

**VII SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTION TECNOLOGICA ALTEC-97
INNOVACION, COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO
LA HABANA CUBA 27-29 de Octubre de 1997**

La Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC), el Departamento de Administración de la FEA/USP de Brasil, el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), conjuntamente con el Centro de Gerencia de Ciencia y Tecnología GECYT, la Dirección de Política Científica y Tecnológica, entidades ambas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de Cuba, y otras organizaciones iberoamericanas convocan al VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC-97.

En el marco de este evento, tendrá lugar el **Foro de Oportunidades de Negocios con Empresas Innovadoras**, que desde 1996 se realiza organizado por el GECYT, al igual que IBERGECYT, cuya edición en 1997 está implícita en la celebración en Cuba del Seminario ALTEC-97.

Participantes:

Podrán participar en el Seminario, especialistas y dirigentes de las organizaciones del Sistema de Ciencia y Tecnología, ejecutivos de empresas públicas y privadas, directores de marketing, producción y finanzas, directores y especialistas de investigación y desarrollo, gerentes de proyectos, representantes de agencias gubernamentales, profesores, investigadores, estudiantes, universitarios y profesionales que en general estén vinculados a áreas de investigación y desarrollo o al sector empresarial productores de bienes y servicios.

Areas Temáticas:

- Política Científica y Tecnológica
- Organización para la Innovación
- Prospectiva Tecnológica
- La Calidad en la Gestión Tecnológica y el Desarrollo de las Organizaciones
- El Factor Humano en la Innovación Tecnológica
- Gestión de la Innovación Tecnológica en las Empresas y en los Centros de Investigación y Desarrollo. La vinculación Universidad-Empresa, mecanismos y oportunidades.
- Gestión de Innovación Tecnológica como mecanismo generador de competitividad, empleo y desarrollo
- Investigación Tecnológica Innovadora en áreas de interés del sector empresarial
- Fuentes e instrumentos de financiamiento de la innovación e inversión tecnológica

Presentación de Trabajos:

El programa científico se desarrollará por sesiones plenarias y en comisiones. Los ponentes podrán presentar trabajos en cualquiera de las áreas temáticas del Seminario.

Los aspirantes a participar como ponentes deben remitir sus trabajos al comité coordinador en un resumen de una cuartilla en formato A4, mecanografiado a dos espacios y en un máximo de doscientas palabras que incluya el título, aspectos fundamentales y datos personales y laborales del autor o autores principales.

Los trabajos propuestos deberán ser resultado de tesis, disertaciones, programas de investigación terminados o en un desarrollo, e implementación de sistemas y técnicas de gestión, ensayos o propuestas. Las ponencias sobre experiencias concretas presentadas por personas del medio no académico (empresas, gobierno y particulares), recibirán atención especial.

Cronograma ALTEC-97

Fechas límite:

- Recepción de resúmenes: **30 de noviembre**
- Valoración de resúmenes y notificaciones de aceptación: **30 de diciembre**
- Recepción de trabajos completos: **30 de marzo**
- Aprobación de ponencias: **30 de mayo**
- Información a los autores de los trabajos aprobados y recomendación de modificaciones: **15 de junio**
- Recepción de trabajos con modificaciones: **1o. de julio**
- Recepción de solicitudes de inscripción: **30 de septiembre**
- Desarrollo del evento: **del 27 al 29 de octubre**

Instrucciones generales:

Los trabajos deberán enviarse al Centro de Gerencia de Ciencia y Tecnología (GECYT), en la Calle 20 No. 4110 e/41 y 47 Miramar Playa, C. Habana, Cuba. Fax (537) 33.11.88. y 33.96.64.

Para mayor facilidad, los trabajos podrán ser igualmente enviados al Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), dirigidos a José Luis Solleiro Rebolledo, al fax: (525) 622.52.23. y 622.52.07., o bien por correo electrónico a: solleiro@servidor.unam.mx, o a la Lic. Arcelia González al buzón: arceliag@servidor.unam.mx Fax: ALTEC (55 11) 814.04.39.

Cuotas de Inscripción:

(en USD por participante)

ALTEC- 97: \$ 190.00

Los asociados de ALTEC abonarán sólo \$ 160.00

II Foro de negocios con empresas innovadoras: \$ 80.00 para los interesados en participar en el Foro y no en ALTEC.

Los asociados a ALTEC que deseen participarán en esta Reunión de Negocios podrán hacerlo sin necesidad de abonar cuota adicional para la misma.

Los que soliciten estos eventos como paquete completo por VIP ASSITANCE sólo abonarán \$ 150.00 USD, por cuota de inscripción, con derecho a participar en los eventos del 27 al 29 de octubre.

El Comité Organizador del evento ASISTUR y su agencia de viajes VIP ASSISTANCE ofrecen un paquete turístico para los asistentes.

Regresa al Índice

ATIVIDADE DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA PARA RENTABILIZAR O CONHECIMENTO NA EMPRESA: O CASO DA PETROBRAS

Maria Fatima Ludovico Stollenwerk^(a)

Raimundo Nonato Macedo dos Santos^(b)

Luc Quoniam^(c)

Henri Dou^(d)

RESUMO

No mundo de hoje, as empresas que desejam assegurar ou melhorar sua posição no contexto sócio-produtivo onde atuam estão cada vez mais valorizando a *informação*, o *conhecimento* e a *inteligência* como recursos estratégicos e fontes de vantagens competitivas. Neste contexto, saber diferenciar *dados* e *informações* de *conhecimento* e *inteligência* torna-se fundamental ao sucesso da empresa, uma vez que são elementos distintos e de valor crescente dentro da cadeia de um processo de tomada de decisão. É a *inteligência* que fornece análises e alternativas, a partir de dados e informações, para que a gerência possa tomar decisões. Decisões acertadas, por sua vez, levam a ações e iniciativas que irão proporcionar vantagens competitivas à empresa. Neste sentido, as experiências de empresas nos EUA, Japão, Europa e América Latina revelam a crescente utilização de sistemas de informações que apoiem a tomada de decisão, rentabilizando o conhecimento disponível interna e externamente. Frente às mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo nas últimas décadas, as empresas passaram cada vez mais a considerar *tecnologia* como crítica para o aumento da capacidade competitiva e, conseqüentemente, para sua sobrevivência no médio e longo prazos. Para prospectar e analisar as mudanças do ambiente tecnológico de forma eficiente e eficaz, a alta administração da empresa precisa definir com clareza e logo no início do projeto do *Sistema de Inteligência Tecnológica* os *fatores críticos de sucesso* relacionados aos seus negócios. É preciso ter consciência de que tal sistema deverá ser orientado estrategicamente para apoiar processos-chave de decisão dentro da empresa.

