

Uso e gestão da informação na prospecção em medicamentos contra o câncer de mama

Claudia Canongia¹

Maria de Nazaré F. Pereira

Adelaide Antunes

1. INTRODUÇÃO

O século XX pode ser caracterizado pelo cenário de mudanças nas organizações, no trabalho e na educação. Castells (1999) defende a tese de que o surgimento da economia da informação caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma nova lógica organizacional baseada na convergência e na interação entre as tecnologias de informação e comunicação (TIC), os modelos de gestão e as articulações crescentes de redes de pessoas e empresas. Contudo, entre a decisão estratégica de investir e a apropriação dos ganhos de competitividade resultantes, há um grande número de etapas, nas quais a tônica é a incerteza. Desta forma, a prospecção de tecnologia por meio da gestão de informação, recorrendo-se à diferentes fontes (primárias e secundárias), é extremamente útil para inferir o estado-da-arte de determinado setor, com o objetivo de gerar informações sobre a sua trajetória passada e sobre as tendências de mercado.

Inovar nos métodos e processos de gestão é, portanto, um dos desafios face às exigências de um mercado globalizado, com concorrência acirrada, elevado grau de incertezas e abundância de informação. Assim, a gestão da informação associada aos avanços das tecnologias vem sendo cada vez mais valorizada e seu uso sistemático entendido como investimento face ao potencial de agregação de valor e geração de novos saberes.

Um dos marcos da economia baseada em conhecimento reside nos elevados investimentos em P&D, a Organization for Economic Cooperation and

¹ Claudia Canongia é orientada no doutorado pelas professoras Adelaide Antunes e Maria de Nazaré Freitas, e os dados apresentados neste artigo fazem parte do desdobramento da tese.

Development (OECD) estimou que os esforços em investimentos em P&D, ensino e software cresceu da ordem de 8% do PIB dos países membros, no período de 10 anos.² (Ministère de l'Economie de Finances et de l'Industrie, 2000).

O processo da inteligência competitiva³ se baseia na identificação das necessidades do usuário e de sua adequação às orientações estratégicas, bem como nas trocas e aprendizagens decorrentes das redes de conhecimento constituídas (parcerias e consórcios). Estas são condicionantes importantes à eficácia do processo, principalmente no que tange à gestão da informação, ou seja, na busca, seleção, tratamento da informação⁴ de interesse para permitir, dentre outras, a visualização de tendências e subsídios ao processo decisório.

A ação prospectiva⁵ caracteriza-se por um exercício de possibilidades futuras que considera os atores de um dado setor e suas estratégias, constituindo um instrumento importante à inovação e desenvolvimento. Abre-se, a partir da prospecção tecnológica, um leque de oportunidades visando alcançar o futuro desejado, além de antecipar-se às ameaças de um mercado globalizado. Vários são os exemplos na direção de construção coletiva de visão de futuro e podem ser citadas algumas iniciativas nacionais para planejamento de médio e longo prazo de C&T, como os estudos prospectivos da França⁶, Alemanha⁷, Reino Unido⁸, Japão⁹, Austrália¹⁰, dentre outros, todos apoiados no tripé: informação - tecnologia - especialistas.

² A P&D é intrínseca ao setor químico farmacêutico; ensino no que diz respeito a retro alimentação dos pesquisadores sobre o próprio processo de inovação; e, software, ferramentas ou tecnologias básicas para gestão, coleta, tratamento e análise de conteúdos científico-tecnológicos.

³ A inteligência competitiva, embora tenha adquirido novos aportes, métodos e contribuições (Fuld, L., 1994; Kahaner, L., 1996; Lesca, H., 1994; Canongia, C., 1998), vem proporcionando debates e evoluções nas áreas de sistemas de informações, de planejamento estratégico e da informática. Pode-se resumir "inteligência competitiva" como conjunto de atividades de monitoramento e de análise de dados dos ambientes internos e externos com o objetivo de fornecimento de informações úteis ao processo decisório e de planejamento estratégico empresarial. (Gesid, 1999).

⁴ Desenvolvimentos de ferramentas que permitam tanto a geração de páginas Web com seus significados semânticos destacados para otimizar a recuperação da informação de interesse, quanto no sentido de imputar inteligência aos agentes de busca da Web, vêm caracterizando um terreno de pesquisa promissor na engenharia de software. Esses avanços terão impacto direto no que se refere ao tratamento automático da informação, geração de mapas de conhecimento e pré-análises de conteúdos disseminados na internet. (Berners-Lee, Hendler e Ora, 2001).

⁵ Segundo Maurice Blandel, no que tange à definição de prospectiva, o autor propõe o seguinte entendimento: processo de construção do futuro, onde várias possibilidades são admitidas e requisitos de amplitude, profundidade e fatores críticos de sucesso de ruptura são fundamentais no delineamento do futuro. Assim, a ação prospectiva prevê diagnósticos com análises aprofundadas, análise de tendências passadas, um grande envolvimento de especialistas representantes da cadeia de valor do segmento em estudo, visão sistêmica e de longo prazo (10 a 15 anos), criatividade e ousadia nas proposições, sem se prender demais ao passado e seus paradigmas. (Cristo, 2001)

⁶ O relatório sobre "Technologies clés 2005" apresenta detalhadamente a metodologia empregada para traçar tendências de médio prazo para o desenvolvimento da C&T da França, focando os seguintes temas:

2. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM MEDICAMENTOS PARA CÂNCER DE MAMA

Para entendimento das forças e elementos que impactam o tema em estudo apresenta-se, inicialmente, breve caracterização do setor químico-farmacêutico. Este setor caracteriza-se como pertencente ao complexo da química fina (fármacos)/especialidades (medicamento) e três conjuntos marcam o dinamismo do setor: elevados investimentos em P&D; produção industrial; e comercialização/marketing. O retorno desses altos investimentos apoia-se em registro de patentes. O padrão de competição é pela diferenciação de produtos. Trata-se de um oligopólio, ou seja, o mercado mundial dominado por líderes que em algumas classes terapêuticas chegam a responder por 80% da demanda. São 12 os principais mercados responsáveis por um faturamento de US\$ 207,584 bilhões em 1999, e de US\$ 221,592 bilhões em 2000, por ordem decrescente de faturamento: Estados Unidos, Japão, Alemanha, França, Itália, Inglaterra, Canadá, Espanha, México, Brasil, Argentina e Austrália/Nova Zelândia. O Brasil, 10º país dentre estes mercados, com vendas entre agosto/2000 e julho/2001, de US\$ 4,6 bilhões, apresentou queda de 8% em relação ao faturamento de agosto/1999 a julho/2000. (IMS Health, 2001). Ressalta-se que não significa que todos estes principais mercados sejam auto-suficientes na produção de fármacos, como é o caso do Brasil, que apesar de se encontrar em 10º lugar em termos de faturamento, é altamente dependente de importação de matéria-prima para a produção de fármacos e/ou formulação. Uma das razões é a já apontada neste artigo, ou

tecnologias de informação e comunicação, materiais, construção civil, energia e meio ambiente, saúde e agroalimentar, transporte aeronáutico, bens e serviços e gestão da produção. (Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, oct /2000).

