interessada. Desta forma toda a memória técnico-científica da instituição estaria preservada e pronta para ser utilizada. Este centro de documentação seria um ponto importante

de referência e apoio para os pesquisadores como fonte de consulta e divulgação dos resultados de pesquisa.

O sistema deve ser corporativo, integrando todos os setores competentes da organização, os quais seriam responsáveis pela execução desta atividade nos institutos, sendo gerenciado por este centro de documentação.

A disponibilização das informações poderia ser feita utilizando-se a página Intranet da instituição, a exemplo das universidades públicas, que utilizam os portais corporativos, prioritariamente, para informações direcionadas à disseminação da pesquisa desenvolvida, tanto ao público interno, como também ao público externo, conforme mostra estudo feito por Gaspar (2009), no qual o autor investiga algumas universidades brasileiras e o conteúdo dos seus respectivos portais corporativos.

Gaspar (2009, p.130) ressalta que a utilização de portal corporativo em universidades oferece a quem o utiliza um canal apropriado para a criação de um ambiente colaborativo, essencial para gerar e disseminar o conhecimento. Conclui que todas as universidades analisadas na pesquisa concretizam a geração, armazenamento e manipulação do conhecimento explícito criado internamente, por meio do acesso aos conteúdos informacionais e ao conhecimento existente na universidade, utilizando os seus portais corporativos como instrumentos de conversão do conhecimento. Acrescenta que as universidades públicas, comparadas com as privadas, estão num grau mais adiantado, visto que contam com informações, ações e órgãos internos mais voltados a esta prática.

A experiência das universidades pode ser estendida também para ambientes de centros de pesquisa públicos, como é o caso da instituição *locus* do estudo ora apresentado. A página Intranet já existente e operacional nesta instituição pode viabilizar e integrar sistemas corporativos de informações, incluindo este voltado para a disseminação da informação técnico-científica gerada internamente, integrando todos os órgãos da estrutura organizacional, atuantes na pesquisa, e, principalmente, considerando o tratamento diferenciado exigido pelas pesquisas sensíveis.

As melhorias incluídas na categoria de **acesso à informação científica**, indicadas por 24 respondentes (17% de 136), basicamente indicam ações voltadas à

necessidade de facilitar este acesso e ampliar as informações disponíveis, como segue:

- ampliar o número de bases de dados externas disponíveis para consulta, com textos completos;
- ampliar o número de periódicos eletrônicos indexados, acessíveis para consulta a textos completos, principalmente internacionais;
- buscar acesso livre e gratuito a publicações;
- incluir no acervo das bibliotecas, periódicos anteriores a 1995 (não eletrônicos);
- viabilizar a assinatura eletrônica a periódicos específicos de áreas consideradas sensíveis, os quais não incorporam a base de dados da CAPES;
- facilitar o acesso às publicações ou documentações técnicas sigilosas; e
- facilitar o acesso à produção técnico-científica da própria instituição.

As melhorias incluídas na categoria de **recursos financeiros**, captadas das respostas de 24 participantes (17% de 136), indicam ações vinculadas a um maior investimento financeiro nas atividades da comunicação científica ou ao gerenciamento destes recursos financeiros, como segue:

- subsidiar a publicação em periódicos com custo significativo, principalmente os de prestígio internacional ou aqueles que cobram taxas conforme a editoração do artigo;
- subsidiar a participação em eventos científicos internacionais e nacionais e em comitês técnicos internacionais;
- subsidiar a assinatura de periódicos;
- ampliar o acervo bibliográfico das bibliotecas;
- melhorar a infraestrutura para a pesquisa;
- garantir orçamento anual para este fim; e
- agilizar / antecipar a liberação dos recursos financeiros para as pesquisas e atividades decorrentes.

E, finalmente, as melhorias enquadradas na categoria de **tecnologia da informação**, observadas nas respostas de 15 respondentes (11% de 136) sugerem

ações para melhorar a velocidade, conexão e segurança da rede de comunicação de dados da instituição.

Estas três últimas categorias de melhorias na comunicação científica (acesso à informação científica, recursos financeiros e tecnologia da informação), julgadas necessárias pelos respondentes, listam ações que incorporam as atividades administrativas já existentes na instituição e nos seus respectivos setores competentes (planejamento orçamentário, bibliotecas, informática, e outros), ou seja, podem ser trabalhadas e aperfeiçoadas na rotina organizacional, mas, certamente, estes setores terão mais força gerencial e motivação para a implantação destas melhorias se dispuserem de ações oriundas de uma gestão hierárquica superior (conforme solução citada anteriormente na categoria “gestão”), como também se houver uma apresentação contínua dos resultados à comunidade interna (conforme solução citada anteriormente na categoria “estrutura interna de suporte”).

6 CONCLUSÃO

Estudos da comunicação científica devem necessariamente remeter ao ambiente em que está inserida, considerando as especificidades sobre as quais esta comunicação está sendo desenvolvida.

Entende-se a comunicação científica como o conjunto de ações que levam à interação da comunidade científica visando ao compartilhamento de informações geradas face às pesquisas desenvolvidas e colocadas para utilização do ambiente científico. Ela pode se desenvolver em âmbito aberto ou em âmbito mais restrito, de acordo com o tipo de informação que está sendo veiculada e com o canal de comunicação que está sendo utilizado.

O crescimento destas ações depende das facilidades existentes, que propiciem a sua plena evolução, a qual se inicia na busca por informações científicas de interesse e fecha-se na divulgação do conhecimento adquirido e aceitação pelo ambiente científico, alimentando um ciclo que movimenta a ciência.

Neste estudo, buscou-se observar vários aspectos do contexto em que ocorre a comunicação científica em uma organização pública que atua com pesquisa, desenvolvimento e ensino nas áreas de Aeronáutica, Espaço e Defesa, de interesse estratégico para o País – o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), sediado em São José dos Campos, São Paulo.

Os aspectos observados tiveram como objetivo principal identificar os fatores que definem a comunicação científica nesta instituição, ou seja, os fatores de influência que facilitam ou dificultam esta comunicação. Buscou-se, no questionário aplicado, identificar estes fatores em três fases da comunicação: a fase da produção ou construção do conhecimento, em que são feitas as buscas por informações de interesse; a fase da disseminação, em que há a divulgação e troca de informação científica; e, a fase do armazenamento, em que há o registro do conhecimento produzido e a preocupação com a preservação da memória técnico-científica da instituição.