Nosso trabalho busca mostrar, em uma abordagem estruturada e estratégica, como as atividades de *monitoração* e *prospecção tecnológica* podem rentabilizar a informação e o conhecimento de uma empresa, focalizando a prática de implantação de um *Sistema de Inteligência Tecnológica* na PETROBRAS - empresa brasileira do setor petrolífero.

(a) Engenheira Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, M. Sc. em Gestão Tecnológica pela Universidade de Manchester, Inglaterra. Engenheira Senior da PETROBRAS - Brasil, coordena o Programa de Inteligência Tecnológica e as atividades de gestão estratégica de P&D no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - CENPES - da empresa. Desenvolve programa de DEA em Inteligência Tecnológica na Universidade de Aix-Marseille III - Centre de Recherche Rétrospective de Marseille (CRRM).

(b) Engenheiro de Informação e PhD em Ciência da Informação e da Comunicação pela Universidade de Aix- Marseille III, França. Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo -Brasil nas áreas de Informação Estratégica, Monitoração e Prospecção Tecnológica, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Professor convidado da Universidade Federal de São Carlos.

(c) Professor Doutor da Universidade de Aix-Marseille III - Centre de Recherche Rétrospective de Marseille (CRRM) - França. Diretor de Pesquisa nos Programas de DEA e PhD em Inteligência Tecnológica e Competitiva do CRRM.

(d) Engenheiro, PhD em Química Orgânica e Diretor do Centre de Recherche Rétrospective de Marseille - CRRM da Universidade de Marseille - França. Presidente da Sociedade Francesa de Bibliometria Aplicada - SFBA. Especialista em Inteligência Tecnológica e Competitiva, com diversos trabalhos e livros publicados na França e no exterior.

INTRODUÇÃO

No mundo de hoje, as empresas que desejam assegurar ou melhorar sua posição no contexto sócio-produtivo onde atuam estão cada vez mais valorizando a *informação*, o *conhecimento* e a *inteligência* como recursos estratégicos e fontes de vantagens competitivas. Neste contexto, saber diferenciar *dados* e *informações* de *conhecimento* e *inteligência* torna-se fundamental ao sucesso da empresa, uma vez que são elementos distintos e de valor crescente dentro da cadeia de um processo de tomada de decisão. É a inteligência que fornece análises e alternativas, a partir de dados e informações, para que a gerência possa tomar decisões. Decisões acertadas, por sua vez, levam a ações e iniciativas que irão proporcionar vantagens competitivas à empresa. Neste sentido, as experiências de empresas nos EUA, Japão, Europa e América Latina revelam a crescente utilização de sistemas de informações que apoiem a tomada de decisão, rentabilizando o conhecimento disponível interna e externamente.

Ao estabelecerem seus sistemas de informação, as empresas devem se manter atentas aos fatores competitivos ou *fatores críticos de sucesso* e às melhores práticas - *benchmarking*, destacando-se *tecnologia* como crítica para o aumento da capacidade competitiva da empresa e, conseqüentemente, para sua sobrevivência no médio e longo prazos. Surge, portanto, nas empresas a necessidade de acompanhar e prospectar, de forma contínua e sistemática, a evolução do ambiente tecnológico externo, por meio de um processo institucionalizado de *Inteligência Tecnológica*, que suporte a definição e revisão de suas estratégias tecnológicas e de negócio.

A Figura 1 apresenta um processo estruturado de planejamento estratégico integrando a visão do negócio à definição da estratégia tecnológica da empresa e reforçando a necessidade acima mencionada. Ressalte-se, porém, que isoladamente as atividades de monitoração e prospecção tecnológica não são suficientes para assegurar ou melhorar a posição da empresa no mercado. Tais atividades devem ser consideradas como partes de um sistema mais complexo e amplo que envolve outras dimensões, quais sejam: econômica, política, social, ecológica e mercadológica.

Os principais desafios enfrentados pelas empresas ao implantarem seus sistemas de informações estratégicas estão diretamente relacionados a esta complexidade e a aspectos culturais, incluindo: conscientização e compromisso dos decisores, forte esforço de coordenação e criação de mecanismos adequados de articulação interna e externa à corporação.

Nosso trabalho busca mostrar, em uma abordagem estruturada e estratégica, como as atividades de *monitoração e prospecção tecnológica* podem rentabilizar a informação e o conhecimento de uma empresa, focalizando a prática de implantação de um *Sistema de Inteligência Tecnológica* na PETROBRAS - empresa brasileira do setor petrolífero.

IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA PARA A EMPRESA

Inteligência Tecnológica pode ser definida como “ observação e análise da evolução do ambiente tecnológico externo, seguidas da avaliação do impacto das mudanças deste ambiente na posição competitiva da empresa, visando apoiar processos de tomada de decisão” (Jakobiak et Dou, 1992).

A motivação e o compromisso da alta administração de uma empresa para implantar um *Sistema de Inteligência Tecnológica* fundamenta-se, principalmente, na expectativa dos benefícios potenciais ao se:

- Identificar sinais de alerta do ambiente tecnológico externo e movimentos estratégicos dos concorrentes que representem ameaças ou oportunidades potenciais para os negócios da empresa;
- Avaliar novos produtos, processos e perspectivas de cooperação tecnológica, visando a uma tomada de decisão em tempo hábil, que reverta em vantagem competitiva; e
- Antecipar mudanças relacionadas a desenvolvimentos de C&T ou de variáveis críticas do ambiente competitivo, como suporte ao estabelecimento ou revisão das estratégias de negócio e tecnológicas.

Recentes experiências reportadas na literatura especializada (Ashton and Klavans, 1997) sobre a operacionalização de *Sistemas de Inteligência Tecnológica* em diversas empresas têm mostrado que as áreas ou processos mais beneficiados, por disporem da informação crítica em tempo hábil, são:

- Definição da estratégia de negócio e tecnológica;
- Seleção e aquisição de tecnologia;
- Gerenciamento do *portfolio* tecnológico;
- Investimento em P&D;
- Operações de produção.

Segundo os autores, estas cinco áreas envolvem, por sua vez, importantes processos de tomada de decisão ou conjunto de ações que são condicionados por desenvolvimentos externos de C&T, ou melhor, por sinais de mudança tecnológicos que precisam ser analisados e reportados aos tomadores de decisão, de acordo com as necessidades de cada processo.

