

GESTÃO DE PROJETOS DE P&D: proposta de um modelo

Profa. Ms. Adriana Carvalho de Menezes Dendena¹

RESUMO

As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) englobam uma série de fatores e processos que, quando interagem de forma harmoniosa, refletem em uma gestão de P&D favorável para a organização. Este artigo procurou entender a P&D de forma ampla suas definições, características, tipos, objetivos estratégicos e diversos modelos de gestão de P&D existentes até hoje. A realização de levantamento bibliográfico específico sobre a gestão de P&D foram primordiais para a criação de um modelo de gestão de P&D que pode ser aplicado em qualquer organização.

Palavras-chave: Gestão de P&D. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

1 INTRODUÇÃO

Foster (1988) dedicou-se ao estudo da relação entre desenvolvimento tecnológico e sucesso empresarial com o objetivo de fundamentar a importância da pesquisa e desenvolvimento (P&D) para as organizações. A tentativa de avaliar os impactos de P&D fez com que esse autor encarasse o processo de inovação de forma diferente dos estudos já realizados, que consideravam inovação um processo solitário que requeria muita criatividade.

Nos últimos anos, tem sido crescente a percepção de que a compreensão e o gerenciamento do processo de inovação no âmbito de empresas é um importante instrumento de geração de riqueza e desenvolvimento socioeconômico. A gestão desse processo gera dinamização no ambiente empresarial, tornando-o competitivo e capaz de sustentar crescentes taxas de produtividade e altas margens de lucro (RENAULT; MELLO; FERRAZ; BARRETO, 2007).

Estudos sobre o processo de inovação mostram que, embora se materialize na empresa, envolve uma complexa gama de atores e redes sociais de diferentes esferas institucionais. A interação entre esses atores forma sistemas de inovação (EDQUIST, 1997; LUNDVALL, 1988; NELSON, 1993) e impacta no processo de desenvolvimento socioeconômico das regiões onde tais sistemas se

inscrevem (KIM; NELSON, 2000; SAXENIAN, 1996; STORPER, 1995).

A literatura sobre gestão de P&D está baseada na premissa de que existe uma relação causal forte entre gestão e inovação, a primeira constituindo-se em determinante importante da segunda. Os autores apoiados nessa tradição têm focalizado principalmente o que se pode chamar de práticas de gestão em modelos evolutivos de gestão de P&D. (CARTER; WILLIAMS, 1957; CASSIOLATO, J.; LASTRES, H., 2005; CLARK, 1979; COOK; MORRISON, 1961; D'ALKAINE, 1992; F R E E M A N *et al.*, 1992; MAXIMINIANO, 1997; MENSCH *et al.*, 1980; SOUZA, 2006).

Parte dessa literatura trata dos chamados modelos de gestão de tecnologia de primeira, segunda e terceira geração, em que, na primeira geração, a gerência de P&D era uma área isolada que estimulava a ciência, privilegiando pesquisas e criação de conhecimento científico. Evoluiu para uma estratégia orientada para o mercado com resultados econômicos e projetos objetivos caracterizada pela segunda geração para, finalmente, na terceira geração, o P&D ser melhor gerenciado, com comunicação eficiente entre os setores da empresa (ARNOLD; GUY, 1986; COUTINHO, 2004; DUMAINE, 1989; IRVINE; MARTIN, 1984; JUNG; RIBEIRO; CATEN, 2008; LIYANAGE *et al.*, 1999; MILLER; MORRIS, 1999; MOWERY;

¹Mestre em Administração de Empresas pela PUC-MG, Graduada em Administração de Empresas pela UNA - MG e Graduada em Ciências Econômicas pela PUC- MG. Coordenadora da Pós Graduação do Núcleo de Gestão e Negócios do UNIS-MG.

ROSENBERG, 1979; REIS, 2008; SALTER; MARTIN, 2001; ROOME, 1994; ROTHWELL, 1991, 1992, 1994; ROUSSEL *et al.*, 1991, 1992).

Nos modelos de quarta e quinta geração, a ênfase para a inovação começa a ser bem evidenciada, com fortalecimento de parcerias, exploração do conhecimento, bem como sua aplicação e transferência, sendo que, na quinta geração, surge o modelo multi-institucional de integração para a inovação com a participação efetiva dos atores, além da integração estratégica. A velocidade das mudanças é um fator que passa a ser fortemente considerados nos projetos de P&D (DOCTER e STOKMAN, 1987; LIYANAGE *et al.*, 1999; MILLER E MORRIS, 1999; SALTER E MARTIN, 2001; ROTHWELL, 1991, 1992; ROUSSEL *et al.*, 1992).

Sendo assim, a gestão de P&D está aliada ao processo de transferência tecnológica para a maximização dos resultados obtidos com a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos que podem ser materializados pelas indústrias.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Pesquisa e Desenvolvimento – P&D

A perspectiva tradicional sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento defende o potencial de criação de novos produtos ou processos a partir de esforços e investimentos em pesquisa (BARDY, 2001; COHEN; LEVINTHAL, 1989; MARTIN, 2001; VEDOVELLO, 1998).

Martin (2001) considera necessário que as firmas invistam em desenvolvimento tecnológico, mesmo reconhecendo que nem todas as empresas têm condições de manter um setor específico de pesquisa. Contudo, a autora enfatiza que, mesmo que uma empresa não tenha recursos para tal, deve buscar meios de suprir essa carência, por acreditar que a capacidade de gerar novos produtos ou sistemas de operação representa importante vantagem competitiva.

Além dessa visão convencional da atividade de pesquisa e desenvolvimento, Cohen e Levinthal (1989) defendem que essa atividade não somente gera novos produtos ou processos, como também “aumenta a habilidade da

firma de assimilar e explorar informação existente”. Isso significa que a prática da pesquisa e desenvolvimento, além de gerar inovações, também aumenta a capacidade de aprendizado da empresa ou, nas palavras dos autores, a “capacidade absorviva”, o que inclui a competência para explorar conhecimento gerado extramuros e utilizá-lo para os próprios objetivos de inovação (COHEN; LEVINTHAL, 1989, p. 569, tradução nossa).

Hasegawa e Furtado (2006), assim como Cohen e Levinthal (1989), ponderam, ainda, que a atividade de P&D, independentemente de atingir ou não os objetivos propostos, gera aprendizado e cria capacitações nos indivíduos envolvidos na sua execução, portanto os objetivos da atividade de P&D extrapolam a inovação. Essas capacitações e conhecimentos obtidos durante um projeto ou programa de P&D podem ser aplicadas em outras atividades e para outros fins, gerando resultados inesperados da proposta inicial do projeto.

Desta forma, Hasegawa e Furtado (2006) esclarecem que o resultado mais claro da P&D é a inovação diretamente relacionada aos objetivos iniciais do programa, cuja difusão gera impactos econômicos. O resultado menos visível, mas não menos importante, é a aplicação das capacitações e dos conhecimentos criados e aprendidos durante determinado projeto de P&D para equacionar outros objetivos (externos ao escopo do programa). Esses produtos inesperados geram relevantes impactos econômicos, os quais podem e devem ser mensurados para que se possa avaliar a real importância do investimento em P&D (NETO; LIMA, 2004).

Para uma melhor compreensão da importância da atividade de P&D, Jung, Ribeiro e Caten (2008) complementam que a capacitação de recursos humanos para atividades de pesquisa e desenvolvimento, a produção do conhecimento científico e o estímulo à parceria entre os setores públicos e privados são ingredientes necessários para o crescimento econômico de um país. No entanto, Penteadó (2007) afirma que, somente na última década, os setores públicos e privados estão se esforçando para que a geração do conhecimento científico e a produção tecnológica entrem num círculo virtuoso, visando superar um dos paradoxos brasileiros: “um país reconhecido mundialmente como gera-

dor de ciência, porém limitado na geração de tecnologias e riquezas agregadas” (PENTEADO, 2007, p. 112).

Souza (2006) defende que esse paradoxo é consequência do modelo mental de pesquisa e desenvolvimento ao longo do tempo, onde a responsabilidade pela inovação tecnológica está centrada em um só ator, seja a universidade ou indústria, dependendo da área. Para esse autor, ao analisar os modelos de P&D praticados em outros países, fica evidente que a inovação também está vinculada aos dois atores. A universidade existe para formar indivíduos capazes de gerar conhecimentos e aptos a transformá-los em inovações. Jung, Ribeiro e Caten (2008) colocam que, nesse contexto, existe a necessidade de modelos de P&D que priorizem parcerias entre as universidades, centros de pesquisa e o setor privado industrial.

As atividades de P&D são geralmente classificadas em duas categorias. A primeira é a exploração, onde se gera um novo conhecimento e a segunda, o aproveitamento do qual se extraem valores existentes em conhecimentos adquiridos, ou já existentes (ALBERTINI; BUTLER, 1995).

Para Ghoshal e Bartlett (1988), as empresas que se comprometem com P&D trabalham em quatro etapas. A primeira etapa diz respeito à ideia da geração de produtos; a segunda etapa visa ao desenvolvimento de produtos e elaboração de estudos mercadológicos; a terceira etapa representa o processo de inovação ou inserção no mercado; e a quarta etapa, representa a aquisição de tecnologia. Essas etapas de P&D também possuem efeitos em outras atividades relativas a conhecimentos. O conhecimento gerado a partir da atividade de P&D desencadeia necessidades de gerenciamento que podem incluir mudanças de tecnologia e dos processos organizacionais, entre outros. Neste sentido, devem-se capacitar pessoas, para geração de ideias, administração de recursos e de elementos culturais (JAIN; TRIANDS, 1997).

Segundo Araoz (2000), instituições de P&D, para serem considerados de excelência, ou seja, para atingirem elevados patamares de competitividade devem apresentar uma série de características, tais como flexibilidade nas operações e boa gestão de recursos huma-

nos; objetivos alinhados com os objetivos do país e as necessidades dos clientes; sustentação financeira compatível; recursos humanos motivados, com acesso à produção científica e à tecnologia internacionais; atualização tecnológica das instalações físicas, biblioteca de boa qualidade e facilidades de obtenção de informação e conhecimentos, em especial por meio de *networking* e relacionamentos com fontes de financiamento que suportem as estratégias de expansão; práticas modernas de gestão; relações fortes e estáveis com o mercado e sua cadeia produtiva; reconhecimento, pelos pares, da qualidade e excelência tecnológica, sugerindo um *benchmarking* permanente e de alto nível; por fim, estruturas e sistemáticas orientadas para a exploração de suas potencialidades por meio de capacitação permanente dos recursos humanos.

Corroborando com essa tese, mas de maneira mais sintética, Battele (2001) observa que as instituições de P&D, para empreenderem inovações tecnológicas com sucesso, devem considerar alguns elementos, como benefícios para o consumidor final; vantagens competitivas em áreas como qualidade, singularidade ou preço; e capacidade de dar suporte às metas empresariais.

A perspectiva de Kaymakçalan (2000) para a realização bem sucedida de projetos de P&D vai além dos elementos ou condições observadas por Battele (2001) ou dos inúmeros pré-requisitos listados por Araoz (2000). Para ele, projetos bem sucedidos de P&D exigem o estabelecimento de cooperação, aliança e *network*. Isto significa que, na visão dele, as organizações desse segmento devem, cada vez mais, trabalhar em uma rede de cooperação, pois cada organização detém capacitações diferenciadas que nem sempre é possível o trabalho de P&D isoladamente. Faz-se necessário, então, trabalhar em uma rede de cooperação para se valer dos ativos de capital intelectual existentes no âmbito externo das organizações, conforme também destacam Kaymakçalan (2000), Terra e Gordon (2002), e Terra (2003).

Siqueira (2000), Freitas *et al.* (1996) e Pereira (2000) reconhecem que as empresas identificam as universidades ou institutos de pesquisa como parceiros ideais para projetos de P&D, uma vez que a dimensão tecnológica,

embasada no conhecimento científico, concentra-se basicamente no Brasil, nas organizações universitárias e centros de pesquisa. Portanto, elas buscam, nessas instituições, recursos humanos qualificados, suportes técnicos de excelência e também acesso aos laboratórios, para acompanhar os acontecimentos científicos e tecnológicos. O empresariado tem consciência de que um processo de inovação sem capacitação tecnológica própria é inconcebível na atual conjuntura. Sendo assim, os autores concordam que essa interação é de grande importância, por isso acreditam que, atualmente, as atividades de P&D estão sendo conduzidas, cada vez mais, por meio de alianças entre o setor privado e agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa e até fornecedores, clientes, competidores e outras empresas.

No entanto, para Pereira (2000), o que ocorre com mais frequência é que as empresas contratam P&D de agências governamentais, universidades e institutos de pesquisa para resolver problemas específicos de produção, mas raramente em cooperação. Muitas vezes isto representa uma importante porta de entrada para contratos de P&D mais ambiciosos, prolongados e/ou abrangentes. Estes projetos, desenvolvidos principalmente como pesquisa sob encomenda, prorrogam-se eventualmente, evoluindo para projetos em cooperação. Para ele, cooperação é mais frequente em contratos com maior horizonte temporal, exigindo uma interação que pressupõe, entre outras coisas, algum equilíbrio na capacidade técnica das organizações envolvidas.

2.2 Gestão de P&D

Vários autores defendem a necessidade de gestão de projetos ou do portfólio de projetos de P&D da organização, de forma a otimizar

o uso de recursos, não perder de vista os objetivos estratégicos da empresa e garantir que os projetos prioritários sejam privilegiados (COOPER *et al.*, 1996, 1999; DRUCKER, 1998; ENGELHOFF, 2000; PRANDELLI, 2000; REED *et al.*, 1996; ROUSSEU *et al.*, 1991; SAWHNEY, PRANDELLI, 2000).

No processo de gestão de P&D, é considerado desejável que exista uma ação de intercâmbio ou transferência de conhecimentos e tecnologias internos e externos entre agentes de P&D (HAYAMI; RUTTAN, 1998). Para esses autores, tal ação é parte integrante e fundamental do processo de P&D, porque acelera e reduz custos na geração de novas tecnologias. No entanto, o intercâmbio de conhecimentos e tecnologias no processo de P&D não deve ser confundido com o processo de transferência de tecnologias, consolidadas em produtos e processos acabados, que, na visão dos autores, é objeto das políticas de Comunicação Empresarial e de Negócios Tecnológicos.

Souza (2006) sugere que um modelo de gestão de inovação² destina-se a facilitar a tarefa de gerenciamento de projetos. Para se identificar o modelo de gestão de P&D que está sendo utilizado em um sistema de inovação³, é necessário conhecer as principais características dos modelos de gestão de P&D existentes.

As características dos modelos de gestão são apontadas por diversos autores (Carter; Williams, 1957; Clark, 1979; Cook; Morrison, 1961; Freeman *et al.*, 1992; Mensch *et al.*, 1980), sendo que D'alkaine (1992) afirma que existem dois níveis na gestão de projetos. O primeiro é o que ele denomina de “acionar institucional sobre o projeto”, e significa incluir e comprometer as áreas gerenciais com o projeto e deve abranger as áreas de supervisão e desenvolvimento gerencial. O segundo é denominado pelo autor como “o acionar do próprio pro-

²Prim *et al.* (2009) observam que: “Gestão da inovação é o processo que envolve o gerenciamento de ideias e inovações de uma organização. Deve ser tratado de forma sistêmica, englobando estratégia, recursos, modelos organizacionais, processos e ferramentas voltadas para a geração de cultura organizacional propícia à inovação.” E ainda que: “A gestão de todo o processo, desde a geração da ideia, passando pelo trabalho de equipes até a implementação e resultado final é um trabalho que requer um conjunto de conhecimentos integrado a um sistema de tecnologia de informação com uma visão alinhada com as tendências de mercado.” (PRIM *et al.*, 2009, p. 1).

³“Sistema de inovação é conceituado como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação de um país, setor ou localidade – e também o afetam.” (CASSIOLATO, J.; LASTRES, H., 2005, p. 37).

jeto”, que deve atuar sobre os elementos que compõem o processo de gestão dos projetos (D'ALKAINE, p. 752).

Já Maximiniano (1997), discutindo a gestão de projetos de P&D, indica que devem ser considerados dois importantes aspectos. O primeiro diz respeito à gestão do projeto em si, que parece o acionar do próprio projeto de D'alkaine (1992), como um sistema que engloba recursos humanos, materiais, financeiros, bem como atividades que devem atender a um objetivo dentro de um determinado prazo. O segundo aspecto é a gestão de um projeto dentro de um contexto organizacional. Para esse autor, uma pesquisa exige consenso, formação e coordenação de fornecedores (pessoas e as correspondentes competências) internos e externos. O autor acredita residir aí o maior problema da gestão de P&D, ou seja, o de administrar o projeto como atividade coletiva, o que exige a habilidade de planejar e mobilizar recursos, orientando-os para a realização das metas propostas. Neste segundo aspecto, Maximiniano (1997) amplia a perspectiva de D'alkaine (1992) ao incluir fatores externos que podem determinar a realização do projeto.

Lima (1999) complementa os aspectos que Maximiniano (1997) considera importantes, acrescentando outros itens a serem avaliados na gestão de projetos, tais como a estrutura utilizada para esta coordenação; a definição dos principais resultados que podem ser obtidos nos projetos e nos processos das pesquisas tecnológicas; a visão do gestor com relação ao projeto e à atividade gerencial; a política de gestão de recursos humanos, implementada nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento; a forma de tratamento das informações (gestão da informação) nos projetos com relação ao registro e disseminação para reutilização em outros projetos; o perfil do gestor de projetos e, principalmente, a forma como é realizada a gestão da qualidade visando otimizar as ações; e a capacitação e o desenvolvimento de pesquisadores para o desempenho como gestores de projetos. Todos os itens acima afetam, na visão de Lima (1999), os resultados de P&D.

Cooper, Edget e Kleinschmidt (1997), Danneels e Kleinschmidt (2001), MacCormack *et al.* (2001), Nellore e Balachandra (2001), Sethi e Nicholson (2001), e

ainda Metcalf e Boden (1991) elucidam que, em gerenciamento de pesquisa em busca de inovação tecnológica e organizacional, o gerente de pesquisas terá que lidar com objetivos múltiplos e variáveis operacionais da organização que influenciam no planejamento, objetivos e metas, decisões e avaliação de processos e sistemas tecnológicos, tornando a atividade complexa. Para os autores, a gestão de P&D é um processo contínuo composto pelas etapas de geração, difusão, transferência e gerenciamento de conhecimento entre indivíduos, grupos e organizações. Em virtude da provável dependência de conhecimento externo ou da necessidade de acompanhar o que tem sido gerado extramuros, a gestão de P&D deve lidar não só com a gestão da pesquisa, mas com suas conexões, redes e contextos externos com alguma vinculação com essa atividade.

Em organizações baseadas em conhecimento, o gerenciamento dos projetos deve estar integrado com estratégias, tecnologias e funções organizacionais. Os objetivos de P&D nesse tipo de organização podem ser caracterizados pela solução imediata de qualquer tipo de problema, melhor conhecimento dos objetivos organizacionais, crescimento organizacional e aumento da competitividade (FREEMAN, 1992; HAGERDOORN, 1990; MEYER, 1993). Além da necessidade de estar integrado com as estratégias da empresa, Liyanage *et al.* (1999) acrescentam que os processos de P&D devem utilizar um sistema de funções que contenha elementos de responsabilidade do gestor do projeto, como estabelecimento de procedimentos e preparação para imprevistos e impactos.

No modelo de Aenor (2002), projetos de pesquisa que geram inovação percorrem uma trajetória que parte da elaboração do projeto com base em conhecimentos técnico-científicos existentes. A ideia para uma pesquisa surge pela conjugação do acompanhamento da tecnologia existente, com a análise de previsão de tecnologias, aliados à criatividade interna e análises dos recursos internos e externos. Além disso, verifica-se o mercado potencial, bem como a viabilidade técnica e econômica para as ideias e projetos selecionados. Como decorrência desse processo, inventos e projetos básicos são desenvolvidos. Se continuarem

apresentando viabilidade, o projeto é detalhado e o teste piloto é realizado. A partir do teste piloto, pode ocorrer revisão do projeto e, se aprovado, inicia-se a etapa de demonstração e produção para, enfim, a inovação ser colocada para comercialização.

Earto (2000) é outro autor que apresenta diretrizes para a gestão e operações de instituições ou setores organizacionais voltados à pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, de forma a melhorar os serviços aos clientes e a competitividade da organização. Os principais fatores para competitividade da organização de P&D sugeridos por Earto (2000) são: adoção de um sistema de gestão da qualidade; gestão de aspectos contratuais e de propriedade intelectual; *benchmarking* de práticas de gestão, definição de indicadores e resultados de ensaios, calibrações e pesquisas; gestão dos aspectos relacionados aos impactos potenciais ao meio ambiente e dos aspectos contidos nas leis e regulamentos; criação de mecanismos para obter avaliação de clientes em termos de reclamações e satisfação; implementação de um sistema de divulgação para reconhecimentos de terceiros; capacitação dos recursos humanos; atualização tecnológica da infraestrutura (máquinas, instalações e equipamentos); adoção de métodos e tecnologias adequados e melhorados continuamente; e estabelecimento de mecanismos para gestão de projetos.

Em uma perspectiva menos ampla, ou seja, sem considerar essa diversidade de elementos que, na visão de Earto (2000), determinam a competitividade de organizações de P&D, mas, sim, o gerenciamento de um projeto de P&D específico, a ABNT (2000) lista os principais aspectos a serem observados nessa atividade. Esses aspectos visam conferir a tal processo a garantia de um padrão mínimo, compatível e aceito internacionalmente em função de atender a requisitos de norma internacional – a ISO 9000. Estes incluem um planejamento criterioso do projeto com definição de recursos e condições para sua realização, estabelecimento dos resultados esperados, acompanhamento periódico e crítico de sua execução, mecanismos de controle das alterações no projeto, estabelecimento de um cronograma e recursos e, por fim, verificação e validação do resultado.

Liyanage *et al.* (1999) esclarecem que,

na gestão da pesquisa para inovação tecnológica e organizacional, o gestor irá lidar com “múltiplos objetivos e critérios operacionais que influenciam o planejamento, definição de objetivos, tomada de decisão e processo de avaliação” (LIYANAGE *et al.*, p. 375), o que significa administrar um projeto ou sistema de P&D em consonância com as estratégias, tecnologias e funções organizacionais e também com as necessidades do mercado.

Nesse sentido, Liyanage *et al.* (1999) sugerem alguns componentes de gestão de P&D, conforme QUADRO 1.

OBJETIVOS	PROCESSOS / MÉTODOS	RESULTADOS / IMPACTOS
Liderança em pesquisa	Formação de equipe de P&D e atuação em colaboração	Desenvolvimento de times virtuais
Lançamento de novos produtos	P&D radical	Conquista de novos mercados
Melhoria de produtos existentes	P&D incremental	Ampliação de mercados
Absorção de produtos externos	Integração e informação gerencial	Tecnologia melhor avaliada
Manutenção da competitividade	Estrutura/arquitetura do P&D	Ampliação da participação no mercado
Proteção de conhecimentos	Estabelecimento de prioridades para P&D	Portfólio superior de P&D e redes
Manutenção da competitividade da pesquisa	Investimento em melhores laboratórios e prática de manufaturas	Incremento da pesquisa básica e artesanal
Exploração do conhecimento organizacional	Planejamento e avaliação da alocação de recursos em P&D	Geração de conhecimento explícito e tácito
Determinação do ciclo de vida tecnológico	Avaliação da P&D; determinação de risco e benefícios	Criação de oportunidades de transferência de tecnologia

Quadro 1: Componentes de Gestão de P&D. Fonte: Liyanage *et al.*, 1999 (tradução nossa)

Pode-se observar que, conforme o objetivo estabelecido, os autores propõem o processo ou maneira de realizá-lo, bem como os resultados esperados. Assim, se o interesse for assumir liderança em pesquisa na área, os autores propõem a formação de uma equipe de P&D que trabalhe em colaboração, com vistas a formar times que possam trabalhar virtualmente. Por outro lado, se o objetivo é lançamento de novos produtos, deve-se investir em P&D radical, para a conquista de novos mercados. E, se o objetivo é a proteção de conhecimentos, devem-se estabelecer as prioridades de P&D para que a gestão de P&D seja eficiente e as redes/parcerias, bem estabelecidas.

Um projeto de P&D normalmente abrange vários elementos. O PMBOK 2000 - *Project Management Body of Knowledge* (Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos) - detalha os elementos que devem compor o trabalho do gestor do projeto de P&D. Com relação às

equipes que compõem um projeto de P&D, geralmente elas são oriundas de outros projetos ou áreas funcionais, e a atividade de integração tem por objetivo organizar a diversidade de especialistas em torno dos objetivos do projeto. Os objetivos do projeto devem ser bem definidos e flexíveis, pois, caso seja necessário, podem ser efetuadas alterações adequadas para o desenvolvimento e execução dos planos. O planejamento dos custos de um projeto de P&D assegura a execução dentro do orçamento proposto. Deve-se planejar a aquisição de produtos e serviços internos e externos necessários ao projeto em execução.

Kerzner (1992), Patah e Carvalho (2002), Rabechini e Carvalho (1999), Valeriano (1998) consideram projetos como sendo empreendimentos temporários, onde há a necessidade da utilização produtiva das pessoas e isso requer liderança, ou seja, atenção do coordenador no sentido de manter a motivação e cooperação do grupo para que os recursos humanos envolvidos com o projeto atendam a essas necessidades. Quanto aos riscos inerentes aos projetos de P&D, ações devem ser planejadas visando à eliminação ou minimização dos mesmos, de forma a não inviabilizar a conclusão do projeto, adequando e acompanhando as ameaças e oportunidades. Esses autores ressaltam outros elementos, que são a comunicação, qualidade e prazos dos projetos de P&D. A comunicação envolve a coleta, geração, disseminação e arquivamento de informações: A qualidade visa assegurar a satisfação das necessidades e/ou expectativas dos clientes ou do grupo que demandou o projeto.

Os prazos de execução dos projetos de P&D são importantes para uma estimativa de tempo, programação adequada, acompanhamento das atividades, estimativa de tempo e, principalmente, para cumprir a pontualidade da execução do projeto. Marcovitch (1978) reforça a importância do cumprimento do prazo em um projeto de P&D, visto que a principal característica de um projeto é seu caráter temporário. Um projeto tem um ciclo de vida que, embora diferente de um para o outro, revela um padrão de evolução característico.

Nesta mesma perspectiva, ou seja, da diversidade de elementos e atividades

pertinentes à gestão de P&D, Kruglianskas (1997) afirma que:

O gerenciamento de projetos envolve a plena integração de todos os recursos envolvidos (materiais, financeiros e humanos) com o objetivo de, no prazo acordado e com a verba proposta, atingir o resultado negociado, primordialmente com êxito em todos os sentidos. (KUGLIANSKAS, 1997, p. 801).

Adams (1978, 1983), Blake (1978), Carvalho (2002), Thanhaim e Wilemon (1975) e Wideman (1981) destacam outro ponto importante no processo de gestão de projeto, tanto em uma Instituição de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento como em uma indústria. Para esses autores, a gestão de P&D é altamente interativa, tornando-se indispensável uma gestão com visão sistêmica, que considere a elaboração, a negociação e o desenvolvimento dos elementos que compõem o projeto, incluindo a utilização de instrumentos institucionais, recursos humanos e materiais.

Corroborando com essa visão, Valeriano (1998) afirma que:

O projeto não é uma entidade isolada: ele está vinculado pelo menos à organização hospedeira e esta, por sua vez, está integrada em um contexto maior. Assim, o projeto faz parte de um sistema complexo e, para ser bem gerenciado, é necessário que se tenha um sólido entendimento deste ambiente, um verdadeiro mosaico dos vários subsistemas de níveis mais altos, que tem interações com o projeto. (VALERIANO, 1988, p. 55).

Parte da literatura que discute componentes da gestão de P&D define os modelos de gestão de P&D como sendo classificados como “gerações”, sendo suas principais características apresentadas a seguir em forma de quadro.

GERAÇÕES	CARACTERÍSTICAS	PERÍODO	AUTORES
1ª	Gerência de P&D: área isolada, autonomia na seleção e condução das pesquisas. Estratégia " <i>science push</i> ": estímulo à ciência, privilégio para pesquisas e criação de conhecimento científico (pesquisadores individuais). Gerência Geral : pouca participação com P&D. Ausência de planejamento estratégico.	1950 até metade de 1960	Lichtenthaler (2003); Lyianage <i>et al</i> (1999); Rothwell (1991,1994); Roussel <i>et al</i> (1992,1999).
2ª	Qualidade dos projetos. Início de um quadro estratégico de P&D. Estratégia " <i>market push</i> ": orientada para o mercado com resultados econômicos. Projetos objetivos e melhores métodos de avaliação dos projetos. Melhor comunicação entre gerentes de pesquisas e gerentes gerais. Seleção dos projetos com propósitos e objetivos definidos com período específico.	Metade de 1960 até início de 1970	Irvine, Martin (1984); Jung,Ribeiro, Caten (2008); Lyianage <i>et al</i> (1999); Mowery,Rosenberg (1979); Reis(2008); Rothwell (1991); Roussel <i>et al</i> (1991,1992).
3ª	Melhor gerenciamento de P&D; comunicação eficiente; integração da estratégia empresarial com as funções operacionais da organização; avaliação dos resultados de P&D; maior coordenação e controle de portfólios de P&D.	Início de 1970 até metade de 1980	Burgess,Smitham (1995); Jung,Ribeiro,Caten (2008); Lyianage <i>et al</i> (1999); Roussel <i>et al</i> (1991,1992).
4ª	Inovação contínua; integração funcional; interação com o cliente; criatividade; fortalecimento de redes de relacionamento; exploração do conhecimento; ampliação e transferência de conhecimentos.	Metade de 1980 até início de 1990	Arnold, Guy (1986); Bessan (1991); Contractor, Lorange (1988); Coutinho (2004);Docter, Stokman (1987); Dodgson (1993); Dumanine (1989); Hagedoorn (1990); Haklisch <i>et al</i> (1986); Lyianage <i>et al</i> (1999); Miller, Morris (1999);Peters,Waterman (1982); Roome (1994); Rothwell (1991); Rothwell,Dogson (1992); Roussel et al (1992); Salter,Martin (2001).
5ª	Modelo multi institucional de integração para a inovação; participação de clientes; integração estratégica; qualidade; adaptação à velocidade das mudanças impactando as inovações	Início de 1990 ...	Crawford (1992); Graves (1989); Grupta, Wileman (1990); Mansfield (1988); Reiner (1989); Rothwell (1991,1992,1994); Rudolph (1989).

Quadro 2: Características das Gerações de P&D. Fonte: (DENDENA, 2010).

2.3 Proposta de um Modelo de Gestão de P&D

A revisão de literatura sobre gestão de P&D permitiu constatar que houve uma evolução no modelo de administração das atividades de pesquisa e desenvolvimento nas organizações. No início da introdução da área de P&D nas empresas, não havia preocupação da alta administração com os resultados, tampouco, controle no que diz respeito a recursos, cronograma e definição de prioridades (LICHTENTHALER, 2003; LYIANAGE *et al.*, 1999; ROTHWELL, 1991, 1994; ROUSSEL *et al.*, 1991, 1992).

Diversos autores, como Irvine e Martin (1984), Jung, Ribeiro e Caten (2008), Liyanage *et al.* (1999), Mowery e Rosenberg (1979), Reis (2008), Rothwell (1991) e Roussel *et al.* (1991, 1992) acreditam que esse modelo pode ser classificado de “autônomo” ou “independente”, já que os pesquisadores/cientistas tinham autonomia para definir seus interesses e projetos.

Arnold e Guy (1986), Bessant (1991), Burgess e Smitham (1995), Contractor e Lorange (1988), Coutinho (2004), Crawford (1992), Docter e Stokman (1987), Dodgson (1993), Dumaine (1989), Graves (1989), Gupta e Wileman (1990), Hagedoorn (1990), Hasklisch *et al.* (1986), Jung, Ribeiro e Caten (2008), Liyanage *et al.* (1999), Mansfield (1988), Miller e Morris 1999 citado em LYIANAGE *et al.*, 1999), Peters e Waterman (1982), Reiner (1989), Salter e Martin (2001), Roome (1994), Rothwell e Dodgson (1992), Rothwell (1991, 1992, 1994), Rousseal *et al.* (1991, 1992) e Rudolph (1989) explicam que os modelos de gestão de P&D evoluíram ao longo do tempo e à medida em que o investimento em atividades dessa natureza representava recurso caro para as organizações. Neste sentido, aquelas organizações que possuíam setor de pesquisa e desenvolvimento passaram a adotar ações para acompanhar e controlar melhor os resultados, bem como estabelecer relações com outras instituições, com o objetivo de compartilhar e obter competências complementares.

Desta forma, após a revisão da literatura e análise dos principais elementos que com-

põem a gestão de projetos de P&D, elaborou-se um modelo, para análise dos dados, que tentava contemplar a maior parte desses elementos, conforme a FIG. 1 a seguir.

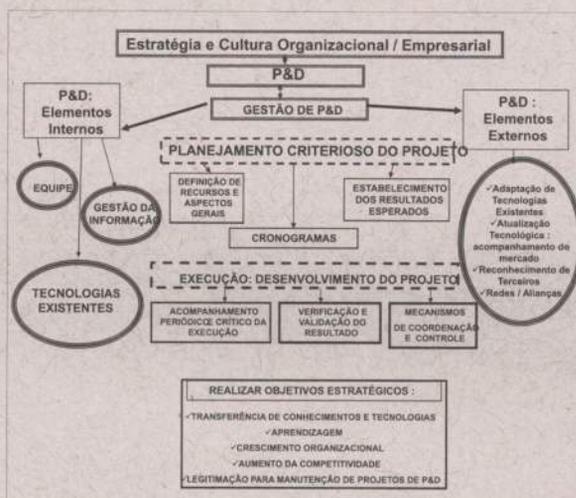


Figura 1: Modelo de Gestão de P&D. Fonte: (DENDENA, 2010).

Em linhas gerais, as organizações que investem em P&D gerenciam o processo e os investimentos a partir de um planejamento cuidadoso do projeto (análise dos recursos necessários, estabelecimentos de cronograma para realização e dos resultados esperados), e acompanham periodicamente a execução e as ações para validar os resultados. Além disso, segundo alguns pesquisadores da área (ARAOZ, 2000; COHEN; LEVINTHAL, 1989; HASEGAWA; FURTADO, 2006; JUNG; RIBEIRO; CATEN, 2008; LIYANAGE *et al.*, 1999; e outros), a gestão de projetos de P&D deve considerar a qualificação da equipe e de seu coordenador.

Adicionalmente, devem ser consideradas e valorizadas as parcerias com outras instituições, de forma a realizar os objetivos estratégicos e aumentar a competitividade de maneira mais eficiente. Battele (2001), Freitas *et al.* (1996), Kaymakçalan (2000), Pereira (2000), Siqueira (2000), Terra e Gordon (2002) e outros autores acreditam que o aprendizado advindo das alianças e redes tornam a realização dos projetos de P&D bem sucedidos, à medida que se faz uso da troca dos conhecimento entre organizações.

Govindarajan e Trimble (2006) e Hayami e Ruttan (1998) concluem que é de extrema importância o monitoramento das

tecnologias existentes para o alcance de inovações, principalmente no que tange à adaptação das tecnologias existentes em novas tecnologias, aprimorando e aperfeiçoando o que já existe no mercado, transformando-os em novos produtos, processos e metodologias.

A gestão da informação prioriza os conhecimentos e competências existentes na empresa e, de acordo com Roussel *et al.* (1991), podem-se reduzir custos e adaptar processos, podendo gerar novos produtos, sendo uma estratégia que deve ser utilizada para otimização dos processos.

Hasegawa e Furtado (2006) e Cohen e Levinthal (1989) acreditam que a legitimação para manutenção de projetos de P&D ultrapassa fronteiras quando se trata de objetivos alcançados. Ou seja, indiferente de se atingir o objetivo proposto pelo P&D em questão, a capacitação dos envolvidos e conhecimentos gerados podem ser aplicados em outras atividades e até mesmo em outros P&Ds, justificando a continuação dos investimentos em projetos de P&D.

O gerenciamento do P&D deve englobar mecanismos de coordenação e controle, que, de acordo com Souza (2006), Lima (1999) e Maximiliano (1997), facilitam a gestão, agilizando os processos e diminuindo eventuais problemas que podem ocorrer durante um projeto de P&D.

Ou seja, o modelo proposto procurou contemplar grande parte dos elementos

necessários para uma gestão de P&D considerada eficiente.

3 CONCLUSÕES

Verificou-se que a literatura sobre P&D e Gestão de P&D é bastante ampla e engloba elementos e características acerca da atividade de P&D de forma isolada. Desta forma foi possível elaborar um modelo de gestão de P&D de forma clara e objetiva, englobando todos os elementos necessários para facilitar a gestão de P&D

O estudo realizado permitiu conjugar diversos elementos que de forma integrada e inter-relacionada auxiliam a Gestão e P&D. Após a identificação das características dos elementos de P&D e sua interação, foi possível elaborar um modelo de Gestão de P&D considerada eficiente.

Acredita-se que o modelo proposto é passível de utilização em qualquer organização, seja qual ramo de atividade que a mesma está inserida, visto que o modelo é bem amplo e engloba elementos pertinentes para uma Gestão de P&D que é comum em qualquer processo de P&D.

Novos estudos relativos à gestão de P&D são recomendados, para que o modelo seja colocado em prática em organizações de diferentes ramos para testar a viabilidade do mesmo.

PROJECT MANAGEMENT R&D: PROPOSAL FOR A MODEL

ABSTRACT

Research and development (R&D) activities involve a series of factors and processes that when they interact in a harmonious way, it reflects in an R&D management favorable for the organization. This article aimed to understand the R&D widely - its definitions, characteristics, types, strategic objectives and several R&D management models which exists until today. The specific investigation of the study on R&D management was primordial to create an R&D model management that can be applied in any organization.

Keywords: R&D Management. Research and Development (R&D).

REFERÊNCIAS

- ABNT** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE **NORMAS TÉCNICAS**. NBR ISO 9001: *Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2000. 22 p.
- ADAMS, J. R. et al.** Behavioral implications of the project life circle. In: **Project management handbook**. New York: Van Nostrand Reinolds, 1983. p. 222-44.
- ADAMS, J. R.; BARNDT, S. E.** Organizational life cycle implications form major projects. **Project Management Quarterly**, Drexel Hill, v. 9, n. 4, p. 32-9, Dec. 1978.
- AENOR** – Asociación Española de Normalización y Certificación. UNE 166002 EX: Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. Madrid, 2002. 22 p.
- ALBERTINI, S.; BUTLER, J.** R&D networking in pharmaceutical company: some implications for human resource management. **R&D Management**, v. 25, n. 4, p. 377-393, 1995.
- ARAOZ, Alberto.** R&D Centers of Excellence in Developing Countries. In: **International Conference of Knowledge Management in Research and Technology Organizations**. Practices and Policies to Make RTO's a Competitioner at 21st Century. Haia, Holanda, out. 2000. Disponível em: <<http://www.waitro.org>>. Acesso em: 22 ago. 2010.
- ARNOLD, E. GUY, K.** **Parallel Convergence: National Strategies in Information Technology**. London: Frances Pinter, 1986.
- BARDY, L. P. C.** Competitividade e desenvolvimento tecnológico. In: **MCT. Parcerias Estratégicas**. Brasília: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia, n. 11, p. 28-35, 2001.
- BATTELE INSTITUT.** Prospecção tecnológica: Melhores negócios do futuro, desafios e oportunidades. In: **MCT. Parcerias Estratégicas**. Brasília: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia, n. 11, p. 136-150, 2001.
- BEMELMANS, T.** Strategic planning for research and development. **Long Range Planning**, v. 12, p. 33-44, 1979.
- BERGMAN, S. W.; GITTINS, J. L.** R&D project selection methods. In: **DEKKER, M. Statistical Methods for Pharmaceutical Research Planning**. New York: M. Dekker, 1985.
- BESSANT, J.** **Managing Advanced Manufacturing Technology**. Oxford: NCC Blackwell, 1991.
- BLAKE, S. P.** **Managing for responsive research and development**. San Francisco: W. H. Freeman, 1978.
- BURGESS, J.; SMITHAM, J.** BHP's R&D Management philosophy. **R&D Review**, p. 11-12, Sep. 1995.
- BURNS, T.; STALKER, C. M.** **The Management of Innovation**. London: Tavistock Publications, 1961.
- CARTER, C.; WILLIAMS, B.** **Industry and Technical Progress**. London: Oxford University Press, 1957.
- CARVALHO, H.** **Implantação da Gestão da Qualidade em Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Instituições de Ensino Superior**. Tese (Mestrado em Tecnologia)-Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba-PR, 2002.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.** Sistemas de Inovação e Desenvolvimento – as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.
- CLARK, J.** **A Model of Embodied Technical**

- Change and Employment.** Science Policy Research Unit, Sussex University, Falm Press, 1979. (Mimeografado).
- COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Innovation and Learning: The two faces of R&D. **The Economic Journal**, n. 99, p. 569-596, Sep. 1989.
- CONTRACTOR, F. J.; LORANGE, P. **Cooperative Strategies in International Business.** Lexington, MA: Lexington Books, 1988.
- COOK, L. G.; MORRISON, W. A. **The Origins of Innovation.** Report No.61-GP-214, June, General Electric Company, Research Information Section, New York, NY, 1961.
- COOPER, R. G.; EDGET, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Winning business in product development: the critical success factors. **Research – Technology Management**, v. 39, n. 4, p.18-29, 1996.
- COOPER, R. G.; EDGET, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New Product Portfolio Management: Practices and Performance. **Journal Product Innovation Management**, n. 16, p. 333-351, 1999.
- COUTINHO, Paulo Luiz de Andrade. **Estratégia Tecnológica e Gestão da Inovação:** uma estrutura analítica voltada para os Administradores de Empresas, 2004. Tese (Doutorado em: Engenharia Química)-Faculdade de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- CRAWFORD, C. M. The Hidden Costs of Accelerated Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 9, p.188-99, 1992.
- D'ALKAINE, C. V. Gestão de Projetos em Centros de P&D na América Latina. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1992.
- DANNEELS, E.; KLEINSCHMIDT, E. J. Product innovativeness from the firm's perspective. **Journal of Product Innovation Management**, v. 8, n. 6, p.357-374, 2001.
- DENDENA, A. **Gestão de Projetos de P&D : o caso GEMIG**, 2010. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Administração de Empresas) - Faculdade de Administração de Empresas, PUC - Minas, Belo Horizonte, 2010.
- DOCTER, J.; STOKMAN, C. Innovation Strategies of Small Industrial Companies. In: ROTHWELL, R.; BESSANT, J. (Ed.) **Innovation: Adaptation and Growth.** Amsterdam: Elsevier, 1987.
- DODGSON, M. **Technological Collaboration in Industry.** London: Rotledge, 1993.
- DRUCKER, P. The discipline of innovation. **Harvard Business Review**, v. 76, n. 4, p. 73-84, 1998.
- DUMBLETON, J. H. **Management of high technology research and development.** Amsterdam: Elsevier, 1986.
- DUMAINE, B. How managers can succeed through speed. **Fortune**, n. 13, Feb. 1989.
- EARTO. **General guidelines for the operation of research and technology organizations.** EARTO European Association of Technology Research Organizations, Jan. 2000.
- FOSTER, R. **Inovação: a vantagem do atacante.** 3. ed. São Paulo: Best Seller, 1988.
- FREEMAN, C.; CLARK, J.; SOETE, L. **Unemployment and Technical Innovation.** London: Frances Pinter, 1992.
- FREITAS Filho, A. F.; CASTRO, A. M. G.; RIBEIRO, O. C.; KORNELIUS, E. Parceria como Modelo de Cooperação entre Instituições de P&D. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19., 1996, São Paulo.

Anais... São Paulo, nov. 1996.

GEE, R. E. A survey of current project selection practices. **Research Management**, p. 38-45, Sep. 1971.

GHOSHAL, S.; BARTLETT, C. Creation, adoption and diffusion of innovation by subsidiaries of multinational corporations. **Journal of International Business Studies**, v. 19, n. 3, p. 365-388, Fall 1988.

GIBSON, J. E. **Managing research and development**. New York: John Wiley and Sons, 1981.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. **Os 10 Mandamentos da Inovação Estratégica: do conceito à implementação**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

GRAVES, S. B. Why costs increase when projects accelerate. **Research Technology Management**, p. 16-18, Mar./Apr. 1989.

GRUPTA, A. S. K.; WILEMAN, D. L. Accelerating the development of technology-based new products. **California Management Review**, v. 32, n. 2, p. 24-44, Winter 1990.

HAGEDOORN, J. Organizational Needs of Inter Firm Cooperation and Technology Transfer. **Technovation**, v.10, n. 1, p. 17-30, 1990.

HASKLISCH, C. S.; FUSFELD, H. I.; LEVINSON, A. D. **Trends in Collective Industrial Research**. Centre for Science and Technology Policy, Graduate School of Business Administration. New York: New York University, 1986.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Tradução Maria Vittoria von Bulow e Joachim S. W. Von Bulow. Brasília: Embrapa, 1988. 583 p.

HASEGAWA, Mirian; FURTADO, André Tosi. Avaliação dos Impactos de Programas de P&D. **Inovação Uniemp**, Campinas, v. 2, n. 3, jul./ago. 2006.

HUANG, E. Y.; LIN, S. How R&D management practice affects innovation performance: An investigation of the high-tech industry in Taiwan. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 7, p. 964-995, 2006.

IRVINE, J.; MARTIN, B. R. **Foresight in Science, Picking the Winners**. London: Printer Publishers, 1984.

JAIN, R. K.; TRIANDIS, H.C. **Management of Research and Development Organizations**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

JUNG, C. F.; RIBEIRO, J. L. D.; CATEN, C. S. **Análise de um Modelo para Pesquisa e Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas voltado ao Desenvolvimento Regional**. 2008. Disponível em: <www.abepro.org.br/enegep2008>. Acesso em: 22 ago. 2010.

KAYMAKÇALAN, Ömer. Knowledge Management in Research and Technology Organizations: Policies and practices to make your RTO competitive in the 21st Century. In: **Group Meeting on Initiatives for S and T Capacity Building for the 21st Century**. Beirute, Líbano, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.waitro.org/Publications/Others/kaymac.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2010.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

KIM, L.; NELSON, R. **Technology, learning, and innovation**. Cambridge: The Press Syndicate of the University of Cambridge, 2000.

KRUGLIANSKAS, Isak. Finalização de Projetos Tecnológicos. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 8., 1997, México. **Anais...**

Cidade do México, 1997.

LICHTENTHALER, E. Third generation management of technology intelligence processes. **R&D Management**, v. 33, n. 4, 2003.

LIMA, Isaura Alberton. **Gestão de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento no Âmbito da Cooperação Escola-Empresa**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia)–Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Curitiba-PR, 1999.

LITTLE, A. D. **The Strategic management of Technology : Integrating technology supply and demand perspectives**. Glasgow Business School, University of Glasgow Scotland. London: European Management Forum, 1981.

LIYANAGE, S; GREENFIELD, P.; DON, R. Towards a fourth Generation R&D Management model-research networks in Knowledge Management. In: **Journal Technology Management**, v. 18, n. 3-4, 1999.

MACCORMACK, A.; VERGANTI, R.; IANSITI, M. Developing products on Internet Time: the anatomy of flexible development process. **Management Science**, v. 47, n. 1, p.133-150, 2001.

MANSFIELD, E. The Speed and Cost of Industrial Innovation in Japan and the United States: External vs. Internal Technology. **Management Science**, v. 34, n. 19, p. 1157-68, 1988.

MARCOVITCH, J.; RADOSEVICH, R. Planejamento estratégico nas organizações estruturadas por projeto. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 24-39, abr./jun. 1978.

MARTIN, A. R. A atividade de P&D na empresa: o caso da indústria petroquímica. **Polímeros**, v. 11, n. 2, São Carlos-SP, abr./jun. 2001.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Gestão de Projetos**. São Paulo: Atlas, 1997.

MECHLIN, G. F.; BERG, D. Evaluating

research – ROI is not enough. **Harvard Business Review**, p. 93-99, set./out. 1980.

MENSCH, G.; KAASH, K.; KLEINKNECHT, A.; SCHNAPPS, R. **Innovation Trends and Switching between Full-and Under-employment Equilibrium**. Berlin: International Institute of Management, 1980 (Discussion Paper Series).

METCALF, J. S.; BODEN, M. Impulse and Diffusion in the Study of Technological Change. **The Economics of Innovation**, v. 50, p. 707-717, 1991.

MEYER, A. Management of an international network of industrial R&D laboratories. **R&D Management**, v. 23, n. 20, p.109-120, 1993.

MILLER, L. W.; MORRIS, L. **Fourth Generation R&D: Managing Knowledge, Technology and Innovation**. New York: John Wiley & Sons, 1999.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. **Research Policy**, v. 8, p. 102-153, 1979.

NELLORE, R. BALACHANDRA, R. Factors influencing success in integrated product development (IPD) projects. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 48, n. 2, p. 164-173, 2001.

NETO, E. D. da S.; L.; ANDRADE, J. A. de. **A Gestão da Tecnologia na Organização Empresarial**. 2004. Disponível em: <www.joaoademar.xpg.com.br/simpep_2.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2010.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. O processo de escolha de estruturas de gerenciamento de projetos em empresas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 2002, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, 2002. p. 1-11.

PENTEADO, J. F. **O modelo de desenvolvimento tecnológico brasileiro**. Disponível em :

http://www.unicamp.br/unicamp/canal_aber...clipping/setembro2003/clipping030917_ga...amercantil.html> Acesso em: 10 dez. 2009.

PEREIRA, H. M. S. Parceria Tecnológica sob o Olhar da Propriedade Intelectual: Objetivo, Objeto e Seleção de Parceiros. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2000.

PMBOK Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge Project Management Institute, 2000.

PETERS, T. J.; WATERMAN, R. W. **In Search of Excellence**. New York: Harper and Row, 1982.

PRIM, C. H.; MACHADO, C. R.; PIACENTINI, A.; BESEN, F.; UENO, A. T. **Sistema de Gestão da Inovação Tecnológica para Institutos Promotores de Ambientes de Inovação**. Santa Catarina: Fundação CERTI/UFSC, 2009.

PROCHNOW, F. D.; LEITE, M. L. G.; KOVALESKI, J. L. Avaliação da Implantação de Sistemas de Controle e Gerenciamento na Área de P&D: um estudo de caso. **ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO**, 25., 2005, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

RABECHINI J. R. R.; CARVALHO, M. M. Concepção de um programa de gerência de projetos em instituição de pesquisa. **Revista Valenciana**, Valência- Espanha, 1999.

REED, R.; LEMARK, D. L. MONTGOMERY, J. C. Beyond process: TQM content and firm performance. **Academy of Management Review**, v. 21, n. 1, p. 173-202, 1996.

REINER, G. Winning the Race for New Product Development. **Management Review**, v. 78, n. 8, p. 52-3, 1989.

REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Manole, 2008.

RENAULT, T.; MELLO, J. M. C.; FERRAZ, F. T.; BARRETO, A. Gestão da Inovação - um esforço de P&D em Empresa Distribuidora de Energia Elétrica. **ENGEVISTA**, v. 9, n. 2, p. 100-111, dez. 2007.

ROBERTS, E. B. **Generation Technical Innovation**. New York: Oxford University Press, 1987.

ROOME, N. Business strategy, R&D management and environmental imperatives. **R&D Management**, v. 24, p. 65-81, 1994.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

ROTHWELL, R. Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends. In: DOGSON, M.; ROTHWELL, R. **The Handbook of Industrial Innovation**. Vermont: Edward Elgar, 1994.

TAGGART, J. H. Managing Technology and innovation: a review. **R&D Management**, v. 24, n. 4, p. 341-353, 1994.

ROTHWELL, R. European Technology Policy Evolution: Converge Towards SMEs and Regional Technology Transfer. **Technovation**, v. 12, n. 4, p. 223-38, 1992.

ROTHWELL, R.; DOGSON, M. European Technology Policy Evolution: Convergence Towards SMEs and Regional Technology Transfer. **Technovation**, v. 12, n. 4, p. 223-38, 1992.

ROTHWELL, R. External Networking and Innovation in Small and Medium-sized Manufacturing Firms in Europe. **Technovation**, v. 11, n. 2, p. 93-112, 1991.

ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. **Third Generation R&D**. Boston: MA, Arthur D. Little/Harvard Business School Press, 1991.

ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. **Pesquisa e Desenvolvimento: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das**

- empresas como fator de produtividade e competitividade. São Paulo: Makron Books, 1992.
- ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; ERICKSON, T. J. The evolution of Third Generation R&D. **Planning Review**, v. 19, n. 2, p. 19-26, Mar./Apr. 1991.
- ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; ERICKSON, T. J. **Third Generation R&D: Managing the link to corporate strategy**. Boston: Aurthur D. Little/Harvard Business School Press, 1991.
- RUDOLPH, S. E. **What Smart Companies are Doing in New Product Development**. Cambridge, MA: Centre for Product Development/Arthur D. Little, 1989.
- SALTER, A. J.; MARTIN, B. R. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. **Research Policy**, Brighton, v. 30, n. 3, p. 509-532, 2001.
- SAWHNEY, M.; PRANDELLI, E. Communities of creation: managing distributed innovation in turbulent markets. **California Management Review**, v. 42, n. 4, p. 45-69, 2000.
- SAXENIAN, A. **Regional Advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128**. Boston: Harvard. 1996.
- SBRAGIA, R. Avaliação da P&D ao nível da empresa: um estudo empírico sobre possíveis indicadores de resultado. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 52-69, out./dez. 1987.
- SCHMIDT, J. R.; FREELAND, J. R. Recent Progress in modelling R&D project selection processes. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 39, n. 2, p. 189-201, 1992.
- SETHI, R.; NICHOLSON, C. Structural and contextual correlates of charged behavior in product development teams. **Journal of Product Innovation Management**, v. 18, n. 3, p. 154-168, 2001.
- SIQUEIRA, P. C. As empresas de pesquisa sob contrato: um exemplo de integração pesquisa $\frac{3}{4}$ indústria. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, p. 55-83, maio 2000.
- SOUZA, P. R. S. **Uma evolução: Polo de Inovação Tecnológica do Norte do RS**. Porto Alegre: SCT/RS, 2006.
- STEELE, L. W. **Managing Technology: Strategic View**. New York: McGraw-Hill, 1989.
- STORPER, M. Regional technology coalitions: an essential dimension of national technology policy. **Research Policy**, v. 24, p. 895-911, 1995.
- TEIXEIRA, D. Pesquisa, Desenvolvimento Experimental e Inovação Industrial: Motivações da Empresa Privada e Incentivos do Setor Público. In: MARCOVICH, J. **Administração em ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgar Blucher, 1983.
- TERRA, J. C. C. O imperativo da gestão do conhecimento. In: WORKSHOP ABIPTI SOBRE GESTÃO DO CONHECIMENTO NO ÂMBITO PROJETO DE REDE DE CENTROS ESPECIALIZADOS EM GESTÃO TECNOLÓGICA. ABIPTI, Salvador, abr. 2003.
- TERRA, J. C. C.; GORDON, C. **Portais Corporativos: A Revolução na Gestão do Conhecimento**. São Paulo, Negócio, 2002.
- THANHAIM, H. J.; WILEMON, M. B. Conflict management in project life cycles. **Sloan Management Review**, Cambridge, Spring 1975.
- VALERIANO, D. L. **Gerência em Projetos: Pesquisa e Desenvolvimento e Engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.
- VEDOVELLO, C. Firm's R&D Activity and Intensity and the University - Enterprise Partnerships. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 58, n. 3, p. 215-226, July 1998.

WIDEMAN, M. Managing project development for better results. **Project Management Quarterly**, Drexel Hill, v. 12, n. 3, p. 13-9, Sep.1981.