O estudo, feito sobre uma amostra representativa de doutores das três carreiras que compõem o quadro de efetivo desta organização - magistério, ciência & tecnologia e militar, apresentou resultados que podem ser trabalhados para a

melhoria da comunicação científica e, conseqüentemente, das atividades-fim da instituição.

Verificou-se uma boa validação da amostra, visto que há uma distribuição equilibrada dos doutores chefes e não chefes, das várias etapas da vida organizacional (faixas de dez anos de tempo de trabalho). Além disso, a grande maioria atua na área técnica ou operacional, possui mais de cinco anos de tempo de doutoramento e trabalha há mais de dez anos na organização, o que caracteriza o grupo com uma vivência significativa na comunicação científica e bem familiarizado com a cultura organizacional.

A análise dos resultados identificou fatores, no ambiente organizacional, no ambiente científico, na tecnologia de informação disponível e em âmbito pessoal ou comportamental do próprio cientista, que podem ter influência na comunicação científica. Esta análise também possibilitou a indicação de soluções e melhorias possíveis de serem implantadas.

Destaca-se, nos resultados observados, a menor dedicação de tempo semanal à pesquisa científica (fase da produção) por parte dos doutores que ocupam cargos de chefia/gerência, como também dos que atuam na área administrativa/gestão, o que pode ser considerado um fator que dificulta a comunicação científica. Este limitador foi bem sinalizado em algumas melhorias sugeridas pelos respondentes, direcionadas para a diminuição da sobrecarga de trabalho, da burocracia, da diversidade de atividades demandadas, entre outras.

Outro resultado importante é a intensa utilização dos meios eletrônicos nas atividades de busca de informações científicas (fase da produção), que já está incorporada a este grupo. Como exemplo, o uso diário da internet para fins de pesquisa científica pela maioria dos pesquisados, embora os que ocupam cargo de chefia/gerência estejam em menor número. As preferências dos pesquisados por utilizar os sistemas eletrônicos de busca e por acessar as bibliotecas/repositórios virtuais, também indicam a forte utilização dos meios eletrônicos para a pesquisa científica, que pode ser colocada como um fator de contribuição para a comunicação, justificando as melhorias sugeridas pelos respondentes na velocidade, conexão e segurança da rede de comunicação de dados.

Ressalta-se, também, a clara adoção dos respondentes para o uso dos periódicos científicos como fonte de consulta (fase da produção) e também como meio de divulgação (fase da disseminação), em consonância com a tendência da comunidade científica em geral, reforçando a importância deste veículo para a circulação da informação científica. Portanto, este é um fator que contribui para a comunicação científica e a ampliação do número de periódicos eletrônicos disponíveis para acesso, principalmente os indexados, internacionais e com textos completos, é uma providência necessária para a melhoria desta atividade, sugerida pelos respondentes.

O menor uso do banco de patentes pelos pesquisados como fonte de informação (fase da produção) é um fator que interfere negativamente na comunicação científica, pois restringe a identificação de atores que detenham o conhecimento necessário para compor parcerias de interesse. O incentivo para a utilização desta fonte, com treinamento e suporte técnico, pode trazer melhorias à comunicação científica.

Outro aspecto relevante observado nos resultados é o comportamento esperado destes pesquisados, que de alguma forma se aplica à forma tradicional de conduta encontrada na comunidade científica, em que existem padrões estabelecidos, conforme apresenta Merton (1974): o *desinteresse* ou a busca natural pelo saber, do cientista, visto que o maior motivador destes respondentes para pesquisar é a investigação teórica para ampliar conhecimentos (fase da produção); a impessoalidade (*universalismo*) - detectada na busca por assunto às informações científicas de interesse (fase da produção) como sendo a mais utilizada, e não, a busca por autores de renome ou instituições de grande importância; a desconfiança (*ceticismo organizado*) - observada na forte adesão aos periódicos como fonte de informação (fase da produção), face ao rigor existente na validação dos artigos publicados nestes veículos; e, o compartilhamento (*comunalismo*) – identificado nos principais motivos para publicar os resultados de pesquisa (fase da disseminação), visto que a contribuição para o progresso científico, a preservação da memória técnico-científica e o retorno à sociedade apresentaram percentuais altos de relevância. Estes comportamentos identificados ressaltam a consciência existente neste grupo da função social que exercem como cientistas.

Portanto, esta consciência é um fator que contribui para a comunicação científica e pode ser estimulado com o reconhecimento ao pesquisador, atribuindo-lhe o devido mérito pelas publicações realizadas, valorizando a pesquisa e a produção científica. Os incentivos voltados às atividades da comunicação científica solicitados pelos respondentes nas melhorias sugeridas (ações de gestão) podem corroborar este reconhecimento.

Observou-se também que o vínculo externo com empresas nacionais e internacionais é o motivo com menor frequência que leva os respondentes a pesquisar (fase da produção), inferindo que se trata de um fator que inibe a comunicação científica, o qual pode ser estimulado com a promoção do intercâmbio com o setor privado, por meio do desenvolvimento de projetos conjuntos ou convênios, incentivando a captação e transferência de conhecimento, melhoria esta também indicada pelos respondentes.

Outro fator importante observado é a identificação das redes de pesquisa formadas mais intensamente com parcerias locais da região do Vale do Paraíba e do Sudeste, reforçando a importância desta instituição no desenvolvimento regional. Esta proximidade física, com atores afins, e a forte estrutura destas regiões para a pesquisa e desenvolvimento, são fatores facilitadores da comunicação científica. No ambiente internacional, as parcerias são em menor intensidade, mas são mais fortes com países centrais. A identificação dos pares para formar estas redes tem preferência por fontes com alguma validação institucional, como publicações, eventos e a Plataforma Lattes, o que sinaliza a necessidade de a instituição disponibilizar estes meios de forma contínua para facilitar esta identificação e interação, como, por exemplo, com a agilização na liberação de recursos financeiros para estas atividades de comunicação científica.

Por fim, um dos fatores mais críticos observados, que limita e dificulta a comunicação científica interna da instituição, *locus* deste estudo, está relacionado com a peculiaridade das pesquisas nela desenvolvidas, as quais nem sempre são passíveis de publicação ostensiva dos resultados. O grupo pesquisado utiliza fortemente publicar seus resultados de pesquisa (fase da disseminação) em âmbito mais restrito, por intermédio de relatórios, manuais, notas, diretrizes e laudos técnicos, mas utiliza mais moderadamente estes documentos como fonte de

informação científica (fase da produção). Um dos motivos para este fato foi colocado como melhoria por alguns respondentes que sinalizaram a necessidade de ofertar uma estrutura adequada para registro e disponibilização dos trabalhos científicos ou documentos técnicos gerados nas atividades de pesquisa, como também, de promover o intercâmbio interno ou contatos interpessoais entre os grupos de pesquisa, de forma institucionalizada, por intermédio de reuniões científicas internas. Em suma, um fator que dificulta a comunicação científica é a falta de um gerenciamento interno do conhecimento gerado.

Todos estes aspectos, dentre outros descritos na seção dos resultados e discussão deste trabalho, são determinantes para o crescimento da comunicação científica dessa instituição, mas inegavelmente não exploram este assunto na sua totalidade, deixando margem para o desenvolvimento de várias outras pesquisas, as quais certamente ampliarão os resultados ora apresentados.

Com vistas ao desenvolvimento desse tema, sugerem-se pesquisas futuras em outras instituições de pesquisa, públicas e privadas, sobre as ações, procedimentos, órgãos internos, sistemas de informações, portais corporativos, enfim, sobre as estruturas existentes nestas instituições que subsidiam a comunicação científica dos seus pesquisadores e o impacto causado internamente por este fomento.

REFERÊNCIAS

- ADEODATO, B. As patentes nas universidades públicas brasileiras. **Jornal da Ciência**, São Paulo: SBPC, n. 3903, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/index2.jsp?id=1990>>. Acesso em: 06 dez 2009.
- AGUIAR, A. C. Informação e atividade de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v.20, n.1, p. 7-15, jan./jun. 1991.
- ALEXANDRE, J. W. C et al. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria de resposta ao item. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., Ouro Preto. **Anais...S.l.:S.n.**, 2003. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0201_0741.pdf. Acesso em: 15 ago.2009.
- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. **Annual Report 2008**. Disponível em: <http://acswebcontent.acs.org/annualreport/ACS_annualreport2008.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2009.
- ARRIGHI, G. Costume e Inovação: Ondas longas e estágios de desenvolvimento capitalista. In: **A ilusão do desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 1997. p.19-51.
- BRASIL. Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 maio 2009. n. 82, seção 1, p.1.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial. **Portaria nº 97/SDE, de 09 de agosto de 2007**. Aprova a reedição da Diretriz que estabelece o Plano Estratégico de Pesquisa e Desenvolvimento 2008-2018. São José dos Campos, 2007. (DCA 80-2).
- CAPES. **Qualis**, 2009. Disponível em : <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>>. Acesso em 06 dez. 2009a.
- _____. **Tabela de Áreas do Conhecimento**, 2009. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/tabela-de-areas-de-conhecimento>>. Acesso em: 28 jul. 2009b.
- CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000. 567p.
- COSTA, S.M.S. Mudanças no processo de comunicação científica: o impacto do uso de novas tecnologias. In: Mueller, S.P.M; Passos, E.J.L. [Org.] **Comunicação científica**. Brasília: UnB, 2000. p. 85-105.
- COUTINHO, L. O desafio da competitividade sistêmica. **Inserção na Economia Global: uma reapreciação**. São Paulo: Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 1997: 101-128.

DIAS, M. M. K.; BELLUZZO, R. C. B. **Gestão da Informação em Ciência e Tecnologia sob a ótica do cliente**. Bauru: EDUSC, 2003.

EPSTEIN, I. Comunicação da Ciência. **São Paulo em Perspectiva**, 12(4), São Paulo, 1998. p. 60-68.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio – Século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. (1 CD)

GARVEY, W. D. **Communication**: the essence of science; facilitating information among librarians, scientists, engineers and students. Oxford: Pergamon, 1979. 332p.

GASPAR, M. A; DONAIRE, D.; SANTOS, S.A. dos; SILVA, M.C.M. Um estudo dos portais corporativos como instrumento de externalização do conhecimento explícito em universidades. In: **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**. v.11, n.31, p.119-133, abr./jun. 2009. São Paulo: FECAP, 2009. (ISSN 1806-4892)

GOMES, S. L. R. A Comunicação científica e a memória coletiva dos pesquisadores: mudança e permanência. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA, 12., ago. 2006, Niterói. Anais...Rio de Janeiro: ANPUH, 2006. Disponível em: <<http://rj.anpuh.org/anais.htm> />. Acesso em: 04 ago. 2009.

GUIMARÃES, V. Raul Prebisch e Teoria Neo-schumpeteriana: principais pontos de convergência. In: **Revista Eletrônica de Economia**. n.3, ano II, 2004. 19p. Disponível em: <http://www.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/artigo_30004.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2009.

GUSMÃO, R. Práticas e políticas internacionais de colaboração ciência-indústria. **Revista Brasileira de Inovação**. v.1, n.2, jul./dez. 2002, p. 327-360.

IBICT. **Portal do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas**. Disponível em: <<http://seer.ibict.br/>>. Acesso em: 16 dez 2009. (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia)

INPI. **Patentes**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee>. Acesso em: 06 dez. 2009. (Instituto Nacional de Propriedade Industrial)

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS. **Publicações Técnico-Científicas do IEAv: Apresentação e Controle**. São José dos Campos: IEAv, 2009. 49p. (NPA-IEAv 006:2009)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA – **50 anos 1950-2000**. São José dos Campos: ITA, 2000.

_____. **Elaboração e controle de Publicações Técnico-Científicas do ITA**. São José dos Campos: ITA, 2008. 51p. (NPA-ITA 011:2008)

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009. 264p.

- LE COADIC, Y.-F. **A Ciência da Informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 2004. 116p.
- LESSA, S. N. **São José dos Campos: o planejamento e a construção do pólo regional do Vale do Paraíba**. 210 f. Tese (Doutorado em História) - Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.
- MANTEGA, G. **A economia política brasileira**. Petrópolis: Vozes, 1990. 288p.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação dos dados**. São Paulo: Atlas, 1999.
- MCGARRY, K. **O contexto dinâmico da informação**. Brasília: Briquet de Lemos. 1999. 200 p. (Trad. de Helena Vilar de Lemos. ISBN 85-85637-12-9).
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Plano de Ação 2007-2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/66226.html>>. Acesso em: 16 ago. 2009.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268p. (Trad. de Antonio Agenor Briquet de Lemos. ISBN 85-85637-15-3).
- MEIRELLES, G. F.. **Tudo Sobre Eventos**. São Paulo: STS Publicações e Serviços Ltda., 1999.
- MENDES, M. F. A. José Reis e o papel dos cientistas na divulgação científica. **Revista Digital Ciência & Comunicação**, v.1, n.1, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.jornalismocientifico.com.br/revista/01/artigos/artigo6.asp>>. Acesso em: 10 jul. 2009.
- MERTON, R. K. **The Sociology of Science: theoretical and empirical investigations**. Chicago: The University of Chicago Press, 1974. 605p.
- MORA, A. M. S. **A Divulgação da Ciência como Literatura**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. 115p.
- MORAES, I. N. **Elaboração da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1990. 243p.
- MUELLER, S. P. M. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v.35, n.2, p.27-38, maio/ago. 2006.

MUELLER, S. P. M.; OLIVEIRA, H. V. de. Autonomia e dependência na produção da ciência: uma base conceitual para estudar relações na comunicação científica. **Perspectivas**, Belo Horizonte, v.8, n.1, p.58-65, jan./jun. 2003.

OLIVEIRA, E. B. P. M. **Uso de periódicos científicos eletrônicos por docentes e pós-graduandos do Instituto de Geociências da USP**. 2006. 139f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação e Artes da USP, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, N. N. P. **Entre o criar, o copiar e o comprar pronto**: a criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira (1945-1990). 224 f. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OECD. **Proposta de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental**. Manual de Frascati. Coimbra: 2007. 336p. (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

POPPER, K. R. **Conhecimento objetivo**: uma abordagem evolucionária. São Paulo: USP, 1975. 394 p.

_____. **Conjecturas e refutações**. Brasília: UnB, 1972. 449 p.

RANGEL I. M. A História da Dualidade Brasileira. In: MAMIGONIAN, A.; REGO, J. M. (Org.). **O pensamento de Ignácio Rangel**. ed. 34. São Paulo: s.n., 1998.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Edusp, 2002.

_____. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2004. 384p.

SCHWARTZMAN, S. A Pesquisa Científica e o Interesse Público. **Revista Brasileira de Inovação**, v.1, n.2, 2002. p. 360-395. Disponível em: http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/segunda_edicao/pesquisa_cientifica_interesse_publico.pdf. Acesso em: 14 ago. 2009.

SIQUEIRA, P.C. As empresas de pesquisa sob contrato: um exemplo de pesquisa-indústria. **Parcerias Estratégicas**, n.8, 2000. p. 55-83. Disponível em: <<http://ftp.unb.br/pub/UNB/ipr/rel/parcerias/2000/1759.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

SOUZA, M. L de. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 560 p.

STREHL, L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, Brasília, v.34, n.1, p.19-27, jan./abr. 2005.

TARGINO, M. G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v.10, n.2, 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/issue/view/35/showToc>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

_____. O óbvio da informação científica: acesso e uso. **Transinformação**, Campinas, v.19, n.2, p.95-105, maio/ago. 2007.

UNICAMP. **Manual de eventos**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2006. Disponível em: <http://www.reitoria.unicamp.br/manualdeeventos/eventos/proto-eventos_cientificos.shtml>. Acesso em: 01 abr 2009.

VASCONCELOS, S. M. R. **Ciência no Brasil**: uma abordagem cienciométrica e lingüística. 2009. Tese (Doutorado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.

ZIMAN, J. **Conhecimento público**. São Paulo: USP, 1979. 164p. (Tradução de Regina Regis Junqueira).

_____. **An introduction to science studies**: the philosophical and social aspects of science and technology. Cambridge: Cambridge University, 1984. 203 p.

APÊNDICE A – Reuniões científicas

TIPO	FINALIDADE / PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Ciclo de palestras	Derivado da conferência, difere desta pelo fato de poder estar vinculado a uma série de palestras pronunciadas por professores e especialistas na matéria abordada. (UNICAMP, 2006, p.42).
Conferência	<p>Consta de um tema definido, exposto por autoridade na matéria (conferencista), destinada a um grupo com identidade de interesse. Compõe mesa diretora com presidente da sessão (adicionando, opcionalmente, presentes cujo assento represente uma homenagem, não os obrigando a pronunciamento), que dirige os trabalhos, apresenta o conferencista, adiciona explicações, agradece ao final. O auditório só deve se pronunciar quando for dada a oportunidade pelo presidente. (Moraes, 1990, p.159).</p> <p>Trata-se de uma preleção pública sobre determinado assunto técnico, artístico, científico ou literário. É comum a figura do moderador. (UNICAMP, 2006, p.42).</p>
Congresso	<p>Encontro <i>lato sensu</i>, que se estende por vários dias abrangendo um grande número de pessoas. É composto por reuniões ou sessões <i>stricto sensu</i>, de natureza social, didática ou científica, e por cursos de atualização aproveitando a presença de especialistas. Organizados, na maioria, por sociedades científicas ou culturais. As sessões científicas nos congressos podem ter a natureza de: conferência; mesa-redonda; debate; colóquio - de acordo com os objetivos (difusão de fato novo, elucidação de assunto controvertido, atualização de conhecimentos, troca de informações). Podem ser expositivas, cooperativas e competitivas. Na organização deve-se considerar o personagem principal, a mesa diretora e o auditório. A mesa diretora pode assumir funções de secretário, sendo responsável por resumo da sessão para documentação e publicação. (Moraes, 1990, p.158)</p> <p>Meirelles (1999, p.38) acrescenta ainda que os sub-temas (ou sessões) também podem ser apresentados sob os tipos de painel, palestra, simpósio, mostra, exposição, feira.</p>
Curso	Conjunto de matérias ou lições ministradas em aulas, conferências ou palestras. (UNICAMP, 2006, p.41).
Debate	Reunião de oito a vinte pessoas para objetivar duas ou três premissas e, sobre cada uma delas, obter a opinião de todos os participantes, sendo anotadas as contribuições reais e objetivas para o encurtamento de uma solução. Todos os integrantes têm igual destaque, podendo ter um líder. Deve-se ter limites precisos. A assistência participa da reunião em sua totalidade. Permite que a conclusão resuma a idéia da maioria do grupo. (Moraes, 1990, p.165).
Exposição	Exibição pública de produção artística, industrial, técnica e científica. (UNICAMP, 2006, p.41).

Feira	Demonstração pública. Pode ser organizada por um órgão, como, por exemplo, as feiras da Editora da UNICAMP ou a Feira de Tecnologia de iniciativa da administração central. (UNICAMP, 2006, p.41).
Fórum	<p>Reunião democrática, apresentada por um ou mais expositores, previamente escolhidos, com intensa e livre participação da assistência. O personagem principal pode ser representado por dois ou mais elementos do grupo, tratando de assuntos diferentes ou de faces diferentes de um mesmo assunto. A mesa diretora coordena os trabalhos, convida outras personalidades para integrá-la, estabelece diretrizes e conclui. O assunto, em geral, é muito mais extenso do que a conferência. Presta-se mais à avaliação de resultados gerais discutíveis. Este tipo de reunião abre a oportunidade para pessoas de vários níveis considerarem o assunto. (Moraes, 1990, p.161)</p> <p>Tipo de reunião menos técnica cujo objetivo é conseguir a efetiva participação de um público numeroso, que deve ser motivado. (UNICAMP, 2006, p.42).</p>
Jornada	Reunião de determinados grupos de profissionais, realizada periodicamente, com o objetivo de discussão em congressos. São pequenos congressos, diferindo destes por se tratar de reuniões de grupos de determinada região em épocas propositadamente não coincidentes. (UNICAMP, 2006, p.42).
Mesa-redonda	Reunião que se compõe de pequeno grupo para discutir um tema. Todos integram a mesa-redonda em igualdade de condições, podendo um dos participantes assumir a liderança e coordenação dos trabalhos. Não há formalismo para o uso da palavra. A assistência participa passivamente. É apropriada para o confronto de idéias em assuntos controvertidos, que precisam de criatividade para o florescimento de novas idéias e, principalmente, para o esclarecimento de conceitos. (Moraes, 1990, p.163)
Painel	<p>Forma de reunião limitada a um pequeno número de especialistas, em que os expositores debatem entre si o assunto em pauta. O público não tem direito de formular perguntas à mesa (UNICAMP, 2006, p.42).</p> <p>O painel em tudo corresponde à Mesa-Redonda. (Moraes, 1990, p.164)</p>
Palestra	Conversa, apresentação de idéias ou conceitos sobre determinado assunto. (UNICAMP, 2006, p.41).
Seminário	<p>De natureza científica, é reunião de um grupo de estudos que centraliza debates de assuntos expostos pelos participantes. Trata-se de uma exposição oral para participantes que possuam algum conhecimento prévio do assunto a ser debatido. A sessão divide-se em três partes: fase de exposição, fase de discussão, fase de conclusão (UNICAMP, 2006, p.41)</p> <p>Como ferramenta didática, funciona como um grupo de trabalho em que cada participante deve preparar-se para tratar de um aspecto do problema. Pode ter caráter didático ou discursivo. No didático, estabelece uma colaboração entre o professor e o aluno. É dinâmico e produtivo como método educativo, colocando-se como chave do estudo dirigido. (Moraes, 1990, p.158)</p>

Simpósio	Reunião dinâmica, movimentada, em que o assunto é tratado por meio de diferentes pontos de vista. São vários personagens principais, cabendo a cada um tratar do mesmo problema sob o foco da sua especialidade, que em geral são diferentes. Por esta característica, geralmente são abordados temas complexos. Há a figura da mesa diretora que orienta e coordena, e ao final sumariza, salientando os pontos altos da reunião e o progresso alcançado sobre o assunto. Não permite debate pois as interpretações apresentadas ocorrem em searas alheias. A assistência não tem muita participação, mas tem, em pouco tempo, a opinião conjunta de vários especialistas sobre um tema complexo. (Moraes, 1990, p.162)
----------	--

APÊNDICE B – Questionário

QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS SERVIDORES / PROFESSORES / MILITARES COM TITULAÇÃO MÍNIMA DE DOUTORADO

I – PERFIL DO RESPONDENTE

1. Instituto: ITA IAE IEAV 2. Carreira: Magistério C&T Militar
3. Área de trabalho Administrativa / Gestão Técnica / Operacional
4. Ocupa cargo de Chefia / Gerência?: Sim Não
5. Tempo de CTA (anos): ____ 6. Idade: ____ 7. Sexo: M F 8. Ano do Doutorado: ____

II – QUESTÕES VOLTADAS À COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

II 1 – FASE DA PRODUÇÃO

1. Tempo semanal dedicado à pesquisa científica:
 até 25% acima de 25% até 75% acima de 75%
2. Frequência de uso da Internet para fins de pesquisa científica:
 Eventualmente Ao menos duas vezes por semana Diariamente

3 - Assinale os motivos que o levam a pesquisar, identificando a respectiva frequência:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Investigação teórica para ampliar conhecimentos				
Pesquisa vinculada a projeto / atividade do CTA				
Pesquisa vinculada a parcerias com outras instituições públicas nacionais				
Pesquisa vinculada a parcerias com outras instituições públicas internacionais				
Pesquisa vinculada a empresas / incubadoras nacionais				
Pesquisa vinculada a empresas internacionais				

4 - Dentre as atividades de busca de informação científica abaixo listadas, assinale aquelas que utiliza, identificando a respectiva relevância, segundo a sua percepção:

	Muito relevante	Relevante	Pouco relevante	Irrelevante
Acesso a periódicos				
Acesso a anais de eventos				
Acesso a bibliotecas virtuais / repositórios				
Acesso a bancos de patentes				
Leitura de livros				
Leitura de teses de doutorado				

Leitura de dissertações de mestrado				
Leitura de relatórios / outros documentos				
Utilização de sistemas eletrônicos de busca				
Utilização de serviços de busca de bibliotecas institucionais				
Outras atividades. Especificar:				

5 – Assinale, dentre os critérios de busca de informação científica abaixo, aqueles que utiliza, identificando a respectiva frequência:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Por autores mais citados ou de renome				
Em periódicos indexados no ISI ou noutro indexador de destaque				
Em instituições de grande importância de países desenvolvidos				
Em instituições nacionais de grande importância				
Por assunto (independente do autor, periódico ou instituição)				
Outros critérios. Especificar:				

6 - Identifique os fatores que interferem no acesso à informação científica, considerando o seu ambiente de pesquisa, identificando a respectiva frequência:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Problemas de conexão da rede eletrônica				
Falha no suporte técnico				
Não-familiaridade com o software/site de acesso				
Dificuldade com o idioma				
Meios insuficientes				
Assunto de interesse não divulgado ostensivamente				
Acesso fechado a periódicos/bases de dados				
Falta de recursos financeiros para aquisição de publicações (impressas ou eletrônicas)				
Outros fatores. Especificar:				

7 - Assinale as fontes utilizadas para identificação de pares (pesquisadores de áreas afins):

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Publicações				
Eventos científicos				
Plataforma Lattes (Grupos de Pesquisas / Currículos)				
Projetos / Programas				
Indicações de outros				
Outras fontes. Especificar:				

8 - Assinale as regiões geográficas das instituições ou de pesquisadores que compõem parcerias de pesquisas, das quais participa, e a frequência que ocorrem:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Vale do Paraíba				
Sudeste do Brasil				
Demais Regiões Nacionais				
América Latina e Caribe				
América do Norte				
Europa				
Países Asiáticos				
Outras regiões. Especificar:				

II.2 – FASE DA DISSEMINAÇÃO

9 - Assinale os motivos que o levam a publicar ou documentar os resultados da pesquisa, identificando a respectiva relevância, segundo a sua percepção:

	Muito relevante	Relevante	Pouco relevante	Irrelevante
Cumprir metas de avaliação (Ex: CAPES)				
Cumprir exigência institucional (do CTA, do Instituto, da financiadora da pesquisa, ...)				
Registrar etapas de pesquisa				
Gerar citações				
Obter reconhecimento da comunidade científica				
Contribuir para o progresso científico				
Dar retorno à sociedade				
Preservar a memória técnico-científica				
Outros motivos. Especificar:				

10 – Dentre as atividades formais de comunicação científica abaixo listadas, assinale aquelas que utiliza para divulgação da sua pesquisa, identificando a respectiva relevância, segundo a sua percepção:

	Muito relevante	Relevante	Pouco relevante	Irrelevante
Publicação em Periódicos				
Colaboração em Anais de Eventos Científicos				
Edição de Livros				
Edição de Partes de Livros				
Elaboração de Relatórios (de Pesquisa, Técnicos)				
Elaboração de Manuais Técnicos, Notas Técnicas, Diretrizes Técnicas				
Elaboração de Material Didático				
Emissão de Laudos Técnicos				
Registro de Patentes / Softwares				
Outras atividades. Especificar:				
Julga ser desnecessária a divulgação da pesquisa realizada				

11 - Assinale as dificuldades encontradas para efetivar uma publicação científica, indicando a frequência que ocorre:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Falta de recursos financeiros para as despesas decorrentes				
Assunto de pesquisa sigiloso ou de interesse específico				
Obrigatoriedade na cessão de direitos autorais				
Tempo disponível insuficiente para escrever				
Burocracia excessiva				
Demora na aceitação do artigo				
Outras dificuldades. Especificar:				
Não encontra dificuldades				

12 - Assinale a relevância, na sua percepção, da necessidade de co-autoria com pesquisadores de renome ou de países desenvolvidos, para efetivar a publicação em periódicos indexados, considerados importantes no meio científico:

Muito relevante Relevante Pouco relevante Irrelevante

13. Identifique os números de sua produção nos tipos de publicações abaixo, indicando a quantidade publicada nos últimos cinco anos:

Artigos completos em periódicos indexados, na condição de:

único autor ou autor principal co-autor

Artigos completos em anais de eventos avaliados, na condição de:

único autor ou autor principal co-autor

14 - Dentre as atividades informais de comunicação científica abaixo listadas, assinale aquelas que utiliza para troca de informações, identificando a respectiva relevância, segundo a sua percepção:

	Muito relevante	Relevante	Pouco relevante	Irrelevante
Reuniões científicas presenciais				
Teleconferências				
Fóruns eletrônicos				
Correios eletrônicos				
Listas de discussão				
Salas virtuais (<i>chats</i>)				
Grupos / Redes de pesquisa				
Avaliação prévia de artigos por pares				
Contatos interpessoais				
Outras atividades. Especificar:				

15 - Identifique o tipo de participação em listas de discussão e salas virtuais (*chats*), caso as utilize:

- Recebe e transmite informação
 Só recebe informação
 Participa das discussões
 Apenas acompanha as discussões
 Outras formas de participação
 Não participa

II.3 – FASE DO ARMAZENAMENTO / REGISTRO

16 - Identifique a forma de armazenamento / registro dos trabalhos científicos que publica ou dos documentos técnico-científicos gerados das suas pesquisas, caso não publique:

- Acervo / registro pessoal
 Acervo / registro do CTA (Ex: biblioteca, banco de dados, arquivo de documentação técnica...)
 Acervo / registro de outras instituições (Ex: CNPq - Currículo Lattes,. CAPES,...)
 Não são armazenados / registrados

17 - Assinale as dificuldades encontradas para efetivar o armazenamento / registro, citado na questão anterior, no CTA, indicando a sua frequência:

	Sempre	Frequentemente	Eventualmente	Nunca
Burocracia excessiva				
Assunto exige tratamento adequado de sigilo				
Inexistência de estrutura no CTA para este fim				
Falta de disponibilidade de tempo para a efetivação do armazenamento / registro				
Julga ser desnecessário armazenar / registrar				
Outras dificuldades. Especificar:				
Não encontra dificuldades				

II.4 – PESQUISA DE OPINIÃO

18 – Identifique, na sua percepção, a relevância dos temas abaixo, referentes à comunicação científica:

	Muito relevante	Relevante	Pouco relevante	Irrelevante
1. Acesso aberto à informação científica (periódicos, bases de dados,...)				
2. Redes acadêmicas eletrônicas				
3. Incentivo para a editoração de periódicos científicos eletrônicos (Ex: Sistema de Editoração Eletrônica de Revistas – SEER)				
4. Popularização da ciência				
5. Outros temas. Especificar:				

19 - Na sua opinião, os tópicos acima colaboram para a melhoria da comunicação científica. Por quê?

20 - Na sua opinião, o seu ambiente de pesquisa científica poderia ser melhorado sob quais aspectos para a otimização da comunicação científica?

APÊNDICE C – Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Sr(a).

Esta é uma pesquisa que está sendo realizada por Amélia Cristina Ferraresi, Analista em C&T do CTA e aluna do Programa de Pós-Graduação no Mestrado de Gestão e Desenvolvimento Regional da UNITAU.

Considerando a prática dos pesquisadores do CTA, a pesquisa tem como objetivo a análise do fluxo da informação científica, desde a sua produção, pelo pesquisador, até a sua aceitação e utilização pelo ambiente científico, e busca identificar os principais fatores que contribuem ou dificultam a sua ocorrência.

Os resultados desta pesquisa serão utilizados apenas para fins acadêmicos.

Seguindo os preceitos éticos, informo que a sua participação será absolutamente sigilosa, não constando seu nome ou qualquer outro dado pessoal que possa identificá-lo no documento final de dissertação ou em qualquer publicação posterior sobre esta pesquisa. Pela natureza da pesquisa, a sua participação não acarretará em qualquer dano a sua pessoa.

O(A) Sr(a) tem a total liberdade para recusar sua participação, assim como solicitar a exclusão de seus dados, retirando seu consentimento quando assim o desejar, sem qualquer penalidade ou prejuízo.

Agradeço sua permissão, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e para a construção de um conhecimento atual nesta área e disponibilizo os meus contatos para quaisquer esclarecimentos: tel.: 3947 6642; e-mail: dno1@cta.br.

São José dos Campos, Junho de 2009

Amélia Cristina Ferraresi

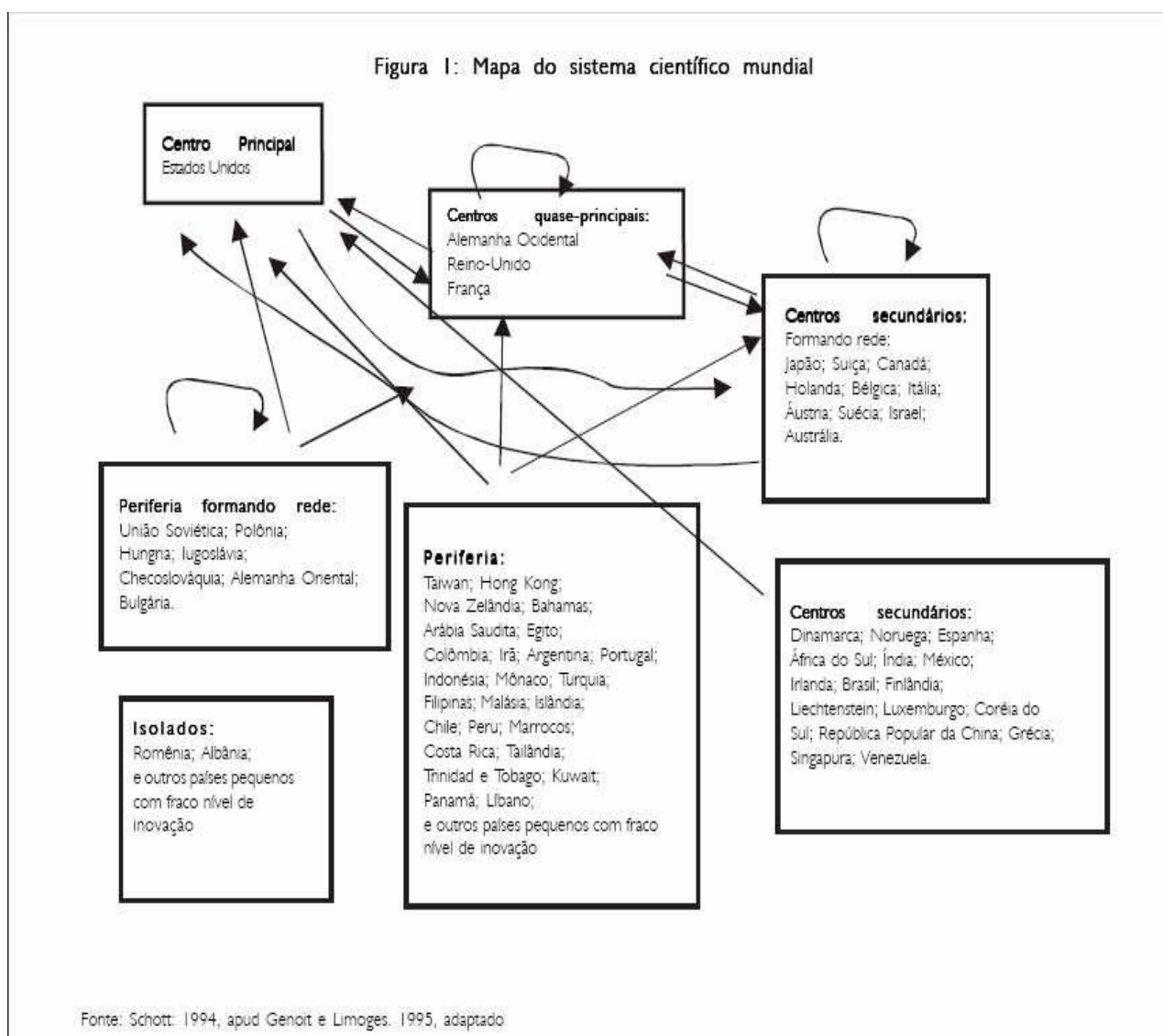
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____, RG: _____ sujeito de pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força de sigilo profissional.

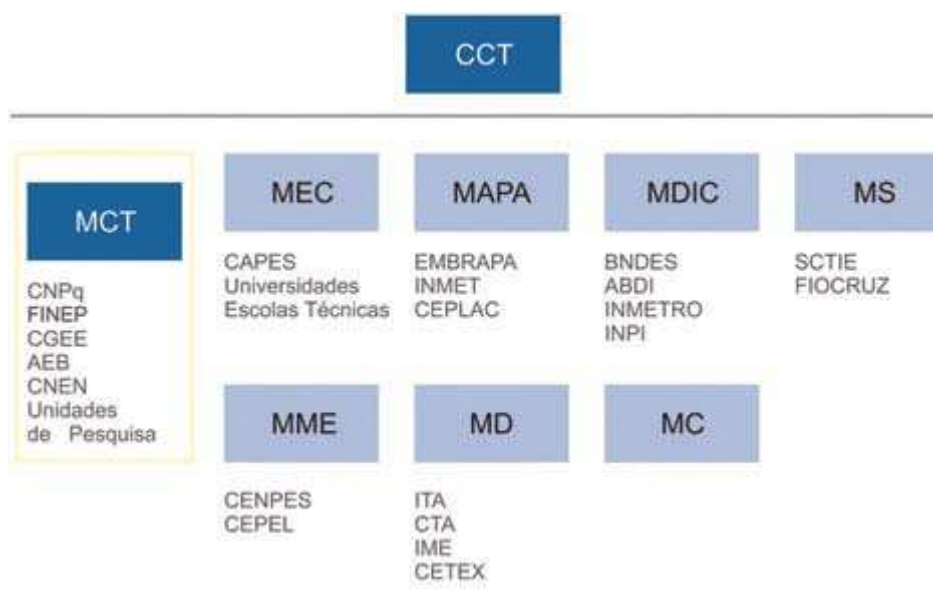
Assinatura

ANEXO A – Representação do sistema científico mundial



Fonte: Mueller e Oliveira (2003). Apresentado por Schott (1994) e elaborado antes do desmembramento da União Soviética.

ANEXO B – Principais atores do Governo Federal em Ciência e Tecnologia



Fonte: Extraído do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação – 2007-2010 (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007)

ANEXO C – Declaração do Comitê de Ética da UNITAU

PRPPG-Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Comitê de ética em Pesquisa
Rua Visconde do Rio Branco, 210 Centro Taubaté-SP 12020-040
Tel.: (12) 3625.4143 – 3635.1233 Fax: (12) 3632.2947
cep@unitau.br

DECLARAÇÃO Nº 075/09

Protocolo CEP/UNITAU nº 079/09 (Esse número de registro deverá ser citado pelo pesquisador nas correspondências referentes a este projeto)

Projeto de Pesquisa: *O fluxo da informação científica: da concepção à utilização.*

Pesquisador(a) Responsável: Amélia Cristina Ferraresi

Pesquisadores(a) Alunos(a): Amélia Cristina Ferraresi

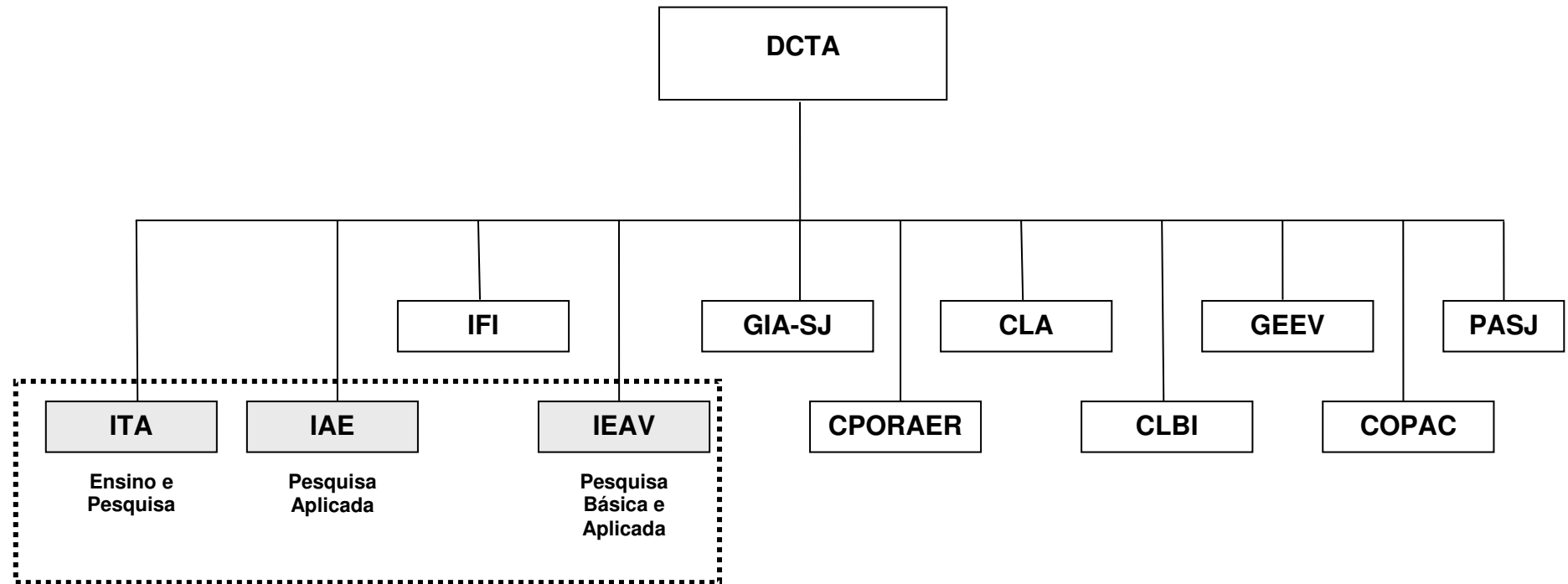
O Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião de **17/04/2009**, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 196/96, considerou o Projeto acima **aprovado**.

Taubaté, 23 de abril de 2009

Prof. Robison Baroni

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté

ANEXO D – Estrutura organizacional do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA)



LEGENDA:

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
IAE – Instituto de Aeronáutica e Espaço
IFI – Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
IEAv – Instituto de Estudos Avançados
GIA-SJ – Grupo de Infraestrutura e Apoio

CPORAER – Centro de Preparação de Oficiais da Reserva
CLA e **CLBI** – Centros de Lançamento
GEEV – Grupamento de Ensaios em Voo
COPAC – Comissão de Projetos de Aeronaves de Combate
PASJ – Prefeitura de Aeronáutica de São José dos Campos