

2

Gestão Estratégica da Rede Global de Suprimentos

INTRODUÇÃO

Pela sua importância estratégica para o sucesso competitivo das organizações hoje e no futuro, as decisões de gestão de redes de suprimento não podem mais ser tratadas de forma *ad hoc* e localizada. É necessário que essas decisões conformem-se a um padrão coerente que efetivamente leve a rede a atingir desempenhos maiores que aqueles de redes concorrentes, nos critérios de desempenho mais valorizados pelos clientes a quem atende ou pretende atender. Este capítulo trata de uma parte importante da formação desse padrão coerente de decisões respondendo às seguintes perguntas:

- Qual o melhor desenho estratégico geral de uma rede de suprimento para que os produtos fornecidos por ela sejam mais competitivos no mercado?
- Que parcela da rede de suprimento possuir e que parcela terceirizar?
- Como decidir a configuração geral de fluxo de materiais (puxado, empurrado ou híbrido) a usar na rede de suprimento?
- Como o projeto do produto e dos processos pode influenciar a eficácia das redes de suprimento?
- Como os parceiros da rede de suprimento podem colaborar não só na produção e entrega dos produtos, mas também no seu projeto e seus níveis de inovação?

A localização desses temas no quadro geral de referência proposto no Capítulo 1 encontra-se na Figura 2.1, enfatizando a *Estratégia* da rede de suprimento.

No quadro de abertura do capítulo, é apresentada a Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica) e a evolução de sua estratégia de rede de suprimentos ao longo dos anos, ilustrando a sua importância para o sucesso competitivo da empresa.

Caso de abertura: Como a estratégia da rede de suprimentos apoia o sucesso competitivo da Embraer

A Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), baseada em São José dos Campos, no Estado de São Paulo, é uma das empresas das quais os brasileiros mais se orgulham. Foi fundada em 1969 numa iniciativa governamental e, inicialmente, era uma empresa estatal, tendo sido privatizada em 7 de dezembro de 1994.

Embora o período da Embraer como empresa pública tenha sido muito importante no desenvolvimento de competências avançadas em engenharia aeronáutica, foi a partir da privatização que a empresa iniciou sua jornada para tornar-se, num relativo curto espaço de tempo, uma das maiores e mais competitivas fabricantes de aeronaves do mundo. A Embraer focaliza-se em segmentos de mercado específicos com grande potencial de crescimento em aviação comercial, executiva, e hoje, menos intensamente, militar. A empresa foi a maior exportadora brasileira nos anos de 1999 a 2001 e a segunda maior exportadora nos anos de 2002 a 2004. Em 2008, já empregava mais de 23.000 funcionários, mais de 85% deles baseados no Brasil. A Figura 2.3 ilustra o crescimento do

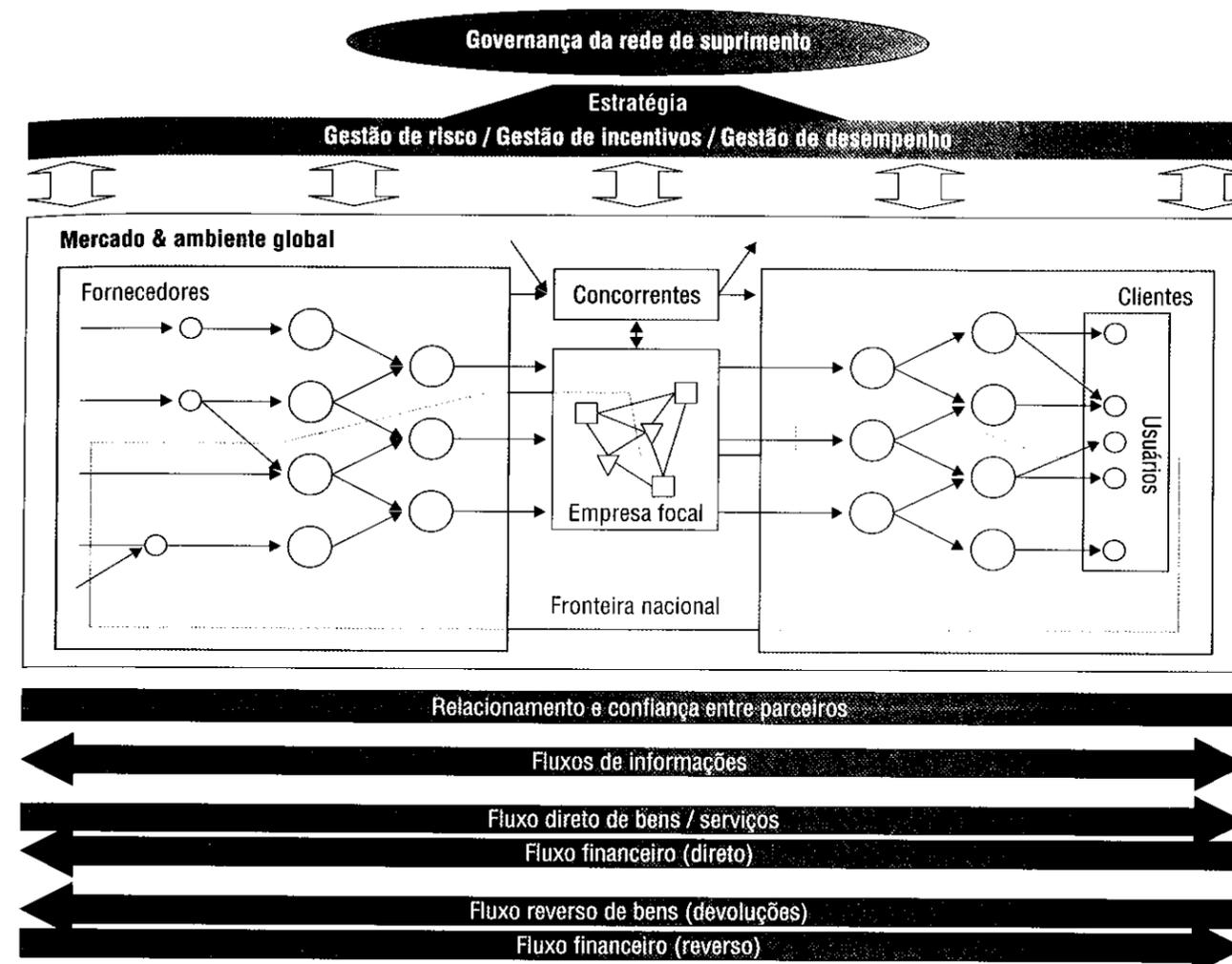
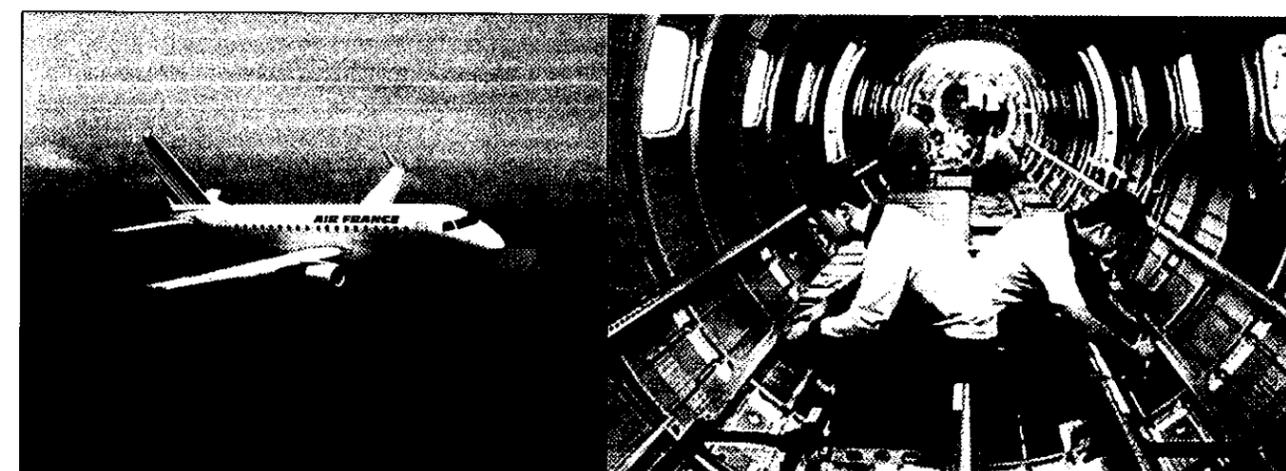
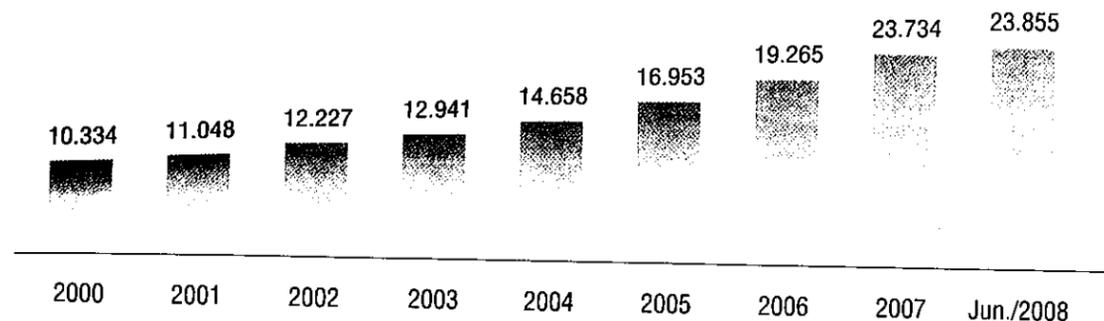


Figura 2.1 Quadro de referência para gestão de redes de suprimento que será usado ao longo deste livro.



Fonte: Disponível em: <http://www.embraer.com/english/content/imprensa/press_releases_detalhe.asp?id=2045> e website da Folha on line, Disponível em: <<http://www.folha.uol.com.br>>. Acesso em: em 11 set. 2008.

Figura 2.2 Avião Embraer da família 170 da Air France e visão parcial da montagem em São José dos Campos.



* Empregados ELEB (Joint Venture da Embraer em SJC) incluídos.

Fonte: Disponível em: <http://www.embraer.com.br/portugues/content/imprensa/embraer_numeros.asp>. Acesso em: 9 set. 2008.

Figura 2.3 Evolução do número de funcionários da Embraer em anos recentes.

número de funcionários da Embraer desde o ano 2000. Note que nem mesmo nos anos de 2001 e 2002 (com a crise da indústria de aviação trazida pelos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 às torres do World Trade Center em Nova Iorque, nos Estados Unidos) o número de funcionários da Embraer sofreu redução.