No nível estratégico, por exemplo, podem ser destacadas duas aplicações de *Inteligência Tecnológica*, incluindo a própria definição ou revisão da estratégia empresarial e a aquisição de tecnologias de terceiros.

- ⇒ No primeiro caso, a estratégia tecnológica pode ser efetivamente alinhada à estratégia empresarial com o suporte de *IT* em decisões que tratem da entrada em novos mercados, pelo reconhecimento de oportunidades tecnológicas; da melhoria ou sustentação da posição competitiva por adoção de novas tecnologias, ou ainda, da proteção da propriedade intelectual de tecnologias-chave para a empresa. Nestes casos, o tipo de informação que necessita ser analisada refere-se ao posicionamento tecnológico dos concorrentes e à direção e ritmo de inovação nas áreas tecnológicas consideradas críticas (Metz, 1996; Roussel et al. 1991).
- ⇒ No segundo caso, a seleção e aquisição de tecnologias externas podem ser apoiadas em informações de um *Sistema de Inteligência Tecnológica*, tais como tendências de C&T e conhecimento do perfil das organizações de base tecnológica e licenciadores (Cutler, 1991).

As outras três aplicações de um *Sistema de Inteligência Tecnológica*, incluídas no *ranking* das cinco mais importantes, referem-se ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias, a saber:

- ⇒ A terceira grande aplicação é o gerenciamento do *portfolio* estratégico, onde são estabelecidas as prioridades de P&D e as posturas estratégicas associadas: desenvolvimento exclusivo ou desenvolvimento conjunto. As informações necessárias ao gerenciamento eficaz do *portfolio* podem também ser geradas por um *Sistema de IT* e incluem o conhecimento da atuação de organizações de C&T engajadas em áreas tecnológicas de interesse para a empresa, bem como das empresas concorrentes (Kokubo, 1992).
- ⇒ Com relação à quarta aplicação, ou seja investimentos em P&D, o conhecimento do mercado das tecnologias que estão sendo foco de decisões de investimento são fundamentais para quantificar o retorno econômico esperado (Souder and Sherman, 1994).
- ⇒ A quinta aplicação mais importante refere-se à condução das atividades de produção, mantendo ou melhorando os níveis de competitividade, seja por meio de introdução de inovações em seus processos ou de redução de custos operacionais por melhorias incrementais. Estas atividades dependem também de informações da evolução tecnológica dos fornecedores e do conhecimento de novas fontes externas de tecnologias (Betz, 1993).

Além destas cinco principais aplicações, na prática, as empresas têm apontado outras áreas que podem ser diretamente beneficiadas com informações e produtos de um *Sistema de IT*, como por exemplo, as áreas de *marketing* e de atendimento ao cliente e de planejamento estratégico de recursos humanos e planejamento estratégico corporativo.

O PROCESSO DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA EM UMA ABORDAGEM ESTRUTURADA E ESTRATÉGICA

Antes de iniciar o *Programa de Inteligência Tecnológica* na PETROBRAS em 1994, a coordenação sentiu a necessidade de conceituar *IT* e esboçar uma concepção preliminar do que viria a ser o processo de *Inteligência Tecnológica* na empresa (Stollenwerk et al., 1994). Este esforço inicial contribuiu de maneira decisiva para a uniformização dos conceitos e a criação de uma linguagem comum entre os integrantes da equipe de *IT* no Centro de Pesquisas - CENPES, em um primeiro nível; entre os participantes do Programa - decisores e especialistas; e, certamente, continuará auxiliando na sensibilização das pessoas que irão se integrando ao processo ao longo do tempo. A seguir, apresenta-se um resumo deste trabalho preliminar da PETROBRAS.

Os *Sistemas de Inteligência Tecnológica* são exclusivos de cada empresa, uma vez que seus projetos baseiam-se fundamentalmente nas necessidades de informação estratégica e na disponibilidade de recursos existentes (Ashton et al., 1991). Embora variando de empresa para empresa, é possível apresentar aqui um esquema genérico de um processo de *Inteligência Tecnológica*, dentro de uma abordagem estruturada e estratégica. A Figura 2 mostra o esquema genérico de um processo de *Inteligência Tecnológica*, que compreende seis etapas, conforme descrição a seguir:

1. Identificação das necessidades de informação;
2. Projeto do *Sistema de Inteligência*;
3. Consolidação do modelo de acesso à informação;
4. Análise e interpretação das informações;
5. Difusão da informação processada e validada aos decisores (níveis estratégico e tático);
6. Aplicação da informação à tomada de decisão.

Etapa 1 : Identificação das necessidades de informação

O grau de adequação do conhecimento disponível, interna e externamente à empresa, às necessidades de informação estratégica deve ser levantado logo no início do processo. Por meio deste levantamento, constrói-se a base para a efetiva implantação do *Sistema de Inteligência Tecnológica* na empresa. As necessidades de informação estratégica são reconhecidas a partir dos *fatores críticos de sucesso - FCS*, aqui definidos como "elementos de postura estratégica essenciais para assegurar ou até melhorar a posição competitiva da empresa" (Rockart, 1979).

As necessidades dos gerentes e dos especialistas, potenciais usuários dos produtos de *Inteligência Tecnológica* nos processos de tomada de decisão dos quais participam, são mais facilmente dirigidas aos negócios da empresa, quando se utiliza o método dos fatores críticos de sucesso. Alternativamente, podem ser aplicados outros métodos

para definição das necessidades de informação estratégica, como o da análise competitiva (Porter, 1983), para citar um exemplo. Os resultados esperados nesta etapa são:

- as necessidades de informação estratégica mapeadas; e
- o grau de adequação das fontes de informação a essas necessidades, obtido pela avaliação da coordenação e pelo *feedback* dos usuários.

Etapa 2 : Projeto do Sistema de Inteligência Tecnológica

Como mencionado anteriormente, o projeto do sistema e seus requisitos básicos deve se fundamentar nos resultados da etapa 1 e na disponibilidade de recursos: financeiros, humanos e de informática.

O resultado esperado nesta etapa é o projeto do *Sistema de Inteligência* e respectivo plano de implantação, que deve conter basicamente:

- Objetivos e escopo (necessidades de informação crítica);
- Áreas tecnológicas a serem monitoradas e produtos esperados;
- Seleção de métodos e ferramentas;
- Descrição dos principais insumos: fontes de informação e outros, em função das necessidades e dos métodos selecionados;
- Necessidades de infra-estrutura (equipamentos, acesso às fontes externas, instalações de redes de comunicação etc);
- Organização (analistas da informação, redes de especialistas por área tecnológica, consultores externos, rede de decisores, matriz de responsabilidades e canais seguros de disseminação da informação);
- Definição de mecanismos de integração do sistema de inteligência tecnológica aos demais sistemas de informação estratégica já existentes ou em implantação na empresa;
- Descrição das etapas e metas, cronograma de implantação e previsão de treinamento e de capacitação formal, se necessário; e
- Sistema de gerenciamento e de avaliação do processo (definição de indicadores de acompanhamento e de qualidade).

Etapa 3 : Consolidação do Modelo de Acesso à Informação

Ao se levantar as necessidades dos gerentes e especialistas, na etapa 1, é comum a constatação de que a empresa já exercitava de alguma forma, em maior ou menor grau, as atividades de prospecção e de monitoração do ambiente tecnológico externo. Só que fazia de forma não sistemática, por iniciativa de algumas pessoas com perfil de *gatekeepers*. Por isso, esta etapa é denominada de consolidação e sistematização do modelo de acesso à informação, evitando-se duplicação de esforços e focalizando-se os métodos de busca e acesso nas necessidades estratégicas e não mais naquelas individuais.

Etapa 4 : Análise e Interpretação da Informação

A primeira tarefa aqui nesta etapa é validar a informação acessada na etapa anterior, por meio de mecanismos consensados. Os métodos de análise, quantitativos ou qualitativos, que podem ser conduzidos nesta fase do processo, já deverão estar definidos na etapa 2 - projeto do *Sistema de Inteligência Tecnológica*, incluindo a previsão de capacitação e treinamento, quando ficar constatada a necessidade.

A seleção e definição de tais métodos estão diretamente relacionadas à qualidade do produto esperado (análise sistêmica ou focalizada, por exemplo), à urgência da informação para a tomada de decisão e, ainda, ao tipo de processo de tomada de decisão, se estratégico ou tático-operacional. Aqui podem ser citadas diversas técnicas e metodologias de prospecção tecnológica e de análise do ambiente tecnológico externo já largamente difundidas e aplicadas, como por exemplo: métodos de análise automática da informação do tipo texto (Dou, 1995), cenários (Godet, 1987), técnica DELPHI (Breiner, Cuhls e Grupp, 1994) e de análise morfológica (Zwicky, 1969). A aplicação de um ou outro método irá também variar de empresa para empresa, dependendo do tipo de negócio, porte, organização e características de seus processos decisórios. Informações mais detalhadas de cada método, descrevendo suas vantagens e limitações não serão discutidas aqui neste trabalho, porém os autores recomendam o aprofundamento do conhecimento dos métodos de análise automática da informação tipo texto, por meio de consulta a alguns trabalhos desenvolvidos no Centre de Recherche Rétrospective de Marseille - CRRM (França), onde diversas alternativas de aplicação são analisadas (Quoniam et al., 1993); (Nivol, 1993); (Rostaing, 1993) e (Santos, 1995).

Etapa 5 : Difusão da Informação Processada aos Decisores

Um dos pontos mais importantes de qualquer processo de *Inteligência* é fazer chegar a informação, uma vez validada e sintetizada, à pessoa certa, no formato adequado às suas necessidades e em tempo hábil à tomada de decisão. O público-alvo (decisores nos níveis estratégico e tático) já deveria ser conhecido nesta etapa.

A forma de apresentar a informação é um dos pontos mais críticos desta etapa: a alta administração, por exemplo, precisa de relatórios sucintos com a análise dos prováveis impactos de novas tecnologias para avaliar o posicionamento da empresa e suas estratégias competitivas. Já para outro grupo de gerentes, que necessitem uma análise mais aprofundada da atuação tecnológica e estratégica de uma determinada empresa concorrente, a resposta pode ser dada na forma de um relatório com os resultados de uma análise bibliométrica, tendo como fonte bases de dados de patentes. Tal relatório poderá servir como insumo para um painel de especialistas de outras áreas que venham a enriquecer a informação de natureza tecnológica com questões das áreas *marketing* ou de produção, para citar dois exemplos.

Adicionalmente, outro ponto que merece destaque nesta fase é o *feedback* dos usuários. Este tem se mostrado crucial para a sustentação e credibilidade do *Sistema*

de *Inteligência*. Suas sugestões e avaliações, quanto às operações e produtos do Sistema, permitem que sejam implementadas melhorias, tanto na qualidade dos produtos, quanto nos métodos de difusão da informação que estão sendo utilizados.

Etapa 6 : Aplicação da Informação à Tomada de Decisão

Esta etapa encerra o ciclo do processo de *Inteligência Tecnológica*, por meio da efetiva utilização, pelos decisores, da informação que foi coletada, analisada, validada e sintetizada nas etapas anteriores. Como mencionado na introdução deste trabalho, o conhecimento só é rentabilizado, quando aplicado a uma decisão que converta este conhecimento em vantagem competitiva para a empresa, como por exemplo: entrada em novos mercados, sustentação ou melhoria de sua posição competitiva pela aplicação de novas tecnologias ou de aperfeiçoamentos tecnológicos, ou ainda *joint-ventures* e parcerias estratégicas.

A ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE IT NA PETROBRAS

Breve Histórico da Prospecção Tecnológica na Empresa (1987 - 1994)

A PETROBRAS, durante a década de 80 e início dos anos 90, realizou diversos trabalhos de monitoração e prospecção tecnológica, porém de forma assistemática e, quase sempre, vinculados a programas e a processos de gestão específicos ou a objetivos ou necessidades esporádicas, a exemplo do também ocorre nas outras empresas, antes de sistematizarem tais atividades. Como exemplos de trabalhos desta fase, pode-se citar: análise das tendências tecnológicas para o Plano Diretor do CENPES (1987); análise prospectiva em águas profundas (1988) e em biotecnologia (1989); análise da dimensão tecnológica nos cenários internacionais e nacionais corporativos (1988 e 1991) e acompanhamento das atividades internacionais em águas profundas (iniciado em 1989 e realizado até hoje, com frequência trimestral).

Fase 1: Concepção e Institucionalização do Sistema de Inteligência Tecnológica (1994-1995)

Antes de se iniciar o projeto do *Sistema de Inteligência Tecnológica* na PETROBRAS em 1994, foi realizada uma pesquisa bibliográfica (Miranda,1994), que permitiu conceituar *IT* e esboçar uma concepção preliminar do que viria a ser o *Processo de Inteligência Tecnológica* na empresa. A coordenação do projeto realizou palestras para a alta administração do Centro de Pesquisas e para outros grupos em alguns eventos e seminários internos de gestão tecnológica e de planejamento, no sentido de introduzir e uniformizar os novos conceitos e, principalmente, iniciar o processo de mudança cultural, passando da visão focalizada, descrita acima, para a visão estratégica e sistêmica, na qual devem ser pautados os trabalhos de implantação do referido sistema.

A concepção do projeto foi realizada também dentro de uma visão multifuncional e multidisciplinar, envolvendo as seguintes áreas:

- Planejamento Estratégico de P&D
- Informação Técnica e Documentação
- Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia
- Áreas Tecnológicas e de Negócio

Em 1995, um marco importante desta etapa foi a sistematização do processo de planejamento estratégico de P&D, envolvendo os diversos órgãos da empresa, e não só o Centro de Pesquisas, com a introdução de novas metodologias e a inclusão do conceito de *IT* no processo. Este fato reforçou a importância de se ter na empresa a atividade de prospecção tecnológica vinculada ao processo de definição e revisão da estratégia tecnológica. *Inteligência Tecnológica* foi então institucionalizada como atividade estratégica e, portanto, crítica para a sustentação e o sucesso das atividades de P&D e empresariais.

No final do mesmo ano, *Inteligência Tecnológica* foi formalmente incluída no modelo de gestão tecnológica da empresa e a coordenação do projeto obteve o compromisso formal e o patrocínio da alta administração do Centro de Pesquisas para implantar o *Sistema de IT*. Dado seu caráter multifuncional e multidisciplinar ficou também definido que a atividade deveria ser conduzida matricialmente e por projetos, a exemplo dos demais programas tecnológicos da empresa. Como resultados finais desta etapa, foram definidos os objetivos do *Programa de IT* e os fatores críticos de sucesso para sua implantação, apresentados a seguir:

Os objetivos do Programa de Inteligência Tecnológica da PETROBRAS são:

- Apoiar a gerência do Sistema Tecnológico PETROBRAS, na tomada de decisão nos níveis estratégico e tático;
- Suportar a revisão das estratégias competitivas e tecnológica;
- Ampliar e aprofundar o conhecimento relativo às áreas tecnológicas medulares da PETROBRAS;
- Incentivar a internalização da postura estratégica e da visão prospectiva;
- Integrar a informação e o conhecimento tecnológico ao Sistema de Inteligência Empresarial e ao Sistema de Informação de *Marketing* da Companhia.

Para atingimento dos objetivos acima descritos, foram identificados os seguintes *fatores críticos de sucesso*, que devem ser periodicamente atualizados em função do progresso da implantação do *Programa de IT*:

- Desejo e compromisso dos decisores;

- Fatores críticos de sucesso relacionados ao negócio e à tecnologia bem definidos;
- Massa crítica com competência na coleta, tratamento, análise e divulgação da informação estratégica;
- Colaboração dos especialistas internos das diversas áreas envolvidas;
- Forte articulação interna e externa;
- Avaliação permanente do *Sistema de IT*, visando a sua sustentação e credibilidade e à melhoria contínua.

Fase 2: Implantação do Sistema de Inteligência Tecnológica (1996 - em diante)

A estratégia de implantação foi estabelecida como desdobramento dos objetivos do Programa, considerando os fatores críticos de sucesso acima. Compreende, portanto, o conjunto de ações que levará ao atingimento desses objetivos.

A seguir apresenta-se as ações programadas e seu estágio de realização - se concluídas ou em andamento, destacando-se os principais marcos de implantação. As ações futuras serão apresentadas ao final do trabalho.

- ⇒ **Formação do Núcleo de Inteligência Tecnológica no Centro de Pesquisas:** integram o *Núcleo de IT* cinco profissionais das seguintes áreas: planejamento estratégico (1), informação técnica (2) e propriedade intelectual (2). O *Núcleo de IT*, assim como o *Programa*, é coordenado pela representante da área de planejamento estratégico.
- ⇒ **Definição dos fatores críticos de sucesso relacionados ao negócio e à tecnologia:** durante o processo anual de revisão da estratégia tecnológica, envolvendo todos os órgãos do Sistema Tecnológico PETROBRAS, foram definidos *21 fatores tecnológicos* para o segmento de negócio E&P (exploração e produção de petróleo) e *19* para o segmento Abastecimento (refino, transporte, comercialização e distribuição de derivados de petróleo). Para cada segmento de negócio, os fatores tecnológicos encontram-se hierarquizados por impacto competitivo e grau de maturidade tecnológica;
- ⇒ **Formação de parcerias com instituições nacionais e estrangeiras:** Centre de Recherche Rétrospective de Marseille - CRRM - Universidade de Aix - Marseille III (França); Instituto Nacional de Tecnologia - INT (Brasil); Comitê de Dirigentes de Centros de Investigación y Desarrollo - CODICID/ARPEL (Venezuela, México, Brasil, Colômbia, Cuba e Noruega); Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (Brasil); e Centro de Pesquisas da TELEBRAS - CPqD (empresa brasileira do setor de telecomunicações - Brasil);

- ⇒ **Capacitação em Inteligência Competitiva e Tecnológica:** formatação e realização de um curso de especialização na área, por meio da parceria PETROBRAS/TELEBRAS/INT/CRRM e com focalização no setor indústria. O curso de 80 horas foi ministrado por dois professores visitantes do CRRM para 12 profissionais das citadas instituições brasileiras. O programa incluiu, além do curso, treinamento *on job*, realizado por um dos professores visitantes, com duração de três meses. Foram também inscritos no DEA 97 (*Diplôme d'Etude Approfondie 97*) do CRRM, dois profissionais da PETROBRAS, que participaram deste programa de capacitação.
- ⇒ **Sensibilização dos decisores do Centro de Pesquisas - CENPES e divulgação do Programa de IT para outros órgãos da empresa:** realização de seminário interno, com participação e apresentações dos órgãos da empresa que estão trabalhando na área de *Inteligência Competitiva* (processos de planejamento corporativo, planejamento setorial - E&P e Abastecimento - e de *marketing*), visando sensibilizar a alta e média gerência do CENPES e integrar as iniciativas da empresa na área. A programação incluiu, além das apresentações da PETROBRAS, uma palestra dada por um dos professores do CRRM, apresentando a metodologia de IT desenvolvida naquele Centro e, principalmente, casos de aplicação em empresas francesas; e outra dada pelo INT, relatando a parceria INT/PETROBRAS/TELEBRAS/CRRM.
- ⇒ **Experiência piloto:** aplicação da metodologia CRRM a uma área tecnológica considerada estratégica para a PETROBRAS, objetivando atender a um caso real de tomada de decisão e, ao mesmo tempo, realizar uma experiência-piloto, envolvendo o *Núcleo de IT*, uma rede de especialistas e a rede decisores. Esta experiência-piloto está sendo realizada com consultoria externa do IPT (Brasil). Uma vez finalizada e avaliada pelo *Núcleo de IT e redes*, servirá como demonstração prática para as demais áreas tecnológicas (gerentes e especialistas).
- ⇒ **Missões internacionais da coordenação do Programa de IT**, visando conhecer os modelos organizacionais e métodos adotados por empresas e instituições com atuação neste campo e identificar potenciais áreas de cooperação e parceria entre a PETROBRAS e as organizações visitadas. Foram realizadas as seguintes visitas: INTEVEP - Centro de Pesquisas da PDVSA (empresa petrolífera da Venezuela e membro do CODICID); nove instituições e empresas européias, selecionadas com ênfase na atividade do setor petróleo, como por exemplo ELF e IFP - *Institut Français du Pétrole* (França) e STATOIL (Noruega), para citar alguns exemplos; e *Battelle Pacific N. Laboratory* (EUA).

A seguir, são apresentados comentários sobre as instituições que formaram parcerias com a PETROBRAS: segundo marco da estratégia de implantação do *Sistema de IT* na empresa.

- **CRRM (França)**

O *Centre de Recherche Rétrospective de Marseille* - CRRM desenvolveu e propõe uma metodologia para *Sistemas de Inteligência Tecnológica*, dentro de uma abordagem estruturada e com conteúdo estratégico. Por estas características, além da excelência reconhecida dessa instituição na disciplina em questão, a metodologia foi considerada pela PETROBRAS como adequada e compatível com a concepção e abordagem definidas previamente pela empresa e descrita anteriormente. O esquema geral da metodologia é apresentado na Figura 4. Esta metodologia já está consagrada no nível de grandes empresas francesas, como ELF Atochem, L' Óreal de Paris, Ciments Français, Groupe Thomson e L' AFOCEL, para citar alguns exemplos. Em seus diversos estudos, o CRRM demonstra que a abordagem proposta é aplicável tanto para uma empresa, seja ela de grande ou pequeno porte, quanto para todo um segmento industrial, para um país ou região ou até, mais particularmente, para uma determinada área científica ou tecnológica (Dou e Santos, 1993). Para pequenas e médias empresas, experiências bem sucedidas com a aplicação desta metodologia foram realizadas na França por organizações governamentais de apoio ao desenvolvimento tecnológico, como por exemplo os trabalhos das ARISTs (Agences Régionales d' Information Scientifique et Technique), e por instituições setoriais como o CETIM - Centre Technique des Industries Mécaniques (Dumas, 1994).

- **INT - Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil)**

Considerando o estágio embrionário no Brasil das atividades relacionadas à Inteligência Tecnológica e, de uma forma geral, à inteligência Competitiva, o Instituto Nacional de Tecnologia - INT (instituição governamental de P&D) assinou, em 1996, acordo de cooperação com a Universidade de Aix-Marseille III, visando à transferência de metodologias desenvolvidas pelo CRRM na área de Inteligência Competitiva e tecnológica para instituições e empresas brasileiras. As atividades contempladas no referido acordo visam, sobretudo, ao aprimoramento do setor empresarial brasileiro neste campo, o que levou à elaboração e à realização de um projeto integrado INT/PETROBRAS/TELEBRAS (vide comentários anteriores sobre o programa de capacitação em IT). Está prevista a continuidade da cooperação entre estas instituições e a busca de parcerias com instituições de ensino superior no Brasil, visando à implementação de cursos de pós-graduação na área no País.

- **IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP (Brasil)**

O IPT vem, nos últimos dois anos, através de seu Centro de Informação Tecnológica - CITEC, desenvolvendo pesquisa e criando capacitação voltada à formação de recursos humanos em gestão estratégica da informação. Em seu corpo técnico, o CITEC conta com um pesquisador *senior*, doutor em IT pelo CRRM - França, que realizou recentemente para a TELEBRAS trabalhos de treinamento e um estudo de caso de IT. Estes fatores direcionaram a contratação dos serviços do IPT/CITEC para a experiência-piloto que a PETROBRAS se propôs a realizar, aplicando a metodologia CRRM. O IPT passou também a integrar o Programa de Capacitação em Inteligência Competitiva proposto pelo INT, no âmbito do acordo descrito anteriormente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os próximos passos da estratégia de implantação do Sistema de Inteligência Tecnológica na PETROBRAS, visando cada vez mais rentabilizar o conhecimento da empresa, compreendem:

- Criação das redes de IT, por fator crítico tecnológico (em número de 19 para o segmento Abastecimento e 21 para o segmento E&P);
- Extensão da experiência piloto às demais tecnologias críticas;
- Fortalecimento dos canais de comunicação existentes - ambos internos e externos à empresa;
- Aperfeiçoamento dos mecanismos de integração do Sistema de IT com as demais iniciativas corporativas de mesma natureza: Sistema de Inteligência Empresarial (Rocha, 1994) e Sistema de Informação de *Marketing* - SIM;
- Continuação dos esforços de capacitação em IT, por meio do acordo de cooperação INT/CRRM já mencionado e de projetos de cooperação tecnológica, no âmbito do CODICID;
- Definição de um sistema de gerenciamento e de avaliação do sistema (definição de indicadores de acompanhamento e de qualidade).

Os principais benefícios que a PETROBRAS e, em particular, o CENPES esperam obter com a implantação de seu Sistema de IT são:

- ⇒ Redução dos riscos associados à tomada de decisão;
- ⇒ Melhoria do conhecimento da situação competitiva da empresa no mercado e das alternativas de negócio;
- ⇒ Identificação de parcerias e alianças estratégicas potenciais;
- ⇒ Aumento da capacidade de resposta aos desafios tecnológicos e empresariais;
- ⇒ Otimização na alocação de recursos para P&D e fortalecimento das competências centrais;
- ⇒ Antecipação de sinais de alerta relativos a mudanças do ambiente tecnológico externo e considerados de impacto competitivo para a empresa.

Buscou-se mostrar como as atividades de monitoração e prospecção tecnológica podem rentabilizar a informação e o conhecimento de uma empresa, por meio da apresentação do caso PETROBRAS. As perspectivas de benefícios para esta empresa, com a implantação de seu *Sistema de Inteligência Tecnológica*, têm reforçado para os autores deste trabalho a tese de que por trás de uma decisão empresarial correta, certamente, está uma informação correta e que valeu seu custo.

FIGURA 1

PROCESSO INTEGRADO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO À TECNOLOGIA

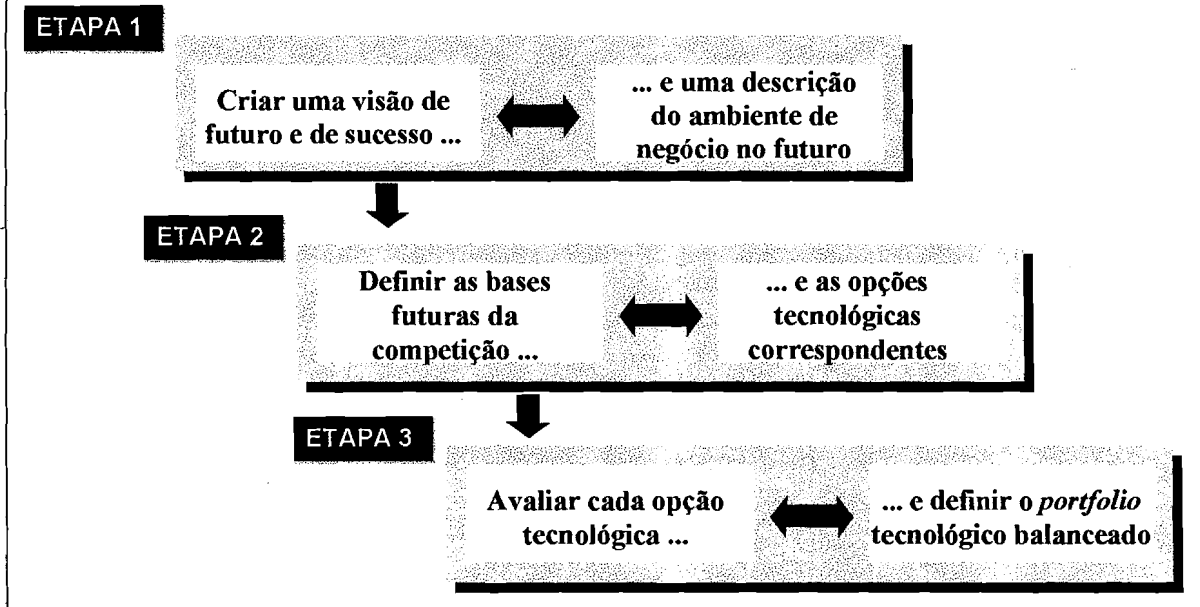


FIGURA 2

FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA

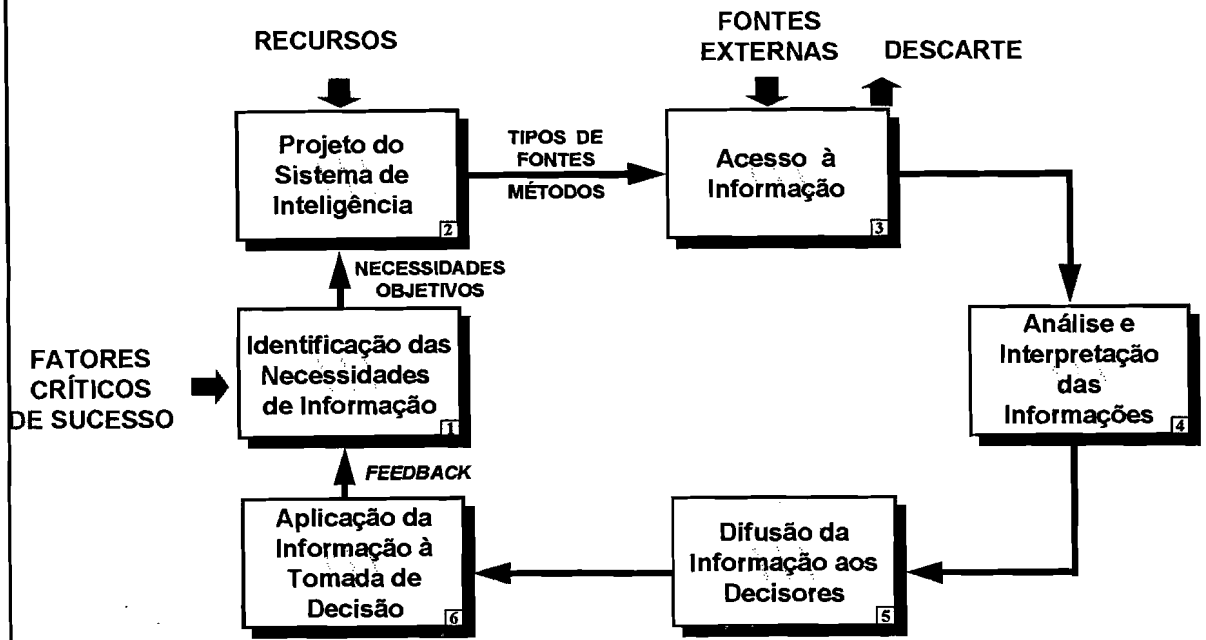


FIGURA 3

SISTEMA DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA DA PETROBRAS

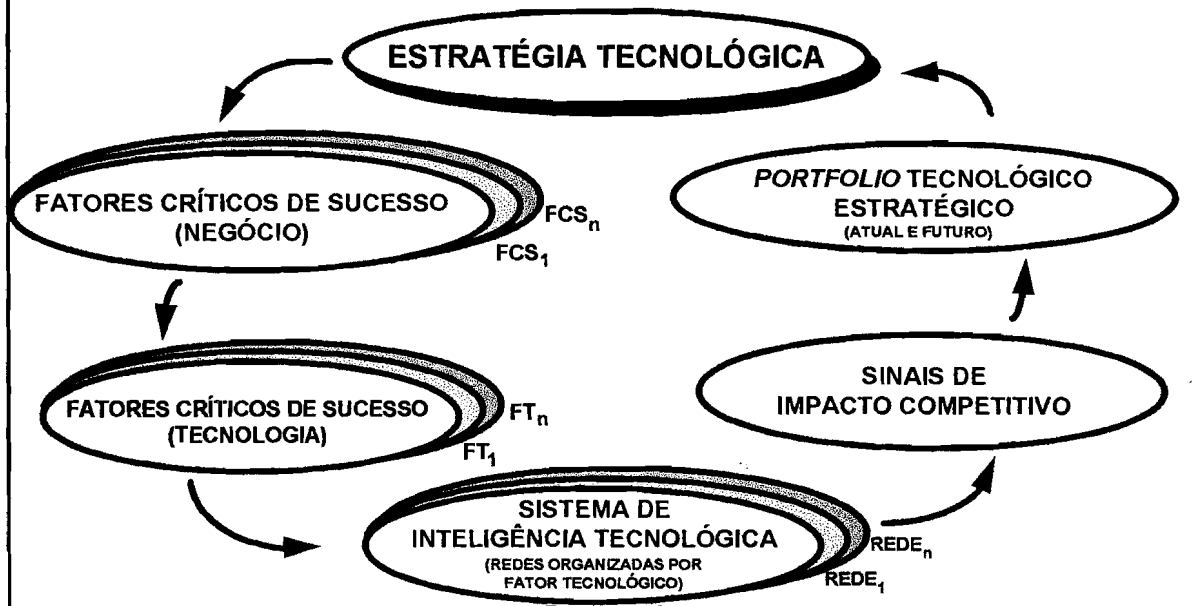


FIGURA 4

ESQUEMA GERAL DA METODOLOGIA DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA - CRRM - FRANÇA



BIBLIOGRAFIA

Ashton and Klavans, 1997

Ashton, W.B. and Klavans R. A . Introduction to technical intelligence in business. In: KEEPING abreast of science and technology. Columbus: Battelle Press, 1997.

Ashton et al., 1991

Ashton, W. B. , Kinzey, B. R. and Gunn Jr., M.E. A structured approach for monitoring science and technology developments. *Int. Journal of Technology Management*, 6,1/2, 1991.

Betz, 1993

Betz, F. *Strategic Technology Management* . New York: McGraw Hill, Inc., 1993.

Breiner, Cuhls e Grupp,1994

Breiner, S., Cuhls, K. Grupp, H. Technology foresight using a Delphi approach: A Japanese- German cooperation. *R&D Management* 24(2) p.141- 153, 1994.

Brownlie, 1992

Brownlie, D.T. The role of technology forecasting and planning: formulating business strategy. *Industrial Management & Data Systems*, 92, 2, 1992

Cutler, 1991

Cutler, W. G. Acquiring technology from outside. *Research Technology Management* 34(3), p.11-18, 1991.

Dou, 1995

Dou, H. *Veille Technologique et Compétitivité* . Paris: Dunod, 1995.

Dou e Santos, 1993

Dou, H. e Santos, R.N.M. Modelo de gestão de informação estratégica de apoio à decisão. CEASURA, nº 3, jul/dez, p.84-91.

Dumas, 1994

Dumas, S. Développement d'un système de veille strategique dans un centre technique. Thèse doctorat sciences -CRRM - Université Aix-Marseille III. Octobre 1994.

Godet, 1988

Godet, M. *Scenarios and Strategic Management*. London: Butterworth scientific Ltd., 1987.

Jakobiak et Dou, 1992

Jakobiak, F., Dou, H. De l' information documentaire à la veille technologique pour l'entreprise: enjeux, aspects generaux et définitions. In: LA VEILLE technologique. Paris: Dunod, 1992. p. 1 - 45.

Kokubo, 1992

Kokubo, C. Japanese Competitive Intelligence for R&D. *Research Technology Management* . **35** (1), p. 12 -14. 1992.

Metz, 1996

Metz, P.D. Integrating Technology Planning with Business Planning. *Research Technology Management* May-June, p. 19 - 22, 1996.

Miranda, 1994

Miranda, A. C. E. *Pesquisa bibliográfica sobre monitoração tecnológica*. Rio de Janeiro: PETROBRAS. CENPES. SINTEP, 1994.

Nivol, 1993

Nivol, W. Systemes de surveillance systematique pour le management strategique de l'entreprise. Thèse doctorat sciences - CRRM - Université Aix-Marseille III. Mai, 1993.

Porter, 1980

Porter, M. E. *Competitive strategy* . New York: Free Press, 1980.

Quoniam et al., 1993

Quoniam, L. Hassanaly, P. Baldit, p. Rostaing, H. Dou, H. Bibliometric analysis of patent documents for R&D management. *Research Evaluation*, April, p. 13-18, 1993.

Rocha et al., 1994

Rocha, L.F., Guimarães,G.M., Bezerra,R.F.H. Conhecimento, inteligência e estratégia na PETROBRAS. In: SEMINÁRIO DE PLANEJAMENTO DA PETROBRAS, 1994, Rio de Janeiro. *Trabalhos apresentados...* Rio de Janeiro: PETROBRAS, 1994.

Rockart, 1979

Rockart, J.F. Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, March, p. 81 -93, 1979.

Rostaing, 1993

Rostaing, H. *La veille technologique, concepts, outils, applications* .Thèse doctorat sciences - CRRM - Université Aix-Marseille III. Mai, 1993.

Roussel et al. ,1991

Roussel, P. A., Saad, K. N. and Erikson, T. J. *Third generation R&D*. Boston: Harvard Business School Press.,1991.

Santos, 1995

Rationalisation de l'usage de la classification internationale des brevets par l'analyse fonctionnelle, pou répronde à la demande de l'information industrielle. Thèse doctorat sciences - CRRM - Université Aix-Marseille III. Juillet, 1995.

Souder and Sherman, 1994

Souder, W.E. and Sherman, J.D. *Managing new technology development*. McGraw Hill, New York, 1994.

Stollenwerk et al., 1994

Stollenwerk, M. F. L ., Tomazelli F^o , Monteiro, R., Guimarães, P. P. D. Monitoração tecnológica e administração estratégica: uma abordagem estruturada. In: SEMINÁRIO DE PLANEJAMENTO DA PETROBRAS, 1994, Rio de Janeiro. *Trabalhos apresentados...* Rio de Janeiro: PETROBRAS,1994.

Zwicky, 1969

Zwicky F. *Discovery, Invention, Research: through morphological approach* . Toronto: Mcmillan , 1969.

NOTA: Este trabalho foi encaminhado ao Comitê de Organização do VII SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTION TECNOLOGICA ALTEC-97 INNOVATION, COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO, a ser realizado em Havana - Cuba no período de 27-29 de Octubre de 1997.