⁷ Apresenta as experiências anteriores de estudos prospectivos na Alemanha, que tiveram início nos anos 90, e apontam as adaptações e mudanças metodológicas face às rápidas mudanças dos dias atuais e a necessidade de compartilhar conhecimento. O primeiro, considerado mini-Delphi, foi realizado em 1993, e analisou quatro grandes temas: materiais, microeletrônica, ciências da saúde e meio ambiente. Em 1998, a experiência se repetiu ampliando para 12 os temas para prospecção, incluindo informação e comunicação, agricultura, energia, espaço, construção civil, serviços, dentre outros. (Cuhls, k., Grupp H., set 2000).

⁸ O exercício *foresight* realizado em 1995, para visão de futuro dos 20 a 30 anos próximos sobre ciência, engenharia e tecnologia, contemplou 15 setores a saber: agricultura e ambiente, química, comunicação, construção, defesa e aeroespço, energia, finanças, alimentos e bebidas, saúde e ciências da vida, tecnologias de comunicação e informação e eletrônica, leitura e educação, negócios, materiais, comércio e transporte. (Office of Science and Technology, 1995)

⁹ O Japão há 20 anos aplica a metodologia *foresight* para construção de visão de futuro e a cada cinco anos atualiza este exercício, por meio de distribuição de questionários sucessivos à especialistas e criação de consenso "DELPHI", como apoio ao planejamento de P&D e políticas setoriais. (Seya, M.,2000)

¹⁰ O principal exercício prospectivo na Austrália foi realizado pelo Australian in Science and Technology Council (ASTEC), entre 1994 e 1996, intitulado Matching Science and technology with the Future Needs: 2010. A abordagem adotada partiu do pressuposto de que a construção de panoramas ricos de futuros alternativos, combinando tendências (futuros esperados), cenários (futuros possíveis) e visões (futuros preferidos), devia proporcionar uma base para avaliação da posição do sistema de C&T no sentido de atender as necessidades nacionais futuras em uma ampla gama de circunstâncias externas. (Johnston, 1997)

seja, elevados e crescentes investimentos em P&D, hoje ainda concentrados em poucos países. (UNICAMP, 2000)

Na literatura é demonstrado que as patentes são um fator de apropriação de renda tecnológica bastante significativo, principalmente em setores que necessitam de altos investimentos em P&D, como no caso do setor químico-farmacêutico, que além de se basear fortemente nas ciências é fornecedor especializado, se enquadrando portanto na taxonomia de Bell e Pavitt como pertencente a categoria das “firmas” que usam patentes como um dos importantes mecanismos de proteção contra a imitação. (Pavitt, 1984)

Cabe salientar que em pesquisa recente sobre monitoramento das patentes a expirar no Brasil nos próximos anos, representando portanto um nicho de mercado dos genéricos, verificou-se que a classe terapêutica dos antineoplásicos (anticancerígenos) encontra-se entre as cinco com maior número de depósitos, no país, no período 1984 a 1986, correspondendo a 9% do total das patentes depositadas e classificadas como pertencentes às categorias de síntese e formulação¹¹. (Canongia, Pereira e Antunes, 2001)

Após a caracterização do setor, cabe registrar que dentre as motivações para realizar o estudo prospectivo com foco em câncer de mama, destaca-se a consulta à especialistas em *Workshop*¹², onde foram levados em conta os fatores críticos de sucesso (FCS) que poderiam impactar a cadeia produtiva de medicamentos humanos, no Brasil, com duas vertentes norteadoras, mercadológica e saúde pública.

Com relação a vertente mercadológica, os FCS considerados de maior impacto na cadeia produtiva foram: a) Farmoquímica (princípio ativo) – isonomia no mercado internacional; práticas e regras de comércio exterior; integração fármacos & medicamentos; potencial de produção interna – atratividade; e, capacitação tecnológica industrial; b) Farmacêutica (formulação de medicamentos) – potencial de produção interna – atratividade; existência de nichos de mercados; possibilidade de política de preço e potencial de mercado para genéricos; potencial para produto de marca; e, poder de compra do governo.

¹¹ A base de dados pesquisada foi a International Derwent Innovation Index e considerou-se o total de patentes classificadas segundo a Classificação Internacional de Patentes (CIP), na classificação “C07” onde tem-se sínteses de moléculas e suas famílias (farmoquímica), e na “A61K” onde tem-se as que se referem a formulações (farmacêutica).

¹² *Workshop* do setor químico-farmacêutico - futuros genéricos. Realizado em São Paulo, dia 10 de abril de 2001, realização NIT/Materiais - DEMa/UFSCar e SIQUIM - EQ/UFRJ, convênio FINEP/MCT, no âmbito do projeto Estudo Prospectivo do Setor Químico Farmacêutico.

Sob a ótica da vertente saúde pode-se destacar, entre outros, os seguintes dados e aspectos sobre o foco do estudo. O IMS Health anuncia que existem mais de mil tratamentos novos em câncer, inclusive considerando o crescimento da terapia por genes, e enfatiza que atualmente 12 genes se encontram na fase de testes clínicos para o referido tratamento.

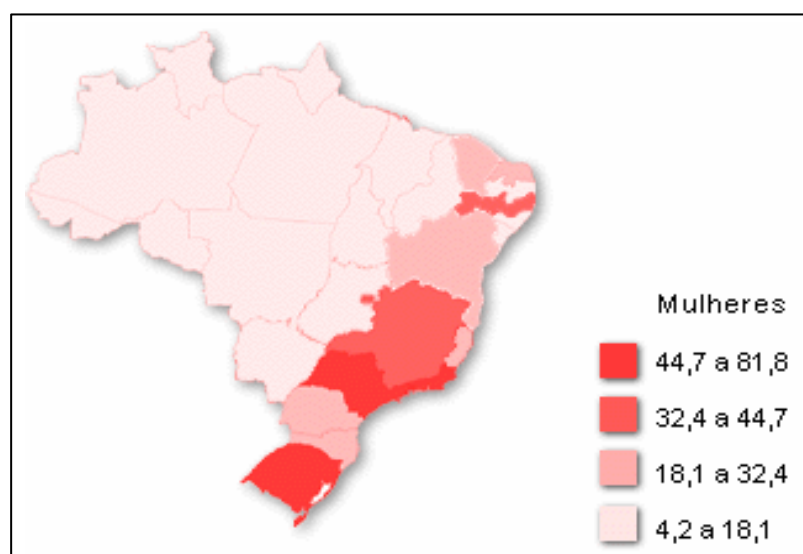
O National Cancer Institute (NCI), dos EUA, vem testando 402 novos medicamentos para combate ao câncer, e o câncer de mama é responsável por 59 destes medicamentos, tendo em vista que o mesmo ataca uma a cada dez mulheres naquele país.

Quanto a P&D e inovações da indústria farmacêutica, verifica-se que o câncer de mama tem sido pauta de grandes iniciativas, como citado por Alan F. Holmer da PhRMA (2001), que ressaltou a parceria de 170 indústrias farmacêuticas e de biotecnologia nos EUA, nesta doença. Também sob os aspectos de P&D e seus impactos, observa-se que o mercado da indústria farmacêutica tem sofrido influência com o uso de anticorpos monoclonais¹³, visto que estes tipos de substâncias atacam exclusivamente o tumor, não causando muitos efeitos colaterais pois não agredem as células normais, oferecendo melhores condições de recuperação. Como exemplo do potencial de uso de MAb para câncer de mama, a droga Herceptin (trastuzumab) faturou, nos nove primeiros meses de 2000, após seu lançamento pela Genentech, aproximadamente US\$ 208 milhões¹⁴.

No Brasil, dados do Ministério da Saúde, para 2001, numa análise por sexo, mostram que dentre as mulheres a taxa de incidência de câncer será respectivamente, de mama (36,47/100.000), de pele não melanoma (30,90/100.000) e colo do útero (18,86/100.000). E para os homens, de pele não melanoma (33,21/100.000), de próstata (24,94/100.000) e estômago (18,29/100.000). Observa-se que as maiores taxas de incidência referem-se ao câncer de mama. Quando observados os dados referentes a taxa de mortalidade, as estimativas para 2001 nas mulheres são de óbitos por câncer de mama (9,99/100.000), de pulmão (5,10/100.000) e do reto (4,44/100.000). Apresenta-se, a seguir, na Figura 1, representação espacial das taxas de incidência por cem mil mulheres estimadas para o ano 2001, segundo a Unidade da Federação (neoplasia maligna da mama feminina), realizada pelo Ministério da Saúde, o que permite verificar uma maior concentração nas regiões Sudeste e Sul do país.

¹³ Conhecidos como MABs.

¹⁴ Ver detalhes - http://www.ims-global.com//insight/news_story_001103.htm



Fonte: <http://www.inca.org.br/epidemiologia/estimativa2001>

Figura 1: Incidência estimada de câncer de mama por unidade da Federação

Além dessas estimativas alarmantes no país, considerando a indústria farmacêutica, tem-se em termos de síntese de princípios ativos antineoplásicos apenas as empresas Quiral Química e Microbiológica (Abiquif, 2001) e com relação aos laboratórios, que atuam em formulação de medicamentos antineoplásicos, as seguintes empresas são apresentadas: Rhodia, Zeneca, BioSintética, Zodiac, Neovita, Asta Medica, Eurofarma, Bristol-Myers Squibb, Pharmacia&Upjohn, Itafarma, Akzo, Bergamo, Royton, Wyeth e Eli Lilly. (DEF, 98/99). Fica a questão de como o Brasil vem se posicionando no que tange à P&D e aos investimentos e esforços para promoção da inovação tanto em síntese como em formulação de medicamentos antineoplásicos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA PROSPECTIVA EM BASES DE DADOS

Como salientado anteriormente, o uso e a gestão da informação compõem o processo prospectivo. Assim sendo, inicialmente foram levantadas fontes formais de informação sobre medicina, com reconhecimento internacional, e especialidade no tema foco do estudo. Ressalta-se que além de levantamentos na internet foram identificadas as seguintes bases de dados

¹⁵ Esta base de dados é especializada em pesquisas sobre câncer, indexando mais de mil periódicos técnico-científicos de vários países, além de artigos publicados em eventos e relatórios. A base é um extrato da base de dados Medline, agregando outras fontes de informação especializada sobre o tema de cobertura da mesma. Segue, portanto, os mesmos critérios de qualidade e indexação da base Medline - base de dados de referência da área médica.

para consulta: Cancerlit¹⁵; IPA (International Pharmaceutical Abstracts); World Patent Index (WPI - Patentes Européias e Americanas); Merck Index e World Drug Index. Após identificação da terminologia mais apropriada para prospecção de medicamentos (drogas para tratamento e diagnóstico) de câncer de mama, foram pesquisadas referências técnico-científicas na base de dados Cancerlit e patentes na base World Patent Index.

Pesquisando-se na base de dados Cancerlit, utilizando-se a ferramenta Thesaurus¹⁶ da base de dados e focando-se a pesquisa bibliográfica no termo “Breast Neoplasm” foram recuperados 34.649 artigos, no período 1995-2000. Foram então selecionados as seguintes subáreas de interesse, no sentido de focar os resultados: CI – Chemically Induced; CH – Chemistry; CL – Classification; DI – Diagnosis; DU – Diagnostic Use; EC – Economics; MI – Microbiology e TH – Therapy. O resultado após esta etapa de busca foi de 13.566 artigos¹⁷, sendo que foram identificados registros duplicados, que após um primeiro tratamento automático, resultou em um total de 11.510 documentos distintos. Os seguintes campos indexados na base de dados foram considerados para a geração de mapas de conhecimento: autor, país, instituições, ano de publicação, nome da droga, (número de registro da molécula no CAS), macro e micro descritores e aplicação.

Nesta fase de tratamento, limpeza e padronização foi possível observar também que dos 11.510 documentos, 5.779 continham o campo número de registro no Chemical Abstracts Service (CAS) preenchido, correspondendo a 1.516 substâncias distintas, e que nos 5.730 documentos restantes este campo não continha qualquer informação. Buscando-se focar ainda mais os resultados, novo refino foi realizado considerando aqueles com macro descritor “Breast Neoplasm Drug Therapy”, e do total de 2.414 documentos obtidos após o refinamento da busca, foram identificadas 626 substâncias, sendo que 131 citadas uma única vez em cada documento e as demais como substâncias combinadas.

Como exemplo, apresenta-se a seguir um espelho de dados obtido nas consultas à base de dados Cancerlit para demonstração das potencialidades de informações para análises. (Quadro 1)

¹⁶ Todos os macro e micro descritores são relacionados permitindo-se uma varredura e recuperação mais específica.

¹⁷ Cabe salientar, por exemplo, que documentos mais relacionados aos aspectos psicológicos dos pacientes portadores de câncer de mama, bem como aqueles relacionados à participação social dos mesmos em suas comunidades, dentre outros, foram descartados face os objetivos do estudo em tela.

Quadro 1: Espelho da base de dados Cancerlit

TI (TITLE): Retinoids in chemoprevention and differentiation therapy.
AU (AUTHOR): Hansen-LA; Sigman-CC; Andreola-F; Ross-SA; Kelloff-GJ; De-Luca-LM
AD (ADDRESS): Laboratory of Cellular Carcinogenesis and Tumor Promotion, Division of Basic Sciences, National Cancer Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD 20892-4255, USA.
SO (SOURCE): Carcinogenesis. 21(7):1271-9 2000
PY (PUBLICATION YEAR): 2000
PT (PUBLICATION TYPE): JOURNAL-ARTICLE; REVIEW; REVIEW,-TUTORIAL
AB (ABSTRACT): Retinoids are essential for the maintenance of epithelial differentiation. As such, they play a fundamental role in chemoprevention of epithelial carcinogenesis and in differentiation therapy. Physiological retinoic acid is obtained through two oxidation steps from dietary retinol, i.e. retinol—>retinal—>retinoic acid. The latter retinal—>retinoic acid step is irreversible and eventually marks disposal of this essential nutrient, through cytochrome P450-dependent oxidative steps. Mutant mice deficient in aryl hydrocarbon receptor (AHR) accumulate retinyl palmitate, retinol and retinoic acid. This suggests a direct connection between the AHR and retinoid homeostasis. Retinoids control gene expression through the nuclear retinoic acid receptors (RARs) alpha, beta and gamma and 9-cis-retinoic acid receptors alpha, beta and gamma, which bind with high affinity the natural ligands all-trans-retinoic acid and 9-cis-retinoic acid, respectively. Retinoids are effective chemopreventive agents against skin, head and neck, breast, liver and other forms of cancer. Differentiation therapy of acute promyelocytic leukemia (APL) is based on the ability of retinoic acid to induce differentiation of leukemic promyelocytes.(...)
MIME (MESH* MEDICAL SUBJECT HEADINGS): Animal-; Cell-Differentiation-drug-effects; Human-; Breast-neoplasms-pathology
MJME (MAJOR MESH* HEADINGS): *Anticarcinogenic-Agents-therapeutic-use; *Antineoplastic-Agents-therapeutic-use; *Neoplasms-drug-therapy; *Neoplasms-prevention-and-control; *Retinoids-therapeutic-use
ISSN (INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER): 0143-3334
SB (CANCERLIT SUBSET): MEDLINE; CORE
AN (ACCESSION NUMBER): MEDL20334515

Neste estudo as ferramentas aplicadas foram os software Infotrans/Dataview¹⁸ e VantagePoint¹⁹, que permitem tanto a limpeza e padronização das informações, como tratamento bibliométrico, *clusters* e lógica *fuzzy*, visando a geração de mapas de conhecimento para apoio à tomada de decisão²⁰.

¹⁸ Desenvolvido no âmbito do Centre de Recherche Retrospective de Marseille/Univ. Aix-Marseille III, coordenado por PhD Henri Dou - <http://crm.u-3mrs.fr>, software utilizado em vigília tecnológica.

¹⁹ Desenvolvido no Georgia Institute of Technology pelo grupo de pesquisa liderado por PhD Alan Porter, do Technology Policy and Assessment Center, software de monitoramento e prospecção tecnológica - <http://www.isye.gatech.edu>

²⁰ Estes são exemplos de ferramentas que compõem o processo de gestão do conhecimento e inteligência competitiva.

Ressalta-se que a metodologia de tratamento automático da informação por meio de ferramentas de *data e text mining* prevê a identificação e a descoberta de informação de valor agregado a partir da análise de volumes expressivos de dados e informações, conforme apresentado na Figura 2.

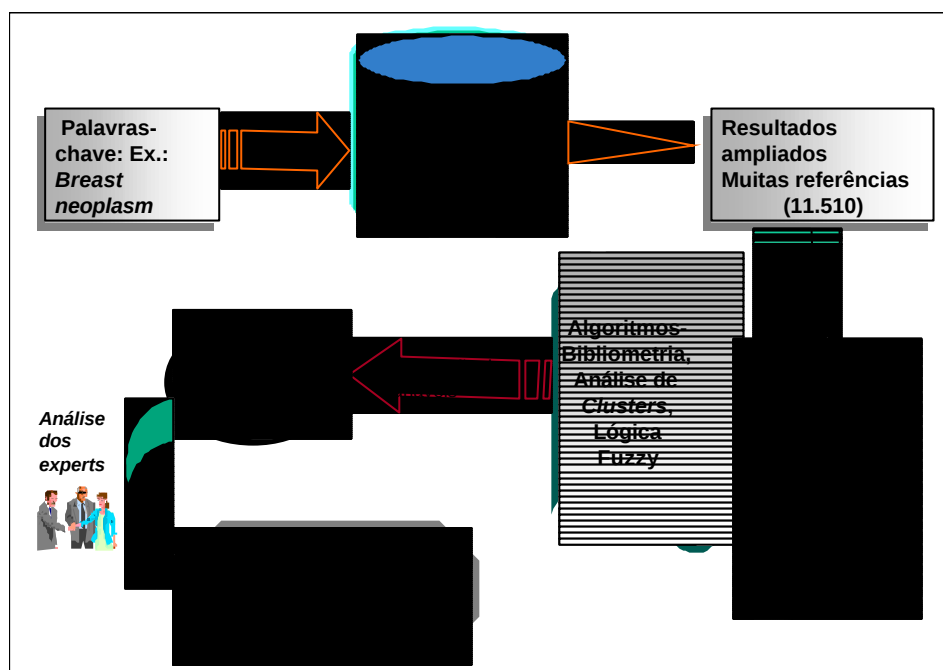


Figura 2: Metodologia de tratamento automático da informação

3.1 POTENCIALIDADES DOS TRATAMENTOS AUTOMÁTICOS

Com os recursos da ferramenta Dataview, foram analisados pares de conteúdos de campos diferentes na amostra da base Cancerlit contendo 11.510 documentos. Como exemplo, apresenta-se a análise com relação a frequência de tipo de aplicação *versus* droga. Demonstra-se, no Quadro 2, os dez pares (tipo de aplicação *versus* droga), permitindo assim perceber as drogas mais citadas nesta amostra:

Constata-se que determinados documentos da amostra em estudo são bem específicos e tratam de drogas e seu uso em terapias, diagnósticos e aspectos químicos, porém, sob o ponto de vista da frequência, as 10 drogas *top* apresentaram maior correlação na aplicação *drug-therapy*. Vale salientar que o *Tamoxifen* é uma droga tradicional no tratamento de câncer de mama, e o que este tipo de tratamento automático da informação permite é a visualização

desta droga em relação às demais e ainda a identificação de tendências de uso de novas drogas e novas aplicações, facilitando ao especialista uma visão mais global dos movimentos da área²¹, salientando-se que alta frequência tanto pode significar documentos com abordagens sobre uso em tratamentos como efeitos colaterais.

Quadro 2: Base Cancerlit: frequência aplicação x droga

FREQUÊNCIA	PAR aplicação - nome da droga	(sinônimo)
1140	drug_therapy - tamoxifen	(novaldex)
723	drug_therapy - cyclophosphamide	(procytox)
687	drug_therapy - paclitaxel	(taxol)
662	drug_therapy - fluorouracil	(fluroblastin)
612	drug_therapy - doxorubicin	(adriamycin)
345	drug_therapy - methotrexate	(neotrexate)
283	drug_therapy - epirubicin	(análogo doxorubicin)
237	drug_therapy - cisplatin	(platinol)
236	drug_therapy - docetaxel	(taxotere)
201	drug_therapy - aromatase	

3.2. MAPAS DE CONHECIMENTO E ANÁLISES PRELIMINARES

A função do mapa de conhecimento é a de facilitar, através da visualização, as correlações mais importantes existentes na literatura, por meio de agrupamentos dos pesquisadores, produtos, assuntos, entre outros.

Como na pesquisa na base de dados Cancerlit, o número de artigos sobre câncer de mama é da ordem de 11.500, no período de cinco anos (1995 a 2000), e considerando que neste conjunto de artigos mais de 600 substâncias são relatadas, para a geração do mapa de conhecimento sobre drogas utilizadas em terapia de câncer de mama foram consideradas aquelas com frequência superior a 200, apresentadas anteriormente no Quadro 2, totalizando 10 drogas.

A Figura 3, a seguir, aponta exemplo de correlações de seis dessas dez drogas em relação aos micro descritores indexados na base²², permitindo lo-

²¹ Nesta fase inicial de tratamento automático foi possível verificar, ainda, que o par Aplicação - Droga, referente ao Receptor erbB-2, apresentou frequência 156, posicionando-se como o 12º no *ranking* realizado das 626 substâncias citadas nos documentos em análise. Salienta-se que este tipo de droga representa tratamentos mais atuais, como citado em reportagem sobre o tema, em março/2001, conforme texto capturado na Internet. (http://www.bms.com/news/press/data/fg_press_release_1468.html)

²² O campo Mime representa os termos mais específicos em relação aos assuntos tratados nos documentos indexados na base CANCERLIT. São palavras-chaves mais específicas e pertencentes a terminologia controlada e indexada pelo produtor da base de dados CANCERLIT, conforme *Thesaurus* da área de medicina.

calizar semelhanças sobre os aspectos tratados em cada droga. Pode ser visualizado, por exemplo, para o caso da droga *Doxorubicin* em relação a *Cyclophosphamide* que a similaridade é de 90% dos assuntos indexados; para *Doxorubicin* e *Epirubicin*, observa-se a mesma similaridade da ordem de 90% dos assuntos; e para *Cyclophosphamide* e *Epirubicin* a similaridade da ordem de 90% dos assuntos se mantém, indicando fortíssima correlação entre elas. Além disso, percebe-se as relações diretas que ocorrem entre quatro das seis drogas demonstradas no mapa. Porém, outras drogas são apresentadas neste mapa, como *Paclitaxel* e *Tamoxifen*. A primeira, apesar de não apresentar correlação com as 4 drogas que apresentaram relações mais diretas, ou seja, não pertencer ao *cluster* analisado anteriormente, também apresenta similaridades dos assuntos indexados, entretanto com menor percentual. Por exemplo, comparando-se *Paclitaxel* com a droga *Cyclophosphamide*, tem-se da ordem de 70% de similaridade considerando sempre os dez principais descritores apresentados para cada droga, o que mostra uma visão mais macro sobre a questão das drogas para tratamento de câncer. A segunda, *Tamoxifen*, também tem percentual de similaridade com as demais, porém, observa-se que dentre as seis drogas foi a única que apresentou na lista de descritores mais específicos, terminologia associada ao uso terapêutico e adjuvante da droga (*tamoxifen-therapeutic-use* e *chemotherapy-adjuvant*).

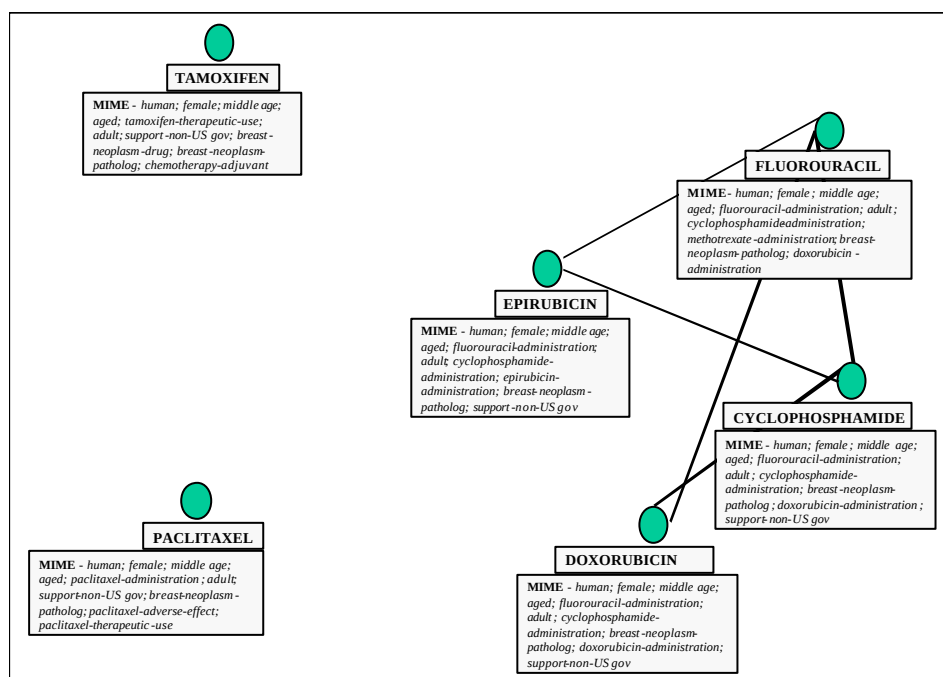


Figura 3: Mapa de correlação de top drogas de câncer de mama

Cabe ao tomador de decisão (atores da indústria, médicos e/ou pesquisadores), a partir da análise sistemática dessas correlações, as respostas se estas drogas são concorrentes, substitutas e/ou complementares, ou seja, a compreensão dessas associações e a visualização de tendências.

Os *clusters* formados permitem verificar as associações das drogas e sua disposição no mapa a possibilidade de concorrência. No mapa apresentado na Figura 3, a partir de debate com oncologista²³, ficou claro que as elevadas similaridades do *cluster* entre drogas *Doxorubicin/Cyclophosphamide/Epirubicin/Flourouracil* demonstram o uso conjunto destas drogas em tratamento clássico e que a droga *Paclitaxel* surge como concorrente, com tendência de substituição, tendo em vista vantagens da mesma. O *Tamoxifen* aparece como um forte grupo, alta frequência, tendo em vista seu uso clássico, porém por ser hormônio, tem também neste fator a resposta do “porque” esta aparecer mais separada, mais destacada, das demais drogas e sem correlações.

Com um outro mapa de conhecimento, na figura 4 a seguir pode-se verificar o comportamento das publicações sobre as *top* drogas por ano.

A Figura 4 foi exportada diretamente da ferramenta buscando-se ilustrar os diferentes elementos-chave para as análises, por exemplo, não somente a evolução das publicações a respeito das *top* drogas, como as ligações existentes entre as publicações, no que se refere aos diferentes indexadores de análises (análises estatísticas - *data e text mining*), mostrando as correlações mais fortes e/ou tênues que estão ocorrendo na área em estudo, fornecendo uma rede complexa a ser entendida e interpretada, juntamente com especialistas, gerando informação com valor agregado. Na Figura 4, o que se pode destacar é a forte correlação das publicações referentes, por exemplo, entre as drogas *Tamoxifen* (droga clássica - hormônio - cerca de 235 publicações no ano de 1999) e *Toremifene*, podendo perceber que integram o mesmo grupo de medicamentos. Outro ponto que pode ser percebido é um aumento gradual de publicações sobre o *Paclitaxel* (cerca de 140 publicações no ano de 1999), droga que vem sendo usada como concorrente ao tratamento com *Epirubicin* (cerca de 65 publicações no ano de 1999). A *Epirubicin* apresentando, ainda, relação tênue com as publicações sobre *Doxorubicin* (cerca de 120 publicações no ano de 1999), levantando um ponto para aprofundamento no que tange a localização, se são substitutas ou complementares, por exemplo.

²³ Entrevista realizada em nov/2001, com apresentação dos mapas gerados no escopo da pesquisa, explicação sobre a metodologia seguida e perguntas sobre implicações e percepções sobre tais relacionamentos.

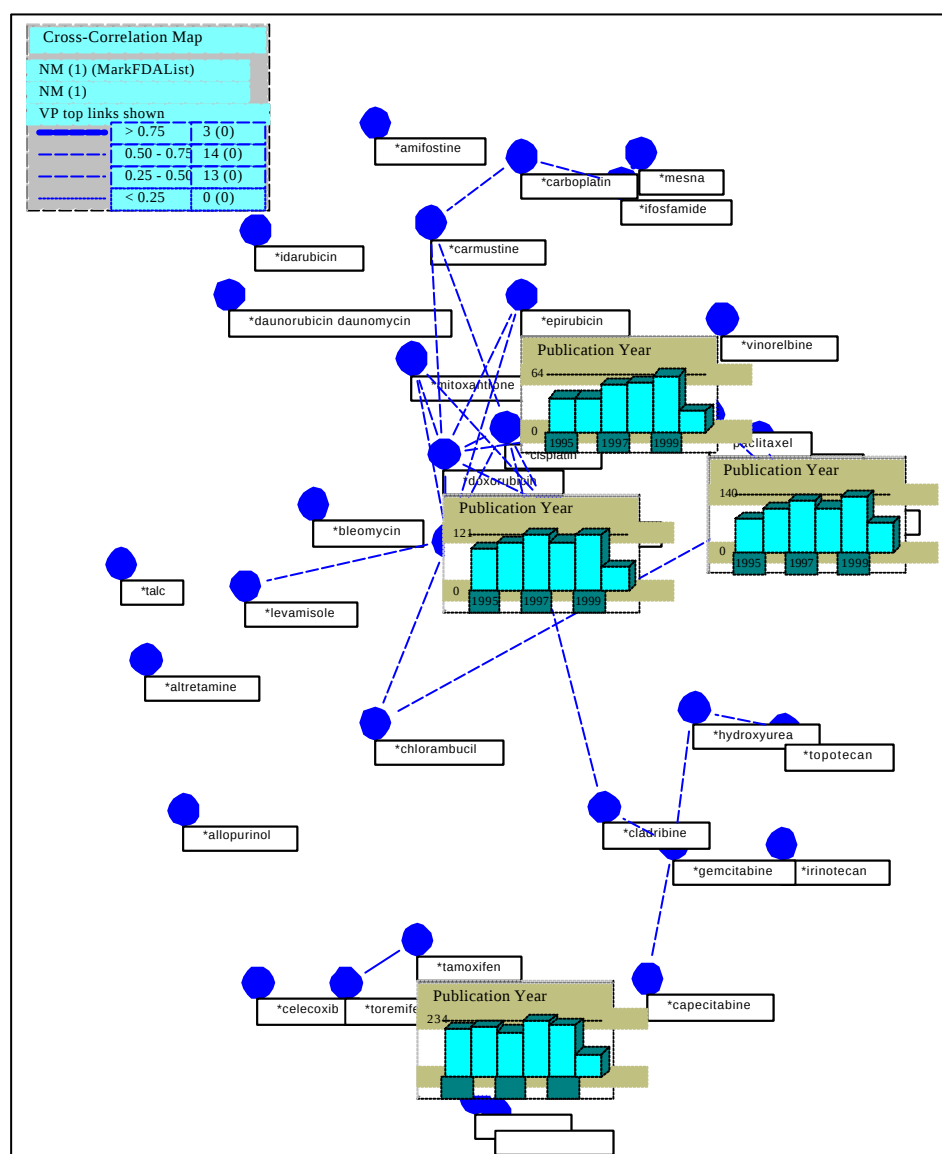


Figura 4: Mapa sobre a evolução das *top* drogas de 1995-2000

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e, principalmente, o uso e gestão da informação formal e informal, ficam assim reforçados como ferramenta importante ao monitoramento e prospecção, buscando antecipar gargalos e oportunidades, de forma a contribuir com o dinamismo e inovação das áreas, neste caso, na área de medicamentos para combate ao câncer de mama, e apoiar a definição de políticas públicas.

A vantagem da geração dos mapas é a de permitir aos atores de governo, especialistas, pesquisadores e empresas, internalizar um grande volume de informação, num curto espaço de tempo e com visão global, permitindo conhecer os desenvolvimentos e movimentos de P&D, no período estudado, acompanhando sua evolução e mudanças. Tais subsídios e alertas podem apoiar debates sobre a realidade do país no que se refere às práticas de tratamento e diagnóstico de câncer de mama do Sistema Único de Saúde (SUS) bem como da Rede privada, buscando aproximar as práticas àqueles medicamentos com menos efeitos colaterais, maior eficiência e eficácia e que venham a proporcionar melhor qualidade de vida às mulheres portadoras de câncer de mama.

Uma outra função dos mapas de conhecimento é permitir aos tomadores de decisão a identificação de nichos de documentos de seu interesse mais específico, por exemplo, focar em tratamento, diagnóstico, drogas novas, tendo a possibilidade de perceber a relação de seu tema foco com outros temas correlacionados, visualizando outras redes de conhecimento, quais sejam, grupos de pesquisas, metodologias e tecnologias, por meio dos *clusters* gerados pela via do tratamento automático da informação.

Salienta-se que os atores, representantes da sociedade - governo + academia + empresas + ONGs + cidadão – tendo acesso sistematizado à mapas de conhecimento e informações analisadas, utilizando-se metodologias de gestão do conhecimento e inteligência competitiva, podem impulsionar e agilizar o processo de inovação, estimulando a construção de visão de futuro compartilhada, o intercâmbio de idéias e experiências em rede, a aprendizagem continuada, a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sustentado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castells, M. 1999. *A sociedade em rede* (Trad. Roneide Venancio Majer - A era da informação: economia, sociedade e cultura vol 1) São Paulo: Ed. Paz e Terra. 617p.
2. Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. 2000. Technologie clés 2005: rapport final. France: Secrétariat d'Etat à l'Industrie - Service Innovation. 316p [capturado na Web em 31/03/2001 http://www.industrie.gouv.fr/cgibin/industrie/... BIBL_LIBR_FICHE_bdc.pl?THEME_ID=29&FORM_ID=267]
3. Fuld, L. M. 1995. *The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analysing, and using information about your competitors*. New York: Wiley.
4. Kahaner, L. 1996. *Competitive intelligence: from black ops to boardrooms – how businesses gather, analyze, and use information to succeed in the global marketplace*. New York: Simon & Schuster.

5. Lesca, H 1994. *Veille stratégique pour le management stratégique*. Economies et sociétés.(sciences de gestation, n.20),n5, p.31-50
6. Canongia, Claudia. 1998. *Implementation of a Competitive Intelligence System for the Greater Dynamism and Innovation of the Antares Network – A Network of Information Services in S&T*. Dissertação (D.E.A. em Monitoração e Inteligência Competitiva – Informação Estratégica). Université de Droit D'Économie et des Sciences Aix Marseille – Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jerome. Marseille, France, 102p.
7. GESID – Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e Apoio à Decisão. 1999 - [Capturado na Web em 20/042001- <http://www.ppga.ufgs.br/gesid/intcomp.htm>]
8. Berners-Lee, Tim, Hendler, James, Ora Lassila. 2001.The Semantic Web. *Scientific American* v. 284, n.5, May pp.:35-43.
9. Cristo, Carlos. 2001.Projeto Prospectiva Tecnológica do MDIC. In: *2º Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento*. Florianópolis: FIESC/SC, 3 a 5 de outubro
10. Cuhls, Kerstin, Grupp, Hariolf. 2000. Germany: National foresight approaches. In: *International Seminar Foresight Studies on Science and Tecnology: international experiences*. Brazil:Brasília:MCT. Set. 29p.
11. *Office of Science And Technology*. 1995. Technology Foresight Programme. London: Office of Science and Tecnology.[capturado na web em 28/12/2001-<http://www.open.gov.uk/ost/context.htm>]
12. Seya, Michio. 2000. Technology Foresight in Japan. In: *International Seminar Foresight Studies on Science and Tecnology: international experiences*. Brazil:Brasília:MCT. Set. 25p.
13. Johnston, R.. 1997. Foreseight studies in Australia. In.: *Technology Foresight; proceedings of technology foresight symposium*, Chiang Mai, Thailand, junho. p. 57-64.
14. IMS HEALPH [capturado na Web em 12/11/2001 - <http://open.imshealth.com>]
15. UNICAMP/IE. O setor saúde e o complexo da saúde no Brasil: Relatório final. [capturado na Web em 25/03/2001 - <http://www.saude.gov.br/inform/biblioteca/acervo>]
16. Pavatti, K. 1984. Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*. Vol. 13, p. 343-374.
17. Canongia, Claudia, Antunes, Adelaide, Pereira, Maria Nazaré de F. 2001. Gestão da Informação e Monitoramento Tecnológico: O Mercado dos Futuros Genéricos. In: *II Workshop de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento*. 03 a 05 de outubro, FIESC. Florianópolis. SC. (<http://www.conhecimento.iel-sc.com.br>)
18. Alan F. Holmer da PhRMA - *Survey New Medicine in Development for CANCER* – [capturado na Web em 22/12/2001- <http://www.phrma.org/searchcures/newmeds/cancer2001/cancer01.pdf>]
19. *Ministério da Saúde* [capturado na Web em 28/12/2001 - www.saude.gov.br]
20. Associação Brasileira das Indústrias Químico-Farmacêuticas (ABIQUIF). 2001. *Index 2001 - Mercosul - Insumos farmacêuticos e seus produtores*. Rio de Janeiro: ABIQUIF. 20ª edição.

21. *Dicionário de Especialidades farmacêuticas: DEF 98/99*, Rio de Janeiro, Ed. Publicações Científicas, 27 ed.
22. Centre de Recherche Retrospective de Marseille/ Univ. Aix-Marseille III - <http://crrm.u-3mrs.fr>
23. Georgia Institute of Technology - <http://www.isue.gatech.edu>

Resumo

O estudo visa demonstrar a gestão da informação e do conhecimento como mecanismo de prospecção tecnológica sobre medicamentos para combate ao câncer de mama. A metodologia aplica ferramentas de inteligência competitiva (IC), no sentido de identificar as tendências nacionais e internacionais de fármacos, em tratamento e/ou diagnóstico, bem como novas formulações, e identificar pesquisadores. A prospecção é realizada por meio da coleta, tratamento e análises das informações extraídas de bases de dados especializadas e de patentes, para geração de mapas de conhecimento, que poderão nortear o desenvolvimento do setor químico-farmacêutico atuante em câncer de mama²⁴, seja por parte do governo, empresariado e academia, fornecendo subsídios à tomada de decisão e insumos para construção de visão de futuro.

Abstract

The aim of the study is to demonstrate information and knowledge management as a mechanism for developing technology foresight about medication for breast cancer. The methodology applies competitive intelligence (CI) tools to identify national and international trends concerning drugs for treatment and/or diagnosis, as well as new formulations, and to identify researchers. The study was performed by collecting, treating and analyzing information extracted from specialized databases and patent databases. Subsequently, knowledge maps were generated, which could serve to guide the development of the chemical-pharmaceutical sector that works in the area of breast cancer²⁵, be it the government, companies or academia, supplying a basis for decision taking and for the construction of a vision of the future.

²⁴ São apresentados neste artigo parte dos resultados do “*Estudo prospectivo do setor químico farmacêutico com foco em câncer de mama*”, apoiado pela Finep, onde a metodologia adotada seguiu 3 macro-etapas: *pré-foresight*, *foresight* e *pós-foresight*, e contou com os seguintes colaboradores: Eliane Baruth, Suzana Borchiver e Ana Amélia Faria doutorandas da UFRJ/EQ, Claudia D. C. Azevedo engenheira e Ana Carolina M. da Silva e Cristina D’Urso estagiárias do Siqum, EQ/UFRJ. Além dos parceiros da UFSCAr/NIT Materiais, professor e pesquisador José Ângelo R. Gregolim e Leandro I. L. de Faria, doutorando. Neste artigo o enfoque é o da fase *pré-foresight*, que foi desenvolvida no âmbito da pesquisa da tese de doutorado de Claudia Canongia, como subsídio ao projeto, e que corresponde a fase de levantamento e tratamento de informações, correlações entre variáveis, mapas de conhecimento e análises preliminares.

²⁵ In this article, part of the results of the “*Estudo prospectivo do setor químico farmacêutico com foco em câncer de mama*”, sponsored by FINEP, are presented. In this, the methodology adopted followed three overall stages: *pre-foresight*, *foresight* and *post-foresight*, and involved the following collaborators: Eliane Baruth, Suzana

As Autoras

CLAUDIA CANONGIA. É doutoranda da EQ/UFRJ, linha de pesquisa gestão e prospecção tecnológica, atua no IBICT, desde 1987, como tecnologista em C&T.

MARIA DE NAZARÉ F PEREIRA. D.Sc, é professora e pesquisadora do IBICT/DEP-UFRJ/ECO, especialista e colaboradora do Programa Sociedade da Informação (SocInfo).

ADELAIDE ANTUNES. D.Sc, professora e pesquisadora da Escola de Química (EQ) da UFRJ, coordenadora do Sistema de Informação sobre as Indústrias Químicas (SIQUIM) da EQ/UFRJ .

Borchiver and Ana Amélia Faria, studying for PhDs at UFRJ/EQ, Claudia D C Azevedo, engineer, and Ana Carolina M da Silva and Cristina D'Urso, trainees of SIQUIM, EQ/UFRJ. As well as the partners at UFSCAr/NIT Materiais, professor and researcher José Ângelo R. Gregolim was involved, and Leandro I. L. de Faria, PhD student. In this article, the focus is on the *pre-foresight* stage, which was developed within the research for the PhD thesis by Claudia Canongia to contribute to the project, and is the phase that involves information gathering and treatment, correlations between variables, knowledge maps and preliminary analyses.