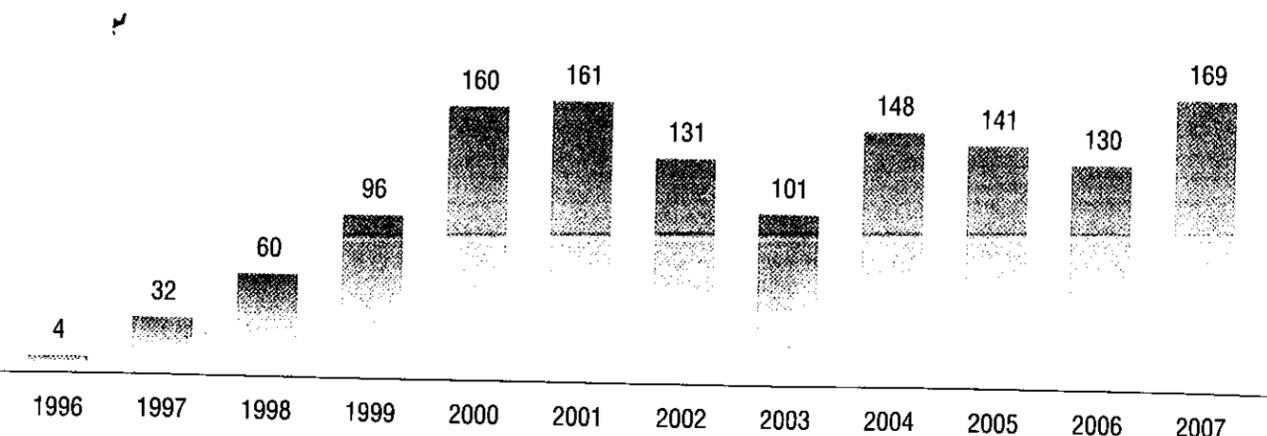
Desde 1996, a Embraer produziu e entregou mais de 1.000 aviões de sua família de jatos comerciais ERJ para mais de 37 linhas aéreas em 24 países. A família o ERJ de jatos para aviação regional é composta de várias aeronaves: o ERJ135 (37 lugares), o ERJ140 (44 lugares) e o ERJ 145 (50 lugares), que têm plataforma comum e foram projetadas para compartilharem grande número de peças componentes, permitindo grande flexibilidade no atendimento ao mercado. O mesmo acontece com as aeronaves maiores da linha da Embraer: EMBAER 170 (70 a 80 lu-

gares), EMBRAER 175 (78 a 88 lugares), EMBRAER 190 (98 a 114 lugares) e EMBRAER 195 (108 a 122 lugares).

Baseada na plataforma do jato de aviação comercial ERJ 135, a Embraer entrou no mercado de aviação executiva em dezembro de 2001 com o avião Legacy para o mercado executivo corporativo, que já conta com 75 aeronaves em operação em 18 países. Em maio de 2005, a Embraer anunciou o lançamento de dois novos jatos, o Phenom 100 e o Phenom 300, para o segmento de aeronaves executivas extra-leves e leves, com grande expectativa de vendas futuras.

Acompanhe a evolução do número de aeronaves entregues pela Embraer desde 1996 na Figura 2.4.

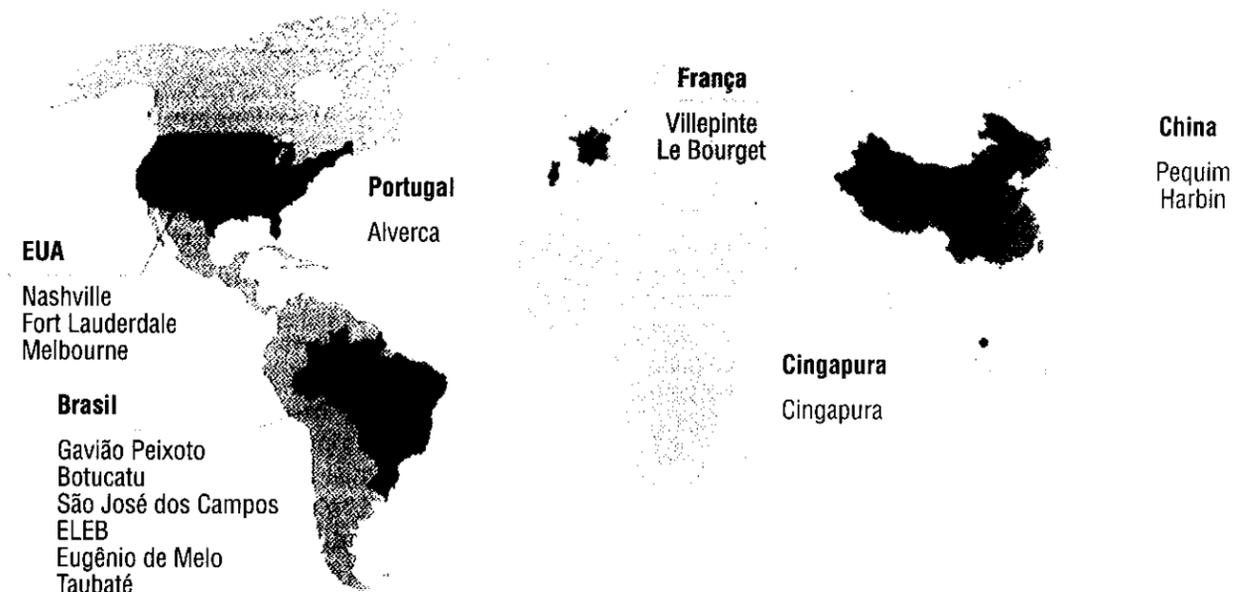
A Embraer conta hoje com uma operação globalizada com unidades em quatro continentes, conforme a Figura 2.5.



Fonte: Disponível em: <http://www.embraer.com.br/portugues/content/imprensa/embraer_numeros.asp>. Acesso em: 9 set. 2008.

Figura 2.4 Evolução do número de aeronaves entregues pela Embraer desde 1996.

Base Global - Unidades no Brasil, EUA, Europa e Ásia



Fonte: http://www.embraer.com.br/portugues/content/imprensa/embraer_numeros.asp. Acesso em: 9 set. 2008.

Figura 2.5 A operação globalizada da Embraer, com linhas de montagem no Brasil e na China (Harbin) e operações de serviço nas outras localidades.

Rede de suprimentos

Acompanhando a sua impressionante evolução quanto à engenharia de desenvolvimento de produtos, a Embraer também, ao longo dos anos, fez evoluir sua gestão de rede de suprimento, que tem tido um papel estratégico crucial no sucesso competitivo da empresa. De uma empresa verticalmente integrada nos anos 70 e 80 (anteriores à privatização), que produzia a maior parte das peças componentes de uma variedade relativamente modesta de produtos, a Embraer, desde os anos 90, tem alterado substancialmente sua estratégia de rede de suprimento no sentido de ampliar suas parcerias com fornecedores-chaves. Alguns números podem ilustrar essa mudança: nos anos 80, a Embraer trabalhava com mais de 500 fornecedores de componentes sem substancial compartilhamento de esforços de engenharia e desenvolvimento e com relacionamento relativamente tênue e de mais curto prazo com eles.

Praticamente todo o esforço de desenvolvimento de aeronaves como o avião "Brasília" era feito internamente, o que, pelas restrições naturais de recursos, levou a um tempo de introdução do produto no mercado em torno de oito anos. Nos anos 80, visando mercados mais sofisticados de aviação regional, a Embraer percebeu que, com a evolução tecnológica cada vez mais rápida, seria lento e ineficaz continuar desenvolvendo o produto todo sozinha.

Havia no mercado especialistas em partes do avião que poderiam desenvolvê-las e produzi-las melhor e de forma mais inovadora que a Embraer. Para o projeto da então revolucionária família ERJ, a Embraer buscou parceiros tecnologicamente fortes que estivessem dispostos a desenvolver relacionamentos mais cooperativos com a empresa desde o projeto do produto, compartilhando, por exemplo, riscos e custos de desenvolvimento.

A Gamesa, a C&D, a Sonaca e a Enaer foram então selecionadas e passaram a desenvolver e fornecer parcelas maiores da estrutura e do interior da aeronave (o total de fornecedores envolvidos na família ERJ caiu de mais dos 500 da época do "Brasília" para 350). Esse esforço conjunto resultou num produto avançado tecnologicamente e num desenvolvimento mais rápido, de apenas cinco anos, dando à Embraer uma importante vantagem de "pioneira" do então crescente filão da aviação regional, em relação aos principais concorrentes (como, por exemplo, a canadense Bombardier).

Nos anos 90, a gestão da rede de suprimentos da Embraer continuou a evoluir no seu esforço estratégico de aumentar a velocidade de lançamento de produtos, a atualização tecnológica e a sua flexibilidade de resposta ao mercado. O desenvolvimento da família EMBRAER (170, 175, 190, 195) foi feito não com apenas quatro, mas com 29 (por exemplo, Kawasaki, Honeywell, C&D, Late-

coere e Gamesa) parceiros estratégicos, fornecedores de módulos da estrutura, do interior e também de sistemas.

O número total de fornecedores com os quais a Embraer trabalha em sua família de jatos EMBRAER reduziu-se dos 350 dos ERJs para apenas 22, com os quais a Embraer tem relacionamento muito mais próximo, colaborativo e eficaz, com riscos e benefícios compartilhados desde o desenvolvimento dos produtos.

O resultado foi uma redução do tempo de desenvolvimento para menos de quatro anos (mesmo levando em conta que a família EMBRAER tem maior complexidade que a família ERJ). Esse relacionamento mais próximo reflete-se em um grande número de iniciativas da Embraer, como por exemplo o ESAC (*Embraer and Suppliers Advisory Council*), um conselho consultivo formado por fornecedores parceiros e a Embraer para realizar atividades como melhoramento de comunicação, compartilhamento de boas práticas gerenciais, compartilhamento de decisões estratégicas e táticas e melhoria do nível de confiança nos relacionamentos da rede.

A Embraer também realiza anualmente um congresso mundial com seus fornecedores, o ESC (*Embraer Suppliers Conference*), em que se celebram as conquistas e compartilham-se informações estratégicas importantes com os fornecedores (parceiros estratégicos ou não).

Hoje é muito claro para a Embraer que pelo menos tão importante quanto suas estratégias de mercado, de engenharia e financeira é a sua estratégia de rede de suprimento. A gestão estratégica da rede de suprimentos da Embraer permite e alavanca sua vantagem competitiva, já que garante que ela possa se concentrar nas atividades que faz melhor do que ninguém e também que seus parceiros estratégicos tragam para o produto Embraer as mais avançadas competências complementares no projeto e produção eficientes e eficazes de seus aviões, resultando em um produto extremamente competitivo, no tempo certo e ao custo certo.

1. Como e por que a estratégia de rede de suprimento da Embraer mudou desde 1996?
2. O fato de a Embraer terceirizar parcelas maiores da produção de seus aviões para parceiros significa risco de a Embraer tornar-se menos importante estrategicamente na sua rede de suprimentos?
3. Por que o desenvolvimento compartilhado do produto da Embraer resultou em tempo menor de desenvolvimento? Que vantagens estratégicas isso pode trazer? Que risco estratégico isso pode representar?

ESTRATÉGIA

A seguir, será examinada a questão de como definir uma estratégia de rede de suprimento que seja alinhada às estratégias do negócio em que se insere.

Estratégia corporativa

Há vários níveis de estratégia, nas organizações. O nível mais alto é o da *estratégia corporativa* e em geral esta só tem sentido isoladamente quando se trata de corporações compostas por várias unidades de negócio. Quando a corporação é composta de apenas uma unidade de negócio, a estratégia corporativa confunde-se com a estratégia competitiva, descrita mais adiante. Pense por exemplo na corporação japonesa Honda. Ela tem várias unidades de negócio que vão de fabricantes de motocicletas, passando por veículos automotores (que fabrica carros como o Civic ou o Fit) até cortadores de grama. No nível corporativo, na sede da Honda, no Japão, estabelecem-se os objetivos de longo prazo para a corporação como um todo e as formas gerais de atingi-los. São decididos aspectos como: quais unidades de negócio criar, manter, adquirir ou vender, quais as sinergias entre elas (por exemplo, note que muitas das unidades de negócio da Honda foram criadas em torno da legendaria competência da empresa em produzir motores leves e eficientes) e quais as expectativas em relação a cada uma delas para a contribuição esperada ao sucesso da corporação.

Estratégia competitiva

Dada a expectativa da corporação quanto às unidades de negócio, num nível intermediário está a *estratégia competitiva*, que vai definir as formas segundo as quais a unidade de negócio vai atuar nos seus mercados. Esse nível não se refere mais à corporação, portanto, mas a cada unidade de negócio. A estratégia competitiva define, frente às suas competências correntes, aos atuais e potenciais concorrentes, aos fornecedores e ao ambiente onde a unidade se insere, qual o conjunto de necessidades e desejos dos consumidores – de quais mercados e de que forma – que a unidade de negócio pretende satisfazer com seus produtos e serviços. Porter (1980) identifica três estratégias competitivas genéricas: liderança em custo, diferenciação e foco. Na liderança em custo, a empresa busca tornar-se o produtor de mais baixo custo no setor; as fontes de vantagens de custo são variadas e podem incluir, por exemplo, a busca de economias de escala, o uso de tecnologia mais eficiente ou o acesso preferencial a fontes de matérias-primas (pense nos fabricantes chineses de brinquedos).

Na diferenciação, a empresa busca ser a única em seu setor a oferecer algumas características valorizadas pelo mercado (pense na Apple e em seus produtos diferenciados).

Numa estratégia de foco, a empresa escolhe um ambiente competitivo restrito dentro do seu setor. No foco, a empresa seleciona um segmento ou um grupo de segmentos com necessidades incomuns dentro do seu setor e adapta a sua estratégia de forma a ser a melhor em atendê-los. Uma estratégia de foco poderia, portanto, ter duas variantes: uma estratégia de foco em custo (pense nas empresas seguradoras de veículos americanas que focalizam-se exclusivamente em atender segmentos de motoristas de mais idade por custo menor) e uma estratégia de foco em diferenciação (pense na joalheria Tiffany's e seu foco em fornecer produtos diferenciados para segmentos de alto luxo) (CORRÊA, 2008).

Estratégia funcional

A partir da definição da estratégia competitiva, as várias *estratégias funcionais* (que representam, portanto, um terceiro nível de estratégia nas organizações) para cada função dentro da unidade de negócio devem ser estabelecidas: estratégia de marketing, estratégia de finanças, estratégia de pesquisa e desenvolvimento, estratégia de operações e estratégia de rede de suprimento são alguns exemplos. Essas estratégias funcionais devem ser coerentes entre si, devem apoiar-se mutuamente e ser coerentes com a estratégia competitiva da unidade de negócio, de forma a apoiarem-na no atingimento de seus objetivos. As diferentes funções numa unidade de negócio devem, a partir daí, estruturar seus processos de forma a executarem suas estratégias de forma eficaz.

ESTRATÉGIA DA REDE DE SUPRIMENTO

Da mesma forma que não há uma só forma de competir nos mercados, não há uma só forma de definir e gerenciar a estratégia de rede de suprimento de uma organização. Isso significa que a formação da estratégia de rede de suprimento deve ser coerente com (e apoiar) a estratégia competitiva da unidade de negócio e, ao longo do tempo, essa coerência deve ser acompanhada e controlada, com ações estratégicas de realinha-

mento sendo disparadas quando necessário. As seções abaixo discutem especificamente as estratégias de redes de suprimento.

QUAL A ESTRATÉGIA DE REDE DE SUPRIMENTOS MAIS ADEQUADA PARA SEUS PRODUTOS E SEUS MERCADOS?

Uma forma de classificar os tipos de produtos e mercados (para então analisar quais características estratégicas sua rede de suprimentos deveria ter) é proposta por Fisher (1997) e tem bastante similaridade com a classificação de tipos genéricos de estratégias competitivas proposta por Porter (1980), brevemente discutida acima. Segundo Fisher, o padrão de demanda dos produtos é a mais importante variável discriminante para definir tipos de produtos e mercados. Segundo essa ideia, o padrão de demanda dos produtos permite classificá-los em dois tipos: *produtos funcionais* e *produtos inovadores*.

Produtos funcionais

Conceito-chave

Produtos funcionais são aqueles produtos do dia a dia que as pessoas compram, por exemplo, de vários canais varejistas, como supermercados, lojas de conveniência e postos de gasolina.

Exemplos são itens como sabão em pó, barras de chocolate e gasolina. São produtos que satisfazem necessidades básicas, não se alteram muito frequentemente, têm ciclos de vida em geral mais longos, permanecendo no mercado, em geral, por dois anos ou mais. Eles, portanto, têm demanda estável e previsível (com erros de previsão em torno de 10%, no momento em que a produção ocorre).

Essa estabilidade de características de projeto e demanda, entretanto, atrai intensa concorrência. Isso resulta em concorrentes estudando os produtos uns dos outros e copiando-se mutuamente, fazendo com que os produtos tornem-se, com o tempo, similares (passam a ter um *design* dominante – Utterback, 1996), com poucas variantes por categoria.

Esses produtos em geral não têm necessidade de sofrer liquidações ao fim da estação, já que

do tempo para produzir produtos de baixa margem, os produtos de baixa margem são *commoditizados* (pouco diferenciados). Isso em geral resulta em concorrência por preço, levando a margens de lucro modestas, não raro ficando na faixa de 5 a 20% — requerendo, portanto, que os custos envolvidos sejam bem controlados. Se não o forem, as margens tornam-se ainda menores ou mesmo negativas. Esses produtos frequentemente competem conforme a estratégia competitiva com ênfase em custo, conforme a classificação de Porter (1980).

Produtos inovadores

Numa tentativa de escapar da desconfortável situação de margens apertadas, muitas empresas procuram inovar, lançando produtos *inovadores*.

Conceito-chave

Produtos inovadores são produtos diferenciados, lançados frequentemente, em geral com ciclo de vida mais curto e demanda menos previsível, que dão ao cliente outras razões para adquiri-los que apenas o preço mais baixo.

Produtos eletrônicos (pense, por exemplo, na sempre inovadora linha de produtos da Apple, com seus iPods, iPhones e Macs) e itens de moda (como roupas e acessórios) são exemplos por excelência de *produtos inovadores*, mas há também exemplos de empresas que, num certo momento, inovaram suas linhas de produtos originalmente funcionais. A Nike é um exemplo. Calçados de esporte no período anterior aos anos 70 eram itens relativamente padronizados. A partir dos anos 80, a Nike revolucionou o mercado com introdução frequente de grande quantidade de novos *designs*, tornando o produto muito mais *inovador*, passando a comandar margens de lucro muito maiores. Não raro, os produtos inovadores têm lucratividade na faixa dos 20 a 80% ou mais. O mesmo aconteceu quando a Swatch (do mesmo grupo suíço fabricante de relógios que produz os tradicionais Omega) revolucionou o mercado de relógios com seus inovadores e múltiplos *designs* lançados frequentemente e tornados quase itens de moda. Embora produtos *inovadores* permitam à empresa ter maiores margens de lucro, a própria novidade constante dos produtos *inovadores* torna sua demanda muito mais imprevisível que aquela as-

sociada aos produtos *funcionais*, levando à falta e sobra de produtos que, com frequência, têm que ser liquidados ao final da estação (reduções de preço de até 40% são comuns). Além disso, seus ciclos de vida são em geral muito mais curtos (três meses a um ano), o que torna a demanda ainda mais imprevisível (erros de previsão na casa dos 40 a 100% ou mais são comuns). Esses produtos competem conforme a estratégia competitiva com ênfase em *diferenciação*, conforme a classificação de Porter (1980).

Produtos funcionais e inovadores e a estratégia de rede de suprimentos

Conceito-chave

As características estratégicas das redes de suprimento necessárias para criar e fornecer *produtos inovadores*, com suas demandas voláteis e imprevisíveis, são fundamentalmente diferentes daquelas necessárias para lidar com os *produtos funcionais* e suas demandas mais firmes e estáveis.

Uma das funções mais relevantes das redes de suprimento é a conciliação entre suprimento e demanda. Na medida em que as demandas são mais estáveis e previsíveis, essa conciliação é mais simples de ser feita. Quando se gerenciam demandas mais voláteis e imprevisíveis, as empresas têm que organizar seus recursos de modo a serem capazes de responder mais rapidamente a fatores inesperados, já que estes causam frequentes desbalanceamentos entre o suprimento e a demanda (às vezes, um crescimento de demanda inesperado pode resultar em custos por perda de venda se a rede de suprimento não está preparada para responder a ele e, às vezes, uma demanda menor que a esperada pode resultar em custos de excesso e sobras de estoque, como a necessidade de redução de preços em liquidações e obsolescência). Com produtos cuja demanda é mais firme e previsível, a necessidade de resposta rápida é menor e as redes de suprimento que os fornecem têm mais oportunidades de concentrarem seus esforços em prover um fluxo contínuo, ininterrupto e eficiente de produtos das fontes de matéria-prima até os consumidores.

As características necessárias aos recursos da rede de suprimentos para prover produtos *funcionais* e produtos *inovadores* são, não só diferentes, mas muitas vezes conflitantes entre si.

Característica	Redes de suprimento eficientes	Redes de suprimento de resposta rápida
<i>Propósito principal</i>	Suprir demanda previsível eficientemente ao menor custo possível	Responder rapidamente à demanda imprevisível para minimizar custos de falta (perda de venda) e sobra (obsolescência, liquidação)
<i>Foco de manufatura</i>	Manter alta média de utilização de equipamento para redução de custos	Empregar capacidade "colchão" (capacidade extra bem gerenciada para lidar com o incerto e responder rápido)
<i>Estratégia de estoques</i>	Gerar altos níveis de giro, minimizando os estoques ao longo de toda a rede de suprimento	Empregar estoques "colchão" (estoques de segurança) de componentes ou produtos acabados para maior disponibilidade
<i>Foco no tempo de resposta</i>	Reduzir os tempos desde que isso não aumente os custos	Investir agressivamente para reduzir tempos (<i>leadtimes</i> e tempos de lançamento de produtos)
<i>Abordagem para escolha de fornecedores</i>	Selecionar principalmente com base no custo e na qualidade	Selecionar principalmente com base na velocidade de resposta, flexibilidade e qualidade
<i>Estratégia de projeto de produto</i>	Maximizar desempenho e minimizar custo	Uso de projeto modular para postergar diferenciação de produtos ao máximo

Fonte: Adaptado de Fisher (1997).

Figura 2.6 *Redes de suprimento eficientes versus redes de suprimento de resposta rápida.*

Conceito-chave

Para produtos *funcionais*, os recursos têm que enfatizar a *eficiência* de fluxos que atenderão demandas contínuas e esperadas, necessária para manter os custos dos produtos *funcionais* baixos; para produtos *inovadores*, por outro lado, a ênfase tem que ser na *resposta rápida* e na flexibilidade para adaptar-se ao inesperado, para compatibilizar, ágil e dinamicamente, o suprimento e a demanda incerta e volátil dos seus produtos.

O quadro da Figura 2.6 descreve as características estratégicas necessárias a esses dois tipos diferentes de redes de suprimento: as chamadas *redes de suprimento eficientes* e as *redes de suprimento de resposta rápida*.

Quando se analisam os dois tipos de produtos discutidos acima, *funcionais* e *inovadores*, e os dois tipos básicos de redes de suprimento, *eficientes* e de *resposta rápida*, pode-se perceber que existe quase que um casamento natural entre os tipos de produto e os tipos de rede de suprimento, conforme a matriz da Figura 2.7.

	Produto funcional	Produto inovador
Rede de suprimento eficiente	Adequado	Inadequado
Rede de suprimento de resposta rápida	Inadequado	Adequado

Fonte: Fisher (2007).

Figura 2.7 *Matriz de adequação entre as duas categorias de produtos (inovadores e funcionais) e os dois tipos de rede de suprimento (eficientes e de resposta rápida).*

Redes de suprimento que pretendem competir com produtos classificados como *funcionais* deveriam organizar seus recursos e processos de acordo com as características descritas das *redes*

eficientes. Dessa forma, sua necessidade de custos baixos será atendida e ao mesmo tempo não se incorrerá nos custos necessários a prover respostas rápidas e adaptáveis (que os produtos funcionais não requerem).

Redes de suprimento que pretendem competir com produtos inovadores, por outro lado, deveriam organizar e gerenciar seus recursos e processos conforme as características descritas das redes de resposta rápida. Com isso, a necessidade de resposta rápida que vem com a imprevisibilidade e volatilidade da demanda desses produtos será atendida. Isso requer recursos extras com os correspondentes custos mais altos que os preços mais altos obtidos com os produtos inovadores permitem.

O uso de redes eficientes para produtos inovadores é inadequado, pois as redes eficientes, focalizando em maximização de utilização de recursos e redução de estoques ao longo da rede, têm comprometida sua capacidade de resposta rápida e sua flexibilidade, necessárias aos produtos inovadores.

Da mesma forma, o uso de redes de resposta rápida para produtos funcionais tornarão a rede pouco competitiva, já que seus recursos e processos não são organizados para minimização dos custos, mas para a maximização da capacidade de resposta rápida e flexível às incertezas do mercado.

Boxe 2.1 Telefones celulares vs. sabão em pó.

Dois produtos que exemplificam por excelência os conceitos de produtos inovadores e de produtos funcionais são, respectivamente, o telefone celular e o sabão em pó. Observe a variedade disponível de telefones celulares no mercado e a quantidade de lançamentos de novos produtos. O *Website* da Samsung, por exemplo, trazia, em outubro de 2008, uma linha de 132 diferentes telefones celulares, sendo 37 deles novos modelos, lançados nos últimos meses.



Figura 2.8 Telefone celular Samsung e sabão em pó Omo (Unilever).

A concorrência no mercado de telefones celulares se dá mais por inovação (aparelhos que trazem a última tecnologia, como GPS, navegação na Internet e outras) e rapidez de introdução de novos produtos do que por preço, o que leva em geral a margens maiores de lucro. A demanda de telefones celulares, dado o dinamismo do seu mercado, a variedade e a novidade dos produtos é bastante imprevisível.

Já o produto Omo, marca líder de mercado em sabões em pó no Brasil, foi lançado no Brasil em 1957 e tem apenas algumas poucas variantes (como o Omo Baby, para roupas infantis) e raras introduções de novos produtos ao longo dos anos, sendo produzido em enormes quantidades (1 milhão de embalagens por dia em 2008). Preço é um fator competitivo essencial. A demanda do sabão Omo é certamente muito mais previsível que a dos telefones celulares, tanto pela estabilidade da demanda como pela pouca variedade e pela maturidade dos produtos da linha.

Os dois produtos, para poderem ser competitivos em seus respectivos mercados, têm que ser produzidos e distribuídos por redes de suprimento marcadamente diferentes, em termos de todos os aspectos mencionados no quadro da Figura 2.6.

1. Visite um supermercado e pergunte ao gerente qual o método usado para o ressuprimento de sabão em pó (estoque mantido, frequência de reposição, método de determinação de quantidades a repor, custo de manutenção do estoque e custo de falta do produto). Visite, então, um varejista que vende telefones celulares e faça as mesmas perguntas ao gerente. Compare ambas as respostas e tire suas conclusões.
2. Considere os itens do quadro da Figura 2.6. Em relação a cada um deles, como você definiria a melhor opção de projeto e gestão para as redes de suprimento específicas dos produtos "sabão em pó Omo" e "telefone celular Samsung"?

Como as redes eficientes e de resposta rápida lidam com incertezas no lado do suprimento

A classificação entre redes de suprimento eficientes e de resposta rápida é baseada no nível de previsibilidade da demanda a ser atendida. Lee (2002), entretanto, chama a atenção para o fato de que imprevisibilidades não afetam apenas o lado da demanda das redes de suprimento. Afetam também o lado dos suprimentos e, de acordo com o autor, diferentes ações estratégicas seriam apropriadas quando redes eficientes encaram imprevisibilidades no lado do suprimento e quando redes de resposta rápida enfrentam o desafio.

Conceito-chave

Suprimentos *imprevisíveis* são aqueles mais vulneráveis às quebras e outros problemas que causam interrupções, mais sujeitos a níveis de qualidade variáveis, ou que tenham poucas fontes disponíveis de suprimento, fornecedores menos confiáveis, mais sujeitos a alterações de processo, sujeitos a engargalamento, inflexíveis ou que tenham *lead times* muito variáveis.

Exemplos de redes eficientes enfrentando suprimentos imprevisíveis podem ser achados em quantidade nos mercados de produtos com insumos agrícolas, que são dependentes de safras, por sua vez sujeitos às imprevisibilidades do clima. Um exemplo extremo, apenas para ilustrar, é a demanda por sorvete de baunilha, vendido em grandes quantidades e de forma em geral previsível. Cinquenta por cento do suprimento mundial de baunilha vem da ilha de Madagascar, que é não só sujeita a incertezas climáticas mas também à instabilidade política, o que configura um exemplo de produtos com demanda previsível mas com suprimento bem menos previsível.

Outro exemplo, mais geral, de demandas bem comportadas tendo que lidar com suprimentos imprevisíveis ocorre com o chamado "efeito chicote", segundo o qual, às vezes, pequenas flutuações de demanda no lado do varejo causam flutuações com amplitude crescente nas demandas percebidas por participantes mais a montante da rede. Isso ocorre porque quanto mais distante do consumidor final a empresa está, na rede, menos ela "enxerga" claramente sua demanda. Em outras palavras, a demanda do consumidor final da rede é gradual e sequencialmente distorcida, na medida em que a informação passa de cliente a fornecedor, já que é alterada por decisões de ajustes dos estoques e das previsões dos vários nós intermediários da rede (num efeito que tem alguma similaridade com a brincadeira infantil de "telefone sem fio") até os fornecedores mais a montante na rede.

O resultado (explicado em muito maior detalhe no Capítulo 8) é que redes com pouca flutuação mais para o lado da demanda podem ter grande flutuação mais para o lado do suprimento, simplesmente por efeitos internos à rede.

Por outro lado, pode-se também pensar em exemplos de redes de resposta rápida (necessárias para lidar com demanda mais imprevisível) que encaram também condições imprevisíveis de

suprimento. Exemplos são os produtos de alta tecnologia, como computadores ou produtos avançados de telecomunicações: tanto a demanda é pouco previsível como também o são os processos de suprimento, com as incertezas características dos processos de desenvolvimento, introdução no mercado e crescimento de venda de produto de alta tecnologia de ciclos curtos.

Conceito-chave

Quando redes eficientes encaram suprimentos imprevisíveis, segundo Lee (2002), elas deveriam usar estratégias de redução dessas incertezas.

As estratégias de redução de incertezas sugeridas por Lee (op. cit.) tomam a forma de planejamento e gestão colaborativa de previsões e de estoques entre parceiros da rede, com alto grau de compartilhamento de informações, de forma que as distorções de informação na rede sejam minimizadas (esses modelos colaborativos são explorados em mais detalhe no Capítulo 9). Quanto às incertezas não relacionadas à distorção de informações (por exemplo, devidas a engargalamento ou a fornecedores não confiáveis), estratégias de proteção e prevenção são recomendadas – por exemplo, o desenvolvimento de fornecedores alternativos e a criação de estoques de proteção de insumos-chave (que podem ser compartilhados entre concorrentes para minimização de custos). Os estoques estratégicos de combustíveis de países não produtores de petróleo, por exemplo, fazem esse papel. A ideia, nesses casos, é *reduzir a imprevisibilidade dos suprimentos*.

Conceito-chave

Quando redes de resposta rápida encaram processos de suprimento mais imprevisíveis, a estratégia recomendada é a de aumento de agilidade da rede, com a formação de colchões de estoques ou de capacidade que protejam a rede de possíveis interrupções.

Essas redes combinam características de proteção com resposta rápida e isso em geral só pode ser feito com uma boa gestão da *redundância* de alguns recursos (estoques e capacidade, tipicamente). Essa redundância vai aumentar os custos, mas lembre-se, as redes de resposta rápida necessitam enfatizar mais a rapidez que a eficiência. Além disso, em geral, as redes de resposta rápida conseguem, por seus produtos, preços que permi-

tem esse aumento de custo, desde que ele permaneça em níveis competitivos. A ideia nesses casos é preparar-se para responder bem à imprevisibilidade dos suprimentos. A Figura 2.9 ilustra essa ideia.

	Suprimento previsível	Suprimento imprevisível
Produtos inovadores (demanda imprevisível)	Rede de resposta rápida	Rede de resposta rápida com agilidade para responder bem às imprevisibilidades de suprimento
Produtos funcionais (demanda previsível)	Rede eficiente	Rede eficiente com ações para redução dos níveis de imprevisibilidade de suprimento

Figura 2.9 Estratégias das redes eficientes e de resposta rápida para lidar com suprimentos imprevisíveis.

FLUXOS EMPURRADOS, PUXADOS E HÍBRIDOS

Em gestão de fluxos de materiais, uma das classificações importantes que diferenciam a natureza dos fluxos é aquela que separa os fluxos empurrados (*push*, na literatura de língua inglesa) dos fluxos puxados (*pull*, na literatura de língua inglesa). Na gestão da estratégia da rede de suprimento, uma decisão importante a tomar refere-se exatamente à natureza dos fluxos, que podem ser empurrados, puxados ou híbridos (empurrados-puxados). Além disso, para os sistemas híbridos, uma decisão igualmente importante é aquela que se refere a onde localizar a chamada “fronteira entre os fluxos empurrados-puxados”. Analisemos cada uma dessas opções estratégicas. A primeira é aquela em que os fluxos são empurrados.

Conceito-chave

Fluxos empurrados são aqueles em que as atividades de produção e/ou movimentação de materiais ocorrem antes da ocorrência de um pedido formal de um cliente que se encontra a jusante na rede de suprimento.

Nessa modalidade, as atividades de produção e/ou movimentação são feitas baseadas numa

previsão das necessidades futuras dos clientes que se encontram a jusante. Um exemplo é a produção tradicional de sabão em pó. O cliente, quando chega num supermercado, espera encontrar sabão em pó disponível imediatamente na prateleira. Para que o sabão esteja lá disponível, num certo momento anterior, ele teve que ser movimentado, com antecedência, do fabricante para o supermercado (o que pode ter levado algumas horas ou mesmo dias).

Com maior antecedência ainda, o sabão em pó teve que ser fabricado e embalado pelo fabricante, para que pudesse ser transportado. Com antecedência ainda maior, os materiais necessários à fabricação do sabão em pó (os componentes químicos e a embalagem) tiveram que ser encomendados, fabricados e transportados pelos fornecedores da fábrica de sabão para suas instalações, e assim por diante. Todas essas atividades foram executadas antes de o cliente colocar seu pedido (no caso do supermercado, antes de o cliente pegar o produto na prateleira, colocá-lo no carrinho e pagar por ele), com base numa expectativa de o cliente colocar seu pedido (em outras palavras, numa previsão da demanda futura do cliente).

Com base nessa previsão, o produto é produzido e “empurrado” para estágios a jusante da rede até que esteja disponível na prateleira, esperando para ser comprado. A produção e/ou transporte dos materiais nos sistemas empurrados de gestão de fluxos de materiais são feitos antes de o cliente colocar seu pedido. O oposto ocorre com os fluxos puxados.

Conceito-chave

Fluxos puxados são aqueles em que as atividades de produção e/ou movimentação de materiais só ocorrem depois da ocorrência de um pedido formal de um cliente que se encontra a jusante na rede de suprimento.

Nessa modalidade, as atividades de produção e/ou movimentação não são feitas se não houver uma solicitação explícita de um cliente. Um exemplo extremo é a produção de produtos sob encomenda. O cliente, quando chega à oficina de um alfaiate para comprar um terno sob medida, não espera encontrar exatamente o terno que será aquele de sua escolha já pronto nas suas exatas medidas na prateleira do alfaiate – a menos que o alfaiate tivesse uma bola de cristal, o que não é o caso, em geral.

colocado. Nada foi feito com antecedência e, portanto, o tempo de espera do cliente em geral pode ser longo.

Os fluxos empurrados, por outro lado, têm como principal vantagem exatamente a principal desvantagem dos fluxos puxados, que é a velocidade de resposta ao cliente. Como nos fluxos empurrados muitas das atividades são realizadas antes de o cliente colocar o seu pedido, ele terá que esperar pela realização de relativamente menos atividades depois que coloca seu pedido (porque algumas já estarão feitas).

Em compensação, essa velocidade não vem de graça: como as atividades disparadas antes de o cliente colocar seu pedido são baseadas em previsões, o nível de incerteza sobre elas é maior, exigindo assim maiores níveis de estoques de proteção, o que aumenta os custos.

Essas vantagens e desvantagens complementares dos sistemas empurrados e puxados levam algumas redes de suprimento a tentarem utilizar ambos. Nessa modalidade híbrida, os sistemas empurrados-puxados têm parte dos seus fluxos empurrados (em que as atividades são realizadas com base em previsão, antes do pedido – para encurtar tempos de resposta, por exemplo, dos itens cuja obtenção leve mais tempo) e parte dos seus fluxos puxados (com parte das atividades apenas realizadas depois do pedido do cliente, para reduzir assim a incerteza e, por conseguinte, os custos).

Se nosso alfaiate tivesse seu fluxo 100% puxado, ele teria toda a vantagem de trabalhar com altíssima personalização do produto e uma incerteza muito baixa, mas a desvantagem de ter que impor uma espera, por exemplo, de quatro semanas para o cliente ter seu terno (duas semanas para o alfaiate receber o tecido encomendado depois do pedido e duas semanas de produção em si do terno). Se, por outro lado, ele trabalhasse com fluxo 100% empurrado, teria toda a vantagem desse sistema (prazos curtos com entrega imediata), mas teria que manter um estoque praticamente infinito de produtos finais prontos para, dentre eles, ter aquele exatamente que o nosso cliente gostaria, precisamente de seu tamanho, dessa forma provendo os 100% de personalização exigidos. Os custos evidentemente seriam inviáveis. O alfaiate, então, poderia pensar numa solução híbrida. Ele poderia manter em estoque uma variedade limitada dos tecidos mais procurados nas cores mais comuns (como o azul marinho e o preto,

O alfaiate, dada a solicitação do cliente, e só então, dispara suas atividades de desenho e produção do produto sob medida: toma as medidas do cliente, cria os moldes, encomenda o tecido e os aviamentos, produz as partes, monta, prova, ajusta e entrega o produto. O fluxo de materiais só ocorre depois de o cliente colocar seu pedido, ou, em outras palavras, o fluxo é puxado pela informação dada pelo pedido do cliente. A produção e/ou transporte dos materiais nos sistemas puxados de gestão de fluxos de materiais são feitos depois de o cliente colocar seu pedido.

Na maioria das redes de suprimento, entretanto, nem todos os fluxos envolvidos são puxados a partir do pedido do cliente e também nem todos os fluxos são empurrados. Há nelas as duas modalidades presentes. No caso do alfaiate do exemplo anterior, os aviamentos, por exemplo, as linhas, os botões e até o tecido, podem ter sido comprados pelo alfaiate com antecedência, na expectativa (ou, de acordo com suas previsões) de pedidos futuros de clientes. Ou seja, parte da rede teve fluxo empurrado – produção e/ou transporte feito antes do pedido, de acordo com previsões de necessidade futura – e parte da rede teve fluxo puxado a partir do pedido feito. Isso acontece porque há, na verdade, vantagens e desvantagens nos dois sistemas (empurrados e puxados) de gestão de fluxos de materiais e trabalhar com ambos pode permitir à rede de suprimento obter benefícios de ambos, minimizando, simultaneamente, as desvantagens de ambos.

Conceito-chave

Os fluxos híbridos empurrados-puxados ocorrem na maioria das redes de suprimento, nas quais parte dos fluxos (em geral, a montante) são empurrados e parte dos fluxos (em geral, a jusante) são puxados.

Os fluxos puxados têm como principal vantagem a redução das incertezas em torno das atividades – só são disparadas quando há um pedido do cliente. As incertezas típicas das previsões e dos processos que se disparam a partir delas são eliminadas, exigindo assim níveis de estoques de segurança menores (os estoques de segurança existem exatamente para fazer frente a incertezas) e, portanto, permitindo custos menores. Em compensação, os fluxos puxados têm a desvantagem de ter tempos lentos de resposta. Isso porque as atividades só são disparadas depois de o pedido

que perfazem a maioria de sua demanda). Assim, talvez não para 100% dos clientes, mas para uma grande porcentagem, o prazo de espera poderia ser encurtado para duas semanas (apenas aquelas relativas à produção do terno) com um estoque muito reduzido em relação àquele necessário para um fluxo 100% empurrado (já que grande parte da incerteza é eliminada pelo disparo da produção do terno apenas depois que o pedido entra).

Nesse caso, o alfaiate teria optado por um sistema empurrado-puxado para sua rede de suprimento. O fluxo de tecido dos seus fornecedores até sua oficina foi empurrado, feito com base nas previsões de demanda futura e manutenção de algum nível de estoque de tecido na oficina. O

fluxo, então, da oficina para o cliente, que envolve a produção em si do terno, foi puxado, porque todas as atividades dessa parte foram feitas depois do pedido. A fronteira entre o fluxo empurrado e puxado foi definida para localizar-se no nível dos estoques de insumos do terno.

Se o alfaiate optasse por trabalhar com ternos prontos, com estoque de produtos acabados, a fronteira estaria localizada no nível dos produtos acabados. Quanto mais a montante da rede de suprimento se encontra essa fronteira, maior parte da rede trabalha de forma puxada, com menores estoques, mas com tempos de resposta maiores. Quanto mais a jusante a fronteira se localiza, por outro lado, maior parte da rede trabalha de forma

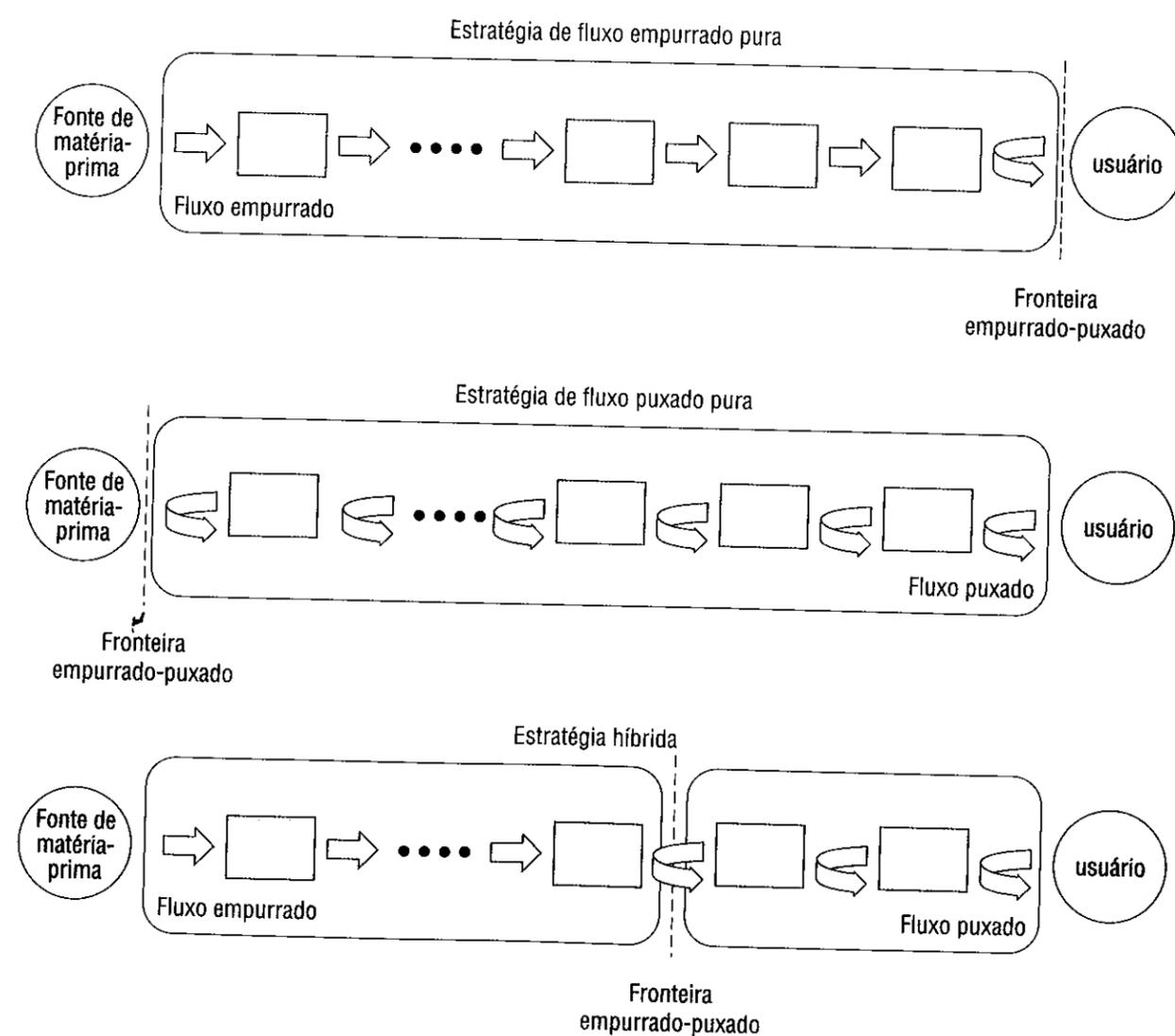


Figura 2.10 Estratégias de rede de suprimento com fluxo empurrado, puxado e híbrido.

empurrada, com tempos de resposta mais rápidos, mas correspondentemente com maiores estoques. A Figura 2.10 ilustra o conceito.

Quando são adequados os fluxos empurrados, puxados e híbridos

Estrategicamente, é importante que na gestão de redes de suprimento a escolha da natureza dos fluxos na rede seja coerente com a sua forma de competir. Há basicamente três possibilidades para a definição do projeto estratégico do fluxo: fluxo empurrado puro, fluxo puxado puro ou fluxo híbrido empurrado-puxado. O mais comum é o fluxo híbrido empurrado-puxado. Quando uma rede define que vai trabalhar de forma híbrida, a decisão mais importante passa a ser onde ela vai localizar a chamada *fronteira entre o fluxo empurrado e o fluxo puxado*, ou seja, qual parte da rede vai trabalhar executando atividades mesmo antes de um pedido explícito de um cliente ter entrado (para maior velocidade de atendimento) e quais atividades só vão ser realizadas depois de um pedido ter entrado (para trabalhar sob menor incerteza). A localização da fronteira entre o fluxo empurrado e puxado numa rede de suprimento é uma decisão estratégica que deve ser coerente com as necessidades de eficiência e custos baixos e de capacidade de resposta, analisadas anteriormente neste capítulo.

Conceito-chave

Redes de suprimento com necessidade de maior eficiência tenderão a trabalhar com maior parcela de seus fluxos puxados, enquanto redes de suprimento com necessidade de resposta mais rápida tenderão a trabalhar com maiores parcelas de seus fluxos empurrados.

A Figura 2.11 ilustra o conceito. Situações completamente fora da diagonal indicada tendem a ser menos adequadas. Por exemplo, uma rede que exige resposta extremamente rápida, como produtos de moda de ciclo curtíssimo e alta margem, poderá ter problemas se optar por trabalhar com parcelas grandes de suas redes com fluxos 100% (ou próximos de 100%) puxados ou contra pedido, pois isso faria com que até as matérias-primas mais básicas só fossem extraídas e beneficiadas quando um pedido acontecesse – isso evidentemente faria com que o tempo de res-

posta fosse muito lento, causando uma resposta insatisfatória às necessidades estratégicas.

O mesmo se aplica a produtos que exigem redes eficientes (por exemplo, com baixos estoques ao longo da rede), como os produtos com menos diferenciação, como sabão em pó. Nestes, hoje em dia, a reposição de estoques nos canais de distribuição é normalmente feita com base em reposição automática – só se repõem os produtos nas prateleiras dos supermercados na medida em que estes são consumidos. Os fluxos são, então, em grande parte da rede, puxados pela informação da demanda ocorrida. Se se usasse um fluxo 100% (ou próximo de 100%) empurrado, ou seja, fora da diagonal, isso significaria movimentar estoques ao longo dos canais independentemente da demanda, o que levaria a estoques altos e custos correspondentemente mais altos, o que seria também uma resposta inadequada à necessidade estratégica de eficiência.

Note que os casos “puros” são as exceções. Em geral, as redes têm desenhos híbridos com diferentes ênfases em fluxos empurrados e puxados. Essas ênfases, conforme discutido anteriormente, são definidas pela posição da fronteira entre os fluxos empurrados e puxados.

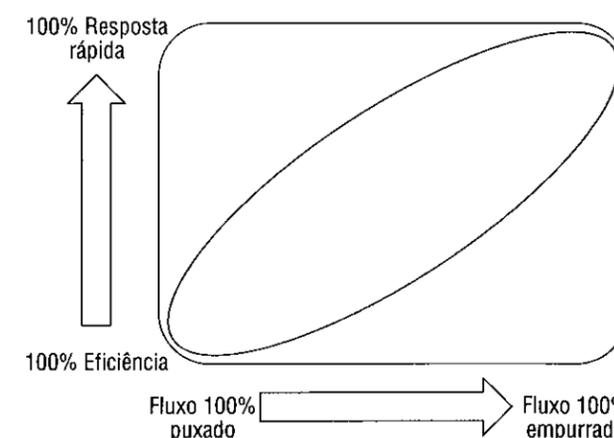


Figura 2.11 Orientação geral para decisão sobre estratégias de fluxo puxado e empurrado.

A DECISÃO ESTRATÉGICA DE COMPRAR OU FAZER

Outra decisão importante que uma empresa tem que tomar quando desenvolve sua estratégia

de rede de suprimento é a que define quais atividades da rede executará ela própria e quais atividades delegará a terceiros. Em outras palavras, isso representa, para cada uma das atividades produtoras de bens e de serviços dentro da rede, a decisão de comprá-los de terceiros (ou, de acordo com o jargão mais corrente, *terceirizá-los*) ou de fazê-los internamente. Tradicionalmente, a decisão de comprar ou fazer era feita com base apenas na consideração dos custos marginais incorridos. Se um banco, por exemplo, tivesse que tomar a decisão de estabelecer e gerenciar seu próprio *call center* ou contratar uma empresa para fazê-lo, ele compararia os custos incorridos se tivesse que estabelecer e gerenciar seu *call center* com os custos de contratar uma empresa externa para fazê-lo. A opção que resultasse em custos menores seria a ganhadora e a decisão seria então tomada.

A noção de que os custos marginais de comprar ou fazer seriam a única consideração a fazer (ou que fossem a consideração dominante) está superada. Considera-se hoje que a decisão de comprar ou fazer tem implicações estratégicas sérias demais para que leve em conta apenas o conceito de custos marginais. Recentemente, há pelo menos duas vertentes de considerações vistas como essenciais para uma boa decisão sobre *comprar* ou *fazer* nas redes de suprimento: considerações relacionadas aos *custos de transação* envolvidos e considerações relacionadas às *competências centrais* da organização.

Custos de transação

A parte da economia que trata dos custos de transação, originada pelos trabalhos seminiais de Coase (1937), procura compreender por que as firmas existem e *fazem* coisas (em vez de *comprá-las* de terceiros). Seus conceitos podem ajudar a compreender melhor as decisões envolvidas na nossa discussão corrente. Começemos por discutir alguns conceitos fundamentais.

Uma *transação* é a transferência de um bem ou serviço entre unidades de operação tecnologicamente separadas.

Conceito-chave

Os *custos de transação* são os custos totais associados a uma transação, excetuando-se o mínimo preço possível do produto.

Custos de transação só existem porque os mercados são imperfeitos – por exemplo, a informação nos mercados não é 100% disponível e as pessoas não são 100% perfeitas na sua capacidade de analisá-las ou 100% racionais nas suas decisões. Eles incluem a busca por informação sobre o fornecedor, os custos de não conhecê-las perfeitamente, os custos de cotação, os custos de elaboração de contratos, os eventuais custos judiciais de fazer valer os contratos, entre outros.

A *análise de transações* visa obter eficiência na gestão dessas transações ou, em outras palavras, visa à *minimização dos custos de transação*. De acordo com a teoria de organização industrial, os custos de transação incorridos numa relação de uma empresa com seus fornecedores na compra de um item são influenciados por pelo menos quatro fatores:

- O número de fornecedores potenciais.
- A *especificidade de ativos* dedicados à transação.
- O nível geral de *incerteza* em torno da transação.
- A *frequência* com a qual as transações ocorrem.

Número de fornecedores: se há poucos fornecedores potencialmente capazes de fornecer o item em questão, a tendência de haver comportamento oportunista do fornecedor é maior, por exemplo, com o aumento do preço cobrado em virtude da sua condição de monopolista ou quase-monopolista ou mesmo com o relaxamento do atendimento às especificações de qualidade e prazos de entrega, o que aumenta os custos de a empresa cliente transacionar com o fornecedor. Quanto menor o número de fornecedores potenciais, portanto, mais os mercados fornecedores com que se transaciona aproximam-se da condição de monopólio ou quase-monopólio e maior é a probabilidade de aumento nos custos de transação.

Especificidade de ativos: ativos são específicos a uma transação quando são altamente especializados e, portanto, têm pouco ou nenhum uso geral fora da específica relação fornecedor – cliente em questão. Quando uma empresa, por exemplo, tem que comprar uma máquina para processar um material de um fornecedor e essa máquina só é capaz de processar aquele material específico, não sendo capaz de processar materiais de

outros fornecedores concorrentes, considera-se que esse ativo (a máquina) é específico para a relação entre a empresa e aquele fornecedor. Uma decisão de trocar o fornecedor exigiria a troca da máquina, aumentando substancialmente o custo de trocar esse fornecedor. Esse custo alto de troca pode também levar a comportamento oportunista do fornecedor, como, por exemplo, aumentos de preço ou complacência na qualidade das entregas, o que acarreta maiores custos para a empresa cliente. Portanto, quanto maior a *especificidade de ativos* de uma transação, maiores os custos de transação do item.

Incerteza: são as fontes de perturbações para as quais adaptações são requeridas numa relação fornecedor-cliente. Num mundo imperfeito, no qual os indivíduos têm uma capacidade limitada de processar informações e, portanto, estão sujeitos a negociações oportunísticas dos interlocutores comerciais, uma alta incerteza torna mais difícil para a empresa cliente avaliar as ações do fornecedor. A um maior nível de incerteza percebida pelo cliente em relação à incerteza percebida pelo fornecedor numa transação dá-se o nome de *assimetria de informação*. O grau geral de incerteza envolvendo uma transação tende a aumentar seus custos, mas quando, além disso, há assimetria de informação (e portanto do nível de incerteza) favorecendo o fornecedor, o aumento dos custos de transação é potencializado pela possibilidade de comportamento oportunista. Portanto, quanto maior o nível de *incerteza* presente e futura em torno da transação, maiores seus custos.

Frequência: quanto mais frequentemente uma empresa transaciona com um fornecedor, mais vezes ela tem que incorrer nos custos de realizar cada transação e, portanto, maiores serão seus custos de transação em relação àquele item, ao longo de um determinado período. A escolha, por exemplo, do fornecedor do carpete da firma ocorre talvez uma vez a cada cinco anos. Os custos de cotação, coleta de informações, elaboração de contrato e outros ocorrem, portanto, a cada cinco anos. Já um fornecedor de uma certa matéria-prima, frequentemente necessária, levará, teoricamente, à ocorrência de custos de transação várias vezes por ano. O custo de transação desse item será portanto maior que o custo de transação do carpete. Quanto maior a *frequência* das transações, maiores seus custos.

A Figura 2.12 ilustra o processo de análise de custos de transação.

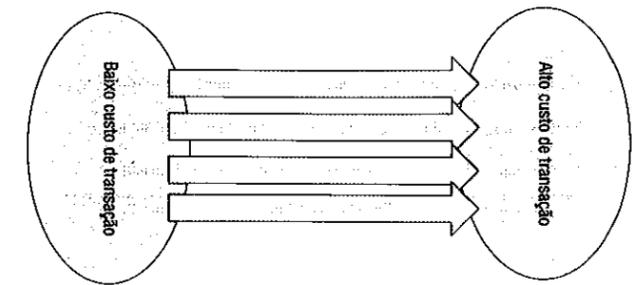


Figura 2.12 Fatores influentes nos custos de transação.

Conceito-chave

Quanto maiores os níveis de especificidade do ativo do cliente, das incertezas, da frequência, e quanto menor o número de potenciais fornecedores envolvidos com a transação, maiores seus custos.

Custos de transação e a decisão estratégica de comprar ou fazer

Conceito-chave

A teoria econômica por trás da análise dos custos de transação preconiza que quanto mais altos os custos de transação incorridos, mais as empresas tenderão a tentar minimizá-los via integração vertical, ou seja, tenderão a optar por *fazer* o item em questão internamente em vez de terceirizar sua produção. Do mesmo modo, quanto menores os custos de transação, mais as empresas tenderiam, assumindo comportamento racional (embora limitado), a optar por *comprar* o item.

Os custos de transação são necessários à nossa análise, mas não são suficientes (MCIVOR, 2009). Também é necessário levar em conta uma outra vertente de considerações: aquela que trata do conceito de *competências centrais* (*core competencies*).

Competências

Hamel e Prahalad (1994) definem competências como um conjunto de habilidades e tecnologias mais do que apenas uma única habilidade ou

uma única tecnologia. Um exemplo é a Motorola e sua competência em produção de ciclos curtos (tempo que decorre entre o recebimento e o atendimento de um pedido), que apoia-se numa larga faixa de habilidades, incluindo disciplina no projeto dos produtos que preocupa-se com modularidade e intercambialidade de partes e conjuntos entre produtos, manufatura flexível, sistemas sofisticados de internação de pedidos, gestão de estoques e gestão de fornecedores. Uma competência representaria uma somatória de aprendizados ocorridos cruzando fronteiras de equipes e unidades operacionais ou funcionais e portanto raramente é encontrada confinada em uma unidade ou equipe.

Competências centrais

Dada a definição do que sejam competências, Hamel e Prahalad (1994) definem então o que seriam três características necessárias para que uma competência seja considerada central (essa definição é importante porque as competências centrais seriam, segundo os autores, as mais valiosas fontes de vantagem competitiva sustentável de uma empresa):

Valor para o cliente

Uma competência central deve proporcionar uma contribuição *desproporcional* para o valor percebido pelo cliente. Nesse sentido, uma competência central é uma competência da organização que proporciona ao cliente um valor (ou benefício) percebido por ele como central. Note que o que é percebido pelo cliente é o benefício advindo da competência, e não a competência em si. As empresas, nessa análise, devem questionar-se continuamente sobre quais seriam os elementos de valor presentes nos seus produtos ou serviços pelos quais o cliente está de fato disposto a pagar.

Diferenciação sobre concorrência

Para que uma competência se qualifique como central, ela deve ser competitivamente única ou exclusiva. Isso não significa que ela tenha

de ser dominada por uma única empresa, mas que uma competência que é comum a todo um setor industrial não deveria ser considerada como central. Um exemplo é a competência em logística de distribuição desenvolvida ao longo dos anos pela Avon Cosméticos no Brasil, que faz chegar seus produtos, em pequenas quantidades por remessa, a quase 1 milhão de revendedores e revendedoras em todo o Brasil com altos níveis de perfeição (pedidos pontuais, completos e em condição perfeita). Não significa que seja a única empresa no mercado com essa competência. A Natura Cosméticos também tem desempenho destacado nessa área, por exemplo. Entretanto, certamente não se trata de competência dominada por todo o setor industrial.

Extendabilidade

Competências centrais seriam também importantes portas para os mercados do futuro. Isso significa que os gestores deveriam abstrair-se dos mercados de hoje e imaginar que tipo de novas oportunidades a posse de certas competências pode abrir no futuro. Uma competência é realmente central quando a sua posse tem papel importante na abertura de novos mercados e oportunidades futuras. Ainda como exemplo podemos citar a Avon Cosméticos, que, por dominar uma competência (central) na logística de distribuição dos cosméticos que sempre fabricou, teve para si abertas as portas da distribuição de outros produtos, como calçados. Hoje, a Avon é uma das maiores distribuidoras de calçados do Brasil e tem grande parte do seu faturamento mensal vindo da distribuição e venda de produtos que, a exemplo de calçados, não são cosméticos, não são por si fabricados e não os distribuía inicialmente.

Conceito-chave

Uma competência central é um conjunto de habilidades e tecnologias que contribuem desproporcionalmente para o valor percebido pelo cliente, é competitivamente única ou exclusiva (portanto, não facilmente imitável) e tem o potencial de abrir portas para mercados promissores futuros.

A Figura 2.13 ilustra o processo de identificação de competências centrais.

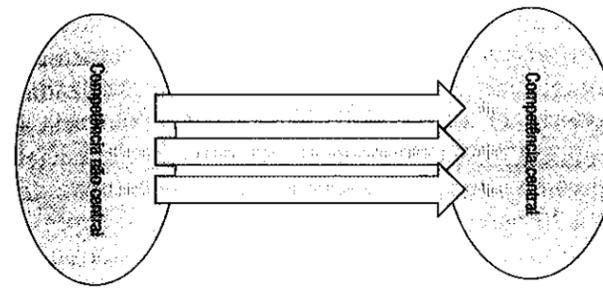


Figura 2.13 Fatores que ajudam a definir uma competência central.

Ainda na tentativa de melhor conceituar o que são competências centrais, Hamel e Prahalad (op. cit.) seguem descrevendo o que uma competência central *não é*.

Não é um *ativo* numa definição tradicional: competências centrais não aparecem no balanço patrimonial. O que se esclarece aqui é que qualquer coisa física ou objetivável na forma contábil tradicional poderia ser imitada facilmente e, portanto, não poderia ser considerada como competência central.

Ao contrário de ativos tradicionais, competências centrais não se desgastam ou depreciam, muito ao contrário, quanto mais se as utilizam, mais valiosas se tornam. Uma competência central é uma habilidade, que melhora com o uso. Isso sinaliza para um ponto crucial de nossa análise da decisão de comprar ou fazer atividades numa rede de suprimento: o risco de se terceirizar atividades que sejam competências centrais em um setor industrial e, portanto, de portas competitivas importantes do futuro se fecharem.

Os autores também sinalizam para o fato de que *brand name* (marca) apenas não pode ser, por si só, considerada uma competência central, se não for suportada por competências centrais em termos de operações que levem a desempenho superior efetivo. O caso do declínio da Porsche que baseou sua vantagem competitiva exclusivamente no seu forte *brand name* é emblemático, com vendas caindo 90% no mercado americano de carros esportivos entre 1986 e 1993, período durante o qual a empresa encarou concorrentes altamente competentes, ainda que sem a força de uma marca.

O raciocínio por trás das competências centrais advoga que uma empresa não faça internamente tudo o que vende. Por exemplo, a Canon tem muito clara a noção da importância estraté-

gica de competências centrais; ela terceiriza em torno de 75% dos componentes que integram suas copadoras. O que a empresa busca controlar são as competências que fazem as maiores diferenças para o valor ofertado ao cliente. A Nike, por exemplo, pode não costurar os seus tênis, mas controla competências em logística, qualidade, *design*, desenvolvimento de produto, testemunhos de atletas, distribuição e *merchandising*, além de continuar manufaturando os componentes principais de produtos carros-chefes, como o Nike Air.

Competências centrais e a decisão estratégica de comprar ou fazer

Conceito-chave

Os itens que são resultantes da ação de competências centrais numa organização não deveriam ser terceirizados.

A Gillette tem como competência central para suas lâminas de barbear seu conhecimento do processo de produzir as lâminas de aço que equipam os seus aparelhos. O desenvolvimento desse processo não é, portanto, terceirizado, pois trata-se de uma fonte de vantagem competitiva sustentável para a empresa. A Honda também não terceiriza o projeto ou a produção de seus motores leves e super eficientes. Hoje, mais do que nunca, essa competência, dados os aumentos recentes de preço do petróleo, é fonte importante de vantagem competitiva da empresa.

UM MODELO PARA A DECISÃO DE COMPRAR OU FAZER

Conceito-chave

São dois os grandes conceitos a serem levados em conta quando se decide sobre comprar (terceirizar) ou fazer determinada atividade (que resulta na produção de um bem ou serviço) numa rede de suprimento: os *custos de transação* e as *competências centrais* da organização envolvida. Quanto menores os custos de transação, mais recomendada é a decisão de terceirizar a atividade. Por outro lado, quanto maiores os custos de transação, mais a empresa deve considerar manter a atividade sendo feita internamente.

Quanto maiores os custos de transação, maiores os riscos de a empresa ter seus custos aumen-

tados por comportamento oportunista dos fornecedores. Os seguintes fatores influenciam os custos de transação: o número de potenciais fornecedores, a incerteza envolvida, a especificidade de ativos e a frequência das transações.

Entretanto, a existência de altos custos de transação pode não ser motivo suficiente para manter a atividade sendo realizada internamente. Para que a decisão de *fazer* seja tomada, é importante checar antes se a atividade envolve competências centrais da organização.

Quando uma habilidade de executar uma atividade que concorre para a produção de um bem ou serviço é considerada uma competência central para a organização, esse bem ou serviço não deve ser terceirizado. Se, por outro lado, a habilidade de executar uma atividade não é considerada uma competência central para a organização, a empresa deveria considerar seriamente a possibilidade de terceirizá-la, principalmente se os seus custos de transação são baixos. Isso permitirá que a empresa não disperse esforços na execução de atividades que não são fontes de vantagem competitiva, concentrando-se naquelas que o são.

A Figura 2.14 ilustra um processo para decisão de *comprar* ou *fazer*.

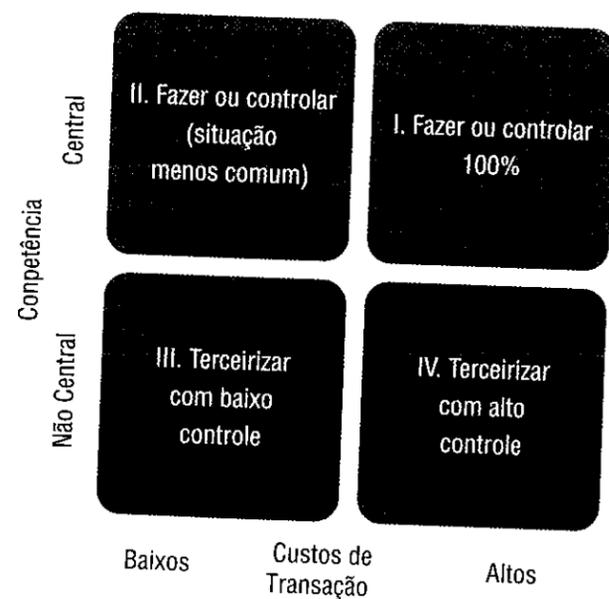


Figura 2.14 Matriz simplificada para decisão de comprar ou fazer.

Quadrante I. Fazer ou controlar 100%: atividades classificadas nesse quadrante não deveriam ser terceirizadas, mas mantidas internamente. Isso

porque trata-se de algo que é uma competência central, crucial para a competitividade futura da organização e, ao mesmo tempo, se terceirizada, poderia ter altos custos de transação, colocaria a empresa numa desconfortável situação potencial de cair vítima de comportamento oportunista de seus fornecedores. Em raras situações, a empresa pode ver-se vítima de uma decisão anterior equivocada, que levou à terceirização de uma atividade dessa natureza. Nesses casos, a primeira opção seria reverter a decisão trazendo a atividade para ser feita internamente de novo. A segunda, caso a primeira não seja possível ou viável, seria a empresa tentar, via estabelecimento de contratos fortes, garantir que continue mantendo 100% de controle sobre a atividade, o que nem sempre é fácil conseguir. Nesse quadrante estão, por exemplo, as atividades relacionadas à inteligência logística da FedEx, ao projeto dos circuitos integrados da Intel, ao relacionamento com os clientes da Dell, ao projeto dos motores da Honda e à habilidade de ser uma grande projetista/integradora de aeronaves da Embraer, por exemplo – todas atividades cruciais para o sucesso competitivo futuro dessas empresas.

Quadrante II. Fazer ou controlar (situação menos comum): nesse quadrante, as atividades são consideradas competências centrais para o sucesso futuro da organização, mas os custos de transação não são altos. Não se trata de situação comum, pois, pela própria natureza, as habilidades necessárias para realizar atividades que se caracterizam como competências centrais não podem ser de domínio amplo. Apenas uma ou poucas empresas deveriam dominá-las, o que não é característica que leve a baixos custos de transação. Entretanto, às vezes, isso pode acontecer. Um exemplo pode ilustrar. Ter a variedade certa de batata desenvolvida, que garanta o atendimento às altas exigências de consistência de sabor do McDonald's para suas batatas fritas, é uma competência central, crucial para a competitividade futura da empresa no mercado de *fast-food*. Entretanto, quando o McDonald's expande sua atuação para países onde não atuou anteriormente, pode ter que desenvolver parcerias com produtores locais no desenvolvimento da variedade certa, adaptada às condições locais de clima e terreno. Isso aconteceu no Brasil e na Rússia, por exemplo. Nessa situação, a terceirização do desenvolvimento em geral ocorre na forma de parceiras bastante próximas, porque o McDonald's sabe que é impor-

tante manter tanto controle quanto possível sobre esse processo central para sua competitividade.

Quadrante III. Terceirizar com baixo controle: esse é o quadrante em que a decisão de terceirização é mais simples e direta. Aqui, a atividade a ser terceirizada não envolve diretamente competências consideradas centrais e ao mesmo tempo tem custos baixos de transação (alto número de potenciais fornecedores, baixa ou nenhuma especificidade de ativos, baixa incerteza e possivelmente baixa frequência). Isso quer dizer que trata-se de item ou atividade produzida por mercados confiáveis, em que vários concorrentes lutam pela preferência dos clientes, com produtos similares. Um exemplo é a compra de papel para impressora por uma fabricante de bebidas. A produção de papel branco não envolve nenhuma competência central da empresa, o mercado fornecedor é confiável, vários fornecedores têm produtos similares e a impressora da empresa trabalha igualmente bem com vários deles.

Tipicamente, a fabricante de bebidas não deveria considerar, portanto, *fazer* papel de impressora, mas sim *comprar* de fornecedores externos. Essa terceirização também não exige um alto grau de controle do fornecedor por parte da contratante – via, por exemplo, contratos detalhados e de longo prazo –, dada a confiabilidade do mercado e a similaridade dos produtos concorrentes, que levam à pouca probabilidade de comportamento oportunista dos fornecedores. Outros exemplos são os consumíveis utilizados em processos produtivos, os materiais de escritório, os materiais de limpeza e aqueles itens de prateleira e serviços padronizados, confiavelmente disponíveis de várias fontes que entram nos processos produtivos (como parafusos e embalagens comuns) ou nos serviços de apoio (como os serviços de entrega de documentos e limpeza geral).

Quadrante IV. Terceirizar com alto controle: aqui a atividade não envolve competências centrais da organização e, portanto, em princípio, não seria uma candidata a ser realizada internamente. Entretanto, os custos de transação são altos. Imagine um fabricante de microcomputadores como a HP ou a Dell. Produzir *software* de sistemas operacionais para seus computadores não está entre suas competências centrais (observe que, interessante, isso não seria válido para uma análise da Apple, que desenvolve seu próprio sistema operacional por considerá-lo produto de uma

competência central da empresa, desenvolvido ao longo de anos). Entretanto, suas máquinas certamente necessitam de um sistema operacional para operarem. E não são muitas as alternativas de fornecimento que podem oferecer sistemas operacionais aceitáveis para os clientes que adquirem seus microcomputadores, além da Microsoft (talvez o sistema aberto Linux seja a única opção com alguma aceitação hoje). Isso significa que, pelo menos do ponto de vista do número de potenciais fornecedores e da especificidade de ativos (a maioria dos microcomputadores hoje é construída para rodar o sistema operacional Windows, da Microsoft), os custos de transação são bastante altos.

Esse conjunto de condições leva à decisão de terceirização pelos fabricantes de microcomputador do tipo Dell e HP (por ser atividade não central), mas a forma de terceirização e o nível de controle sobre o fornecimento não deveria ser o mesmo do Quadrante III, dados os riscos de a empresa se ver vítima de comportamento oportunista do fornecedor. Aqui, portanto, é recomendável que a terceirização venha acompanhada de maior nível de controle (via, por exemplo, contratos mais detalhados, exigentes e de mais longo prazo). Outros exemplos são o fornecimento de motores para os fabricantes de avião, como a Embraer, e os provedores de serviço logístico para os varejistas da Internet.

As discussões acima sinalizam para o fato de que, além da decisão de fazer ou comprar, também é essencial que a empresa, quando decide por comprar, elabore as nuances do tipo de relação que deveria ter com seus vários potenciais fornecedores. A simples matriz 2 × 2 da Figura 2.14 deixa isso claro. Os Quadrantes I e II são quadrantes de *fazer* – mas há nuances. Há situações em que se necessita de maior nível de controle sobre o próprio fornecimento ter propriedade acionária. Os Quadrantes III e IV são quadrantes de *comprar* – mas também aqui há nuances. Há situações em que se necessita de maior nível de controle sobre o fornecimento e situações em que esse maior nível de controle pode não apenas não ser necessário, mas não ser recomendável. As nuances possíveis e adequadas para o estabelecimento e gerenciamento dos relacionamentos com os vários fornecedores de uma empresa numa rede de suprimento é um tema que será retomado e discutido em maior detalhe no Capítulo 3 – Gestão dos relacionamentos na rede global de suprimentos.

Boxe 2.2 Dell planeja vender fábricas no esforço de cortar custos.

A Dell está tentando vender suas fábricas de computadores no mundo todo, uma ação que pretende reformar drasticamente um modelo de produção que por muito tempo foi a marca registrada da estratégia da empresa, mas que agora não tem mais sido considerado competitivo.



Figura 2.15 Fábrica da Dell no Brasil.

Recentemente, a Dell tem procurado empresas de terceirização de manufatura de produtos eletrônicos com ofertas para vender suas fábricas de PCs. O plano parece ser o mais recente sinal das mudanças no mercado mundial de microcomputadores e da pressão crescente que a Dell tem sofrido para aumentar sua lucratividade. A Dell, que liderou o mercado com sua abordagem de manufatura enxuta (*lean manufacturing*) com produção de PCs sob encomenda direta dos clientes, agora vê-se seguindo os rivais na terceirização das suas operações. Qualquer venda de fábrica ainda depende de a Dell encontrar compradores. Os mais prováveis candidatos são as grandes empresas de terceirização de produção de eletrônicos – a maioria deles localizados na Ásia. As fábricas da Dell foram originalmente projetadas para o mercado corporativo, que adquiriam diretamente da Dell altos volumes de microcomputadores de mesa, configurados sob encomenda. Nos últimos três anos, entretanto, a demanda migrou para *notebooks* muito mais padronizados, vendidos para clientes em lojas de varejo. A Dell está atrás da concorrência em encontrar uma forma de tornar sua produção de computadores portáteis mais enxuta.

Origens

Michael Dell, o fundador da empresa, liderou uma estratégia inovadora de vender computadores diretamente aos clientes, apenas iniciando a configuração e montagem das máquinas depois de os pedidos terem sido recebidos. Depois de o cliente colocar seu pedido via Internet ou por telefone, as fábricas da empresa produzem

os computadores a partir de componentes (cujo estoque, muitas vezes, é mantido pelos fornecedores nas fábricas da Dell, que então só paga por eles quando os utiliza), carregam-nos com *software* e despacham-nos em questão de horas. O sistema original minimizava estoques e maximizava o fluxo de caixa da empresa. A Dell tem fábricas nos Estados Unidos (nos estados do Texas, Tennessee, North Carolina e Flórida), na Irlanda, na Índia, no Brasil, na Malásia e na Polônia (inaugurada em 2008). Elas ainda são consideradas bastante eficientes na produção de PCs de mesa, mas não são consideradas as mais eficientes para a produção de *notebooks*. Estes são mais complexos e intensivos em mão de obra, embora mais padronizados que os PCs de mesa.

Um dos principais concorrentes da Dell, a HP, já terceiriza toda a sua produção de *notebooks* e 88% da sua produção de PCs de mesa.

1. Analise com a matriz da Figura 2.7 a mudança que o mercado de microcomputadores está sofrendo e analise o possível motivo pelo qual a Dell tem perdido competitividