

## Formulação de estratégia tecnológica em um instituto de pesquisas estatal: estudo de caso

Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira<sup>1</sup>  
Arnoldo Souza Cabral<sup>2</sup>  
José Henrique de Sousa Damiani<sup>3</sup>

### Introdução

No pós-guerra, o conceito de estratégia e sua aplicação nas atividades empresariais tiveram um grande impulso, principalmente, porque a atenção estava voltada para as variáveis econômicas e competitivas. Neste período, a área de P&D assim como a de produção era tratada como áreas funcionais às quais se atribuía decisões estratégicas para que fossem “implementadas”. A partir da década de 50, a tecnologia foi se transformando em uma força motriz, capaz de condicionar o futuro estratégico de uma organização pública ou privada.

Nas últimas décadas, grandes atenções têm sido dedicadas à gestão do processo de P&D e seu efeito na manutenção da vantagem competitiva, mas os impactos da tecnologia nas estratégias empresariais têm sido pouco reconhecidos. No entanto, em setores intensivos em tecnologia tais como o químico, o farmacêutico ou o aeroespacial, esta é, com frequência, uma força motriz determinante do futuro estratégico da organização.

---

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica - Área de Organização Industrial pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Pós-Doutorado em Gestão da Inovação Tecnológica - Área de Produção pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (2010). Professor Assistente Doutor da Universidade de Taubaté. Exerce o Cargo de Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação na UNITAU.

<sup>2</sup> Pós-doutorado pela University of Manchester. Doutorado e Mestrado em Ciências pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Atualmente é professor associado do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica Graduação em Engenharia de Eletrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1974), mestrado em Science, Technology, and Public Policy pela Faculdade Elliot de Assuntos Públicos e Internacionais da George Washington University (1977), e (1995).

Do lado negativo, o não reconhecimento oportuno de uma substituição tecnológica iminente pode resultar em perda expressiva de participação no mercado nacional ou internacional. Por outro lado, a tecnologia pode servir como uma ferramenta importante e poderosa por intermédio da qual uma empresa ou país pode conquistar e manter preeminência competitiva.

O reconhecimento da importância estratégica da tecnologia está aumentando, e, em muitos setores, as atividades de P&D cresceram a tal ponto de se transformarem num dos dois ou três itens mais representativos em termos de consumo de recursos financeiros das organizações.

A experiência mostra que o sucesso estratégico das empresas é sensível a certas variáveis tecnológicas fundamentais comumente observadas em praticamente todo tipo de setor de base tecnológica. As organizações que reconhecem e geram essas variáveis tendem mais a ser bem-sucedidas do que aquelas que se deixam levar pela lógica do desconhecimento das mudanças tecnológicas. Neste sentido, os institutos de pesquisas estatais têm um importante papel de desenvolver e alavancar o aprendizado tecnológico por meio de processos de transferência da tecnologia para o setor privado.

### **Conceito de estratégia tecnológica**

A estratégia intensiva em tecnologia é o método de uma organização para o desenvolvimento e o uso de tecnologias. Embora ela englobe o papel de estruturação formal de P&D, também deve ser a mais ampla possível para atender ao impacto penetrante da tecnologia na cadeia de valores.

Como a mudança tecnológica tem poder para influenciar a estrutura industrial e a vantagem competitiva, a estratégia tecnológica de uma organização passa a ser um ingrediente essencial na sua estratégia competitiva geral. A estratégia tecnológica deve abordar três questões gerais:

- As tecnologias a serem desenvolvidas;
- A liderança tecnológica nessas tecnologias;
- O papel do licenciamento da tecnologia.

As escolhas em cada área devem basear-se na melhor forma da estratégia tecnológica melhorar a vantagem competitiva sustentável de uma organização.

### **Escolha das Tecnologias a serem Desenvolvidas**

No âmago de uma estratégia tecnológica está o tipo de vantagem competitiva que uma organização está tentando alcançar. As tecnologias

que devem ser desenvolvidas são aquelas que prestam a maior contribuição para a estratégia competitiva de uma empresa, comparadas à probabilidade de sucesso do seu desenvolvimento. Dependendo da estratégia genérica adotada, a estratégia de tecnologia poderá variar bastante.

A estratégia tecnológica deve ultrapassar a P&D de produto e processo, como tradicionalmente é definida. A tecnologia penetra na cadeia de valores, e o custo relativo e a diferenciação são funções da cadeia inteira. Assim, um exame sistemático de todas as tecnologias irá revelar áreas onde reduzir o custo ou intensificar a diferenciação.

A seleção de tecnologias específicas na cadeia de valores nas quais concentrar esforço de desenvolvimento é governada pela ligação entre mudança tecnológica e vantagem competitiva. Uma organização deve concentrar-se nas tecnologias com maior impacto sustentável sobre o custo ou diferenciação, buscando aquelas que produziram maior benefício competitivo. O custo do aperfeiçoamento da tecnologia deve ser comparado ao benefício, bem como a probabilidade de obter aperfeiçoamento.

As organizações normalmente se defrontam com uma escolha entre tentar aperfeiçoar uma tecnologia estabelecida para executar uma atividade de valor ou investir em uma nova. As tecnologias passam por um ciclo de vida em que grandes aperfeiçoamentos iniciais cedem lugar a aperfeiçoamentos incrementais posteriores. Isso argumenta que o *tradeoff* no aprimoramento de tecnologias maduras pode ser menor do que aquele no aprimoramento de tecnologias mais recentes.

Entretanto, deve-se tomar cuidado para não particularizar a tecnologia, enquanto, na verdade, o que se tem é um conjunto de subtecnologias. Mudanças significativas em qualquer subtecnologia que entra em um produto ou em um processo podem criar novas possibilidades de combinação entre elas que produzem grandes aperfeiçoamentos, como aqueles obtidos na microeletrônica, que pode ser aplicada a muitas outras tecnologias, surtindo um efeito profundo em muitas indústrias e revelando possibilidades para novas combinações tecnológicas.

A escolha de tecnologias a ser desenvolvidas não deve restringir-se àquelas poucas em que existem oportunidades para grandes rupturas. Aperfeiçoamentos modestos em algumas das tecnologias na cadeia de valores, inclusive aquelas não relacionadas ao produto ou ao processo de produção, podem acrescentar um benefício maior à vantagem competitiva.

Além disso, aperfeiçoamentos cumulativos em muitas atividades podem ser mais sustentáveis do que uma ruptura perceptível para os concorrentes, tornando-se um alvo fácil para imitações. O sucesso das organizações japonesas na tecnologia raramente se deve a rupturas, mas a um grande número de aperfeiçoamentos em toda a cadeia de valores.

## Seguimento ou Liderança Tecnológica

A segunda questão geral que se deve abordar nas estratégias tecnológicas refere-se à busca da liderança tecnológica na indústria ou à opção por uma estratégia de seguimento dos setores líderes.

A noção de liderança tecnológica é bastante clara: a organização procura ser a primeira a introduzir mudanças tecnológicas que sustentem sua estratégia competitiva. As organizações que não são líderes são consideradas seguidoras tecnológicas. O seguimento tecnológico deve ser uma estratégia consciente e ativa na qual se escolhe explicitamente não ser a líder em inovações.

A liderança tecnológica não se dá apenas em termos de tecnologia do processo ou do produto. A questão é muito mais ampla. A liderança pode ser estabelecida em tecnologias empregadas em quaisquer atividades de valor. Portanto, a decisão da organização é dirigida para a escolha estratégica entre ser a pioneira em uma inovação em qualquer atividade de valor ou aguardar que outras o façam. A decisão de tornar-se um líder tecnológico ou um seguidor pode ser uma forma de alcançar baixo custo ou diferenciação.

As organizações costumam considerar a liderança tecnológica principalmente como um veículo para alcançarem diferenciação, enquanto agir como um seguidor é considerado o método para adotar um novo processo de custo mais baixo. Também pode haver mais de um líder tecnológico em uma indústria, em virtude do grande número de tecnologias envolvidas e dos diferentes tipos de vantagem competitiva buscada.

A escolha entre ser um líder tecnológico ou um seguidor em uma tecnologia importante está baseada em três fatores:

- Sustentabilidade da liderança tecnológica: até que ponto uma organização pode sustentar sua liderança frente à concorrência em uma tecnologia? Deve certificar-se de que os concorrentes não possam copiar a tecnologia ou de que possam inovar mais rápido do que os concorrentes possam acompanhar;
- Vantagem do primeiro a mover-se: as vantagens que uma organização consegue, sendo a primeira a adotar uma nova tecnologia;
- Desvantagem do primeiro a mover-se: as desvantagens que uma organização enfrenta, sendo a primeira a mover-se ao invés de esperar por outras.

Os três fatores interagem para determinarem a melhor escolha para uma empresa em particular. Eles abordam a questão mais ampla de como a oportunidade traduz-se em vantagem ou desvantagem competitiva.

## Licenciamento da Tecnologia

A terceira questão geral na estratégia tecnológica é o licenciamento da tecnologia na forma de coalizão com outras organizações que, com uma tecnologia singular, recebem amiúde pedidos de licenças, ou são forçadas a concedê-las por regulamentações governamentais.

O licenciamento também é uma forma de obter acesso à tecnologia. Quando a tecnologia constitui uma fonte importante de vantagem competitiva, as decisões sobre licenças são vitais. Contudo, muitas organizações desperdiçaram vantagens competitivas com base na tecnologia por meio de decisões inadequadas sobre licenças.

Se a tecnologia constitui uma fonte de vantagem competitiva, uma organização deve tratar as licenças concedidas como um passo arriscado que só deveria ser dado sob condições especiais. Raramente as trocas de licenciamento são bastante altas para contrabalançarem uma perda de vantagem competitiva.

A organização, ao tomar a decisão de elaborar sua estratégia tecnológica, deverá considerar essas três questões para evitar cometer erros que possam comprometer sua posição de mercado ou sua lucratividade. Por outro lado, o instituto de pesquisa estatal deve estar atento às formas de apoiar as decisões e escolhas realizadas pelas organizações, em particular, as empresas do setor privado que têm um papel fundamental de sustentação da competitividade no mercado nacional e internacional.

## Elaboração da estratégia tecnológica

Uma das distinções das organizações na economia contemporânea se destaca pela forma como se organiza para gerir a formulação e implementação da estratégia tecnológica. Assim, esforços devem ser realizados para a busca de soluções organizacionais mais eficientes para se atingir os objetivos planejados. A tecnologia é o fator de sucesso das organizações, o fator estrutura, ao lado do processo e da cultura, como responsáveis diretos pelas conquistas tecnológicas (DUSSAUGE e HART, 1994; HEIRMAN; CLARYSSE, 2007; PATH; CARVALHO, 2009).

No mesmo sentido, enfatiza Zawislak (1996), a estrutura organizacional para a inovação tecnológica é, para todos os efeitos, uma atividade para resolução de problemas que evoluiu para uma atividade de previsão de problemas, cada vez mais em busca de novas soluções. Quanto mais complexo for o problema, mais complexa deverá ser a organização. Não basta administrar a tecnologia em si. Para se ter uma boa estrutura de um projeto de P&D, é necessário que se faça a gestão do próprio processo

de inovação tecnológica, que envolve administrar toda e qualquer tecnologia em uso.

A evolução científica e tecnológica obriga a um aperfeiçoamento na gestão de tecnologia para que os resultados sejam plenamente satisfatórios, apesar dos riscos que envolvem atividades de P&D. Portanto, torna-se necessária a organização dessas atividades para obter resultados, evitando fazer crescer o risco de surpresas desagradáveis.

A forma de como a P&D é organizada tem um substancial impacto sobre sua eficiência. Uma gestão inapropriada pode atrapalhar a disposição de talentos de P&D, aumentar os custos e comprometer os objetivos da inovação (SAAD *et al.*, 1993). Também é necessário considerar a necessidade da organização de manter eficiência na inovação incremental, que garante suas atuais atividades, nas inovações radicais, que garante suas atividades futuras, e, sobretudo, no estabelecimento de prioridades de alocação de recursos disponíveis nos dois tipos de inovação, como acontece na área aeroespacial.

A tecnologia apresenta características que fazem da sua gestão um processo distinto daquele normalmente utilizado para outras atividades. Ela é mais complexa, possui maiores incertezas e indefinições e, em geral, trabalha em longo prazo. (STEELE, 1989).

O referencial teórico existente na literatura da gestão da tecnologia sugere uma série de etapas analíticas na elaboração da estratégia tecnológica, de modo a transformar a tecnologia em uma arma competitiva. Essas fases se aplicam a todas as organizações inovadoras, inclusive, aos institutos de pesquisas estatais, particularmente, na área aeroespacial, em que a tecnologia é considerada estratégica e de uso múltiplo (civil e militar), e, com raras exceções, não são transferidas para os países em desenvolvimento. As etapas são:

- Identificar todas as tecnologias e as subtecnologias distintas na cadeia de valores: cada atividade de valor envolve uma ou mais tecnologia. O ponto de partida na elaboração da estratégia tecnológica é identificar todas as tecnologias e subtecnologias, empregadas pela organização ou por seus concorrentes;
- Identificar tecnologias potencialmente relevantes em outras indústrias ou em desenvolvimento científico: cada atividade de valor deve ser examinada para ver se existem tecnologias externas que poderiam ser aplicáveis. Sistemas de informações, novos materiais e produtos eletrônicos devem ser inteiramente pesquisados. Todos os três vêm tendo um impacto revolucionário na criação de novas tecnologias ou permitindo novas combinações tecnológicas antigas;

- Determinar a trajetória provável da mudança de tecnologias essenciais: deve-se avaliar a trajetória provável da mudança tecnológica em cada atividade de valor e nas cadeias de valores do fornecedor e do comprador, incluindo tecnologias cujas fontes não estão relacionadas à indústria. Não se deve supor que uma tecnologia está madura. Subtecnologias derivadas podem estar se modificando ou a maturidade pode ser apenas um sinal de pouco esforço de inovação tecnológica;
- Determinar que tecnologias e mudanças tecnológicas em potencial são mais significativas para a vantagem competitiva e a estrutura industrial: nem todas as tecnologias na cadeia de valores terão importância para a concorrência. Uma organização deve isolar as tecnologias e compreender de que modo elas afetarão o custo, a diferenciação e a estrutura industrial. As tecnologias críticas serão aquelas com um grande efeito sobre o custo ou a diferenciação, em que a liderança tecnológica é sustentável;
- Avaliar as capacidades relativas em tecnologias importantes e o custo da realização de aperfeiçoamentos: devem-se conhecer os pontos fortes relativos em tecnologias básicas, bem como fazer uma avaliação realista de sua habilidade para acompanhar a mudança tecnológica;
- Selecionar uma estratégia tecnológica, envolvendo todas as tecnologias importantes, que reforce a estratégia competitiva geral da organização: as tecnologias mais importantes para a vantagem competitiva são aquelas em que uma organização está procurando alcançar ou sustentar. A vantagem competitiva pode ser sustentada através de investimentos em tecnologias e manter uma carteira de projetos de P&D que reflita sua importância na estratégia empresarial geral. Nenhum projeto deve ser aprovado sem uma base lógica, que descreva seu efeito sobre o custo e/ou diferenciação;
- Reforçar as estratégias tecnológicas de unidades empresariais em nível de corporação: embora a tecnologia esteja, em última instância, ligada a unidades organizacionais individuais, uma organização diversificada pode desempenhar dois papéis básicos para fortalecer sua posição tecnológica como um todo. O primeiro é dar assistência no acompanhamento de tecnologias para verificar possíveis impactos sobre as unidades organizacionais internas. O segundo está em encontrar, explorar e criar inter-relações tecnológicas entre as unidades organizacionais internas.

Essas etapas estão sumarizadas e servem de referencial para elaboração de estratégias tecnológicas genéricas. Os diversos setores da

economia apresentam características específicas que devem ser consideradas na formulação de suas estratégias.

Na atual fase da economia capitalista, quando os mercados são altamente competitivos, as empresas, as corporações em geral e os institutos de pesquisas estatais ou privados têm procurado utilizar cada vez mais o instrumento analítico das estratégias tecnológicas no seu processo decisório que define a rota tecnológica que deverá ser seguida, conforme a escolha de seu posicionamento tecnológico. Na área aeroespacial, considerando a dinâmica do setor, as estratégias intensivas em tecnologia são determinantes do desenvolvimento tecnológico endógeno.

### **Estratégia Tecnológica no Instituto de Pesquisa Estatal na Área Aeroespacial**

A organização, seja pública ou privada, tem a responsabilidade de escolher um grau aceitável de dependência tecnológica em relação aos seus fornecedores de tecnologia. Estes somente mostram-se dispostos a negociar as tecnologias “não determinantes” de sua competitividade ou de caráter estratégico e de defesa.

Durante o ciclo de crescimento das exportações, empresas brasileiras recorreram a contratos de transferência de tecnologia. Esses contratos foram mantidos até o momento em que a empresa receptora não ameaçava o crescimento dos negócios da fornecedora, quando, então, o fluxo de atualização da tecnologia é interrompido, geralmente, ocasionando perdas de lucratividade e participação de mercado.

Os efeitos negativos da dependência tecnológica, muitas vezes, superam as vantagens que a empresa obteve com a transferência de tecnologia dos países desenvolvidos. Assim, uma estratégia tecnológica que atenuar esses inconvenientes é desejável na empresa industrial do ponto de vista de mercado e nos institutos de pesquisas estatais quando se trata de defesa e domínio do espaço. Para isso, os institutos de pesquisas estatais devem definir as escolhas de desenvolvimento de novas tecnologias que possam apoiar decisivamente o crescimento econômico nacional.

Marcovitch (1992) sugere várias etapas para a elaboração de uma estratégia tecnológica. Inicia-se pela análise da situação presente da organização. Internamente, identificam-se seu perfil, suas unidades de negócios e as vantagens comparativas que ela detém, além de seus pontos fortes e suas limitações. Em seguida, são identificadas mudanças no ambiente externo nas dimensões políticas, econômicas e tecnológicas.

A análise externa descreve a evolução das tecnologias dominadas e daquelas tecnologias emergentes capazes de revolucionar seu processo



produtivo. O surgimento do transistor no passado, os circuitos customizados na atualidade e a supercondutividade no futuro são alguns exemplos de novos patamares da evolução tecnológica.

Cabe à estratégia tecnológica apoiar e/ou determinar o vetor de crescimento escolhido e utilizar os elementos sinérgicos de que o sistema dispõe. A estratégia tecnológica é construída por três componentes básicos:

- Medidas rotineiras que busquem elevar a produtividade e a qualidade;
- Projetos de inovação que garantam a tecnologia necessária para a modernização e expansão;
- Ações empreendedoras para enfrentar rupturas tecnológicas imprevistas, promovendo alianças estratégicas ou investimento em novas unidades de negócios.

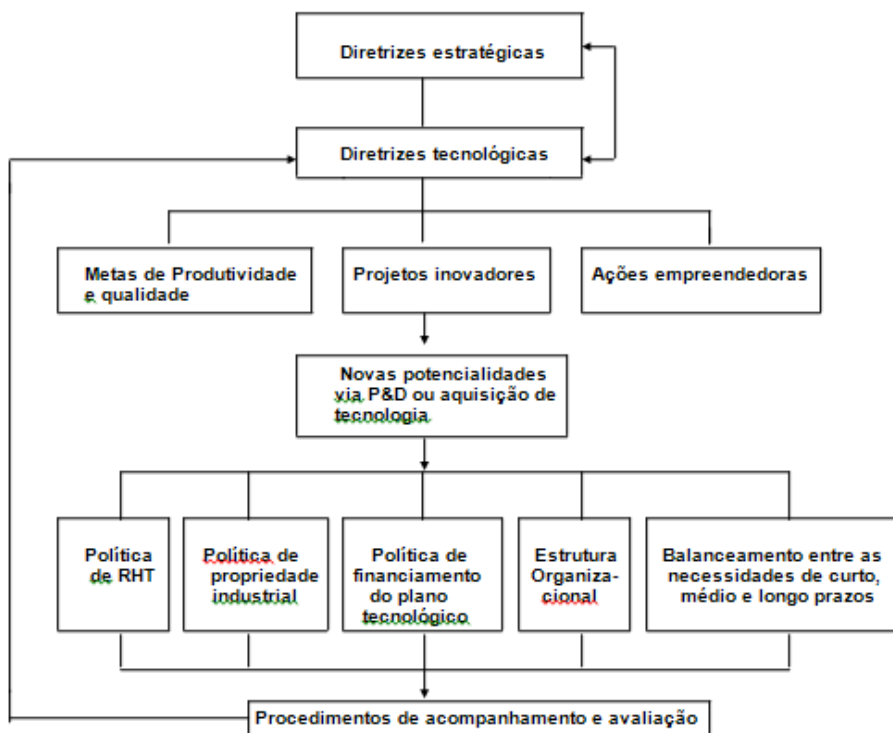
Após a elaboração da estratégia tecnológica e identificados os componentes para sua viabilização, torna-se necessário a elaboração de um plano tecnológico para a sua implantação, que deve abordar os principais elementos da gestão tecnológica da unidade de P&D, devendo conter:

- Quanto aos fins:
  - As diretrizes estratégicas da empresa e de suas unidades de negócios;
  - As diretrizes tecnológicas da empresa e de suas unidades de negócios;
  - As metas a serem alcançadas na elevação da produtividade e qualidade;
  - As novas potencialidades a desenvolver por meio de pesquisa e desenvolvimento na empresa ou da aquisição de tecnologia;
  - O balanceamento entre aquisição de tecnologia versus desenvolvimento próprio de tecnologia.
- Quanto aos meios:
  - A política de recursos humanos para viabilização da estratégia tecnológica;
  - A política de propriedade industrial, em especial a de licenças e patentes;
  - O volume de recursos financeiros a serem alocados: em valores absolutos e em proporção ao faturamento, aos investimentos e ao retorno sobre os investimentos;
  - A estrutura organizacional, que define a relação de autoridade e responsabilidade entre a administração central e a área de P&D;

- Os procedimentos de acompanhamento de projetos e avaliação com os parâmetros de avaliação dos resultados alcançados.

A Figura 1 ilustra uma proposta de um modelo de elaboração do plano tecnológico no instituto de pesquisa estatal dedicado à pesquisa aeroespacial.

**Figura 1:** O Plano Tecnológico no Instituto de Pesquisa Estatal dedicada a Pesquisa Aeroespacial



Fonte: Adaptado de Marcovitch (1992)

A formulação e implantação do plano tecnológico estão condicionadas ao meio onde se insere a organização, bem como da velocidade que a mesma se condiciona frente às mudanças do cenário de desenvolvimento tecnológico dos países desenvolvidos.

No Brasil, apesar do período turbulento que atravessa a economia sob fortes impactos da globalização econômica, financeira e produtiva, tem oferecido muitas alternativas para elaboração de estratégia tecnológica destinadas a conquistar a autosuficiência em algumas áreas do conhecimento humano de forma atender às necessidades da sociedade brasileira. A área aeroespacial incorpora uma quantidade significativa de bens e serviços que são apropriados pela sociedade civil.

## Conclusão

A descrição e a análise de um processo de formulação de estratégia tecnológica constituem uma tarefa complexa que dificilmente esgota o objetivo proposto. Isso ocorre porque existe uma infinidade de atividades tecnológicas, econômica e administrativa que interagem, dificultando o estudo dos fatores que conduzem ao desenvolvimento tecnológico.

Para que exista alguma condição de sucesso no estudo da estratégia tecnologia, é preciso estabelecer alguns parâmetros e buscar suas inter-relações com os fatores internos e externos condicionantes da evolução tecnológica da organização. Tem-se a impressão de que, mesmo sabendo se tratar de um assunto importante, as questões sobre como a organização adquire, implanta e desenvolve a tecnologia, ou mesmo as relacionadas ao produto, não são amplamente estudadas.

Essas questões adquirem dimensões ainda maiores num país em desenvolvimento como o Brasil, que possui um quadro de dependência tecnológica dos países desenvolvidos e que tem indústrias dinâmicas de grande complexidade tecnológica.

Assim, é de fundamental importância identificar os parâmetros que possam contribuir para a formulação da estratégia tecnológica no instituto de pesquisa estatal de forma que este possa apoiar decisivamente o crescimento econômico nacional através do desenvolvimento e transferência de tecnologia para outros setores da economia, em particular, para a iniciativa privada.

O instituto de pesquisas estatal dedicado à área aeroespacial tem apoiado o aprendizado tecnológico nacional no domínio do espaço e defesa, bem como na produção de bens e serviços de uso civil para atender às necessidades sociais brasileiras.

## Referências

DUSSAUGE, Pierre.; HART, Stuart. *Strategic technology management*. New York: John Wiley & Sons. 1994.

HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. Which tangible and intangible assets matter for innovation speed in start-ups? *Journal of Product Innovation Management*, v. 24, n. 4, p. 285-302, 2007.

MARCOVITCH, J. Estratégia Tecnológica na empresa brasileira. In: Vasconcelos, E. Gerenciamento da tecnologia: um instrumento para a competitividade empresarial. São Paulo, Edgard Blucher, 1992.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos e estratégia de manufatura: uma análise comparativa de múltiplos casos. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 2, June, 2009.

SAAD, Kamal N.; Roussel, Philip A.; Bohlin, Nils. **Pesquisa e desenvolvimento: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade**. São Paulo: Makron Books. 1993.

ZAWISLAK, Paulo A. **Gestão tecnológica para empresa de tecnologia estabilizada**. São Paulo: XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 22 a 25 de Outubro de 1996.

STEELE, Lowell W. *Managing technology: the strategic view*. New York: McGraw-Hill Book Company. 1989.

ANSOFF, H. I. **Administração estratégica da tecnologia, relatório de estratégia empresarial**. São Paulo, n. 2, março 88, p. 45-56.

MOODY, Patrícia E. *Strategic Manufacturing: dynamic new directions for the 1990 s*. USA, Dow-Jones Irwin Homewood. 1990.

PIRES, S. R. I; AGOSTINHO, O. L. **Estratégias competitivas e prioridades competitivas da manufatura: um estudo exploratório**. São Paulo, 1994.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva**, Rio de Janeiro, Campus. 1989

VASCONCELLOS, E. **Gerenciamento da tecnologia: um instrumento para a competitividade empresarial**. São Paulo, Edgar Blucher. 1992.

VASCONCELLOS, E. *et al.* **Estratégia tecnológica no Brasil, Japão e E.U.A.: um estudo comparado**. Anais do XVIII Simpósio de Gestão Tecnológica. São Paulo, 24 a 26 de Outubro de 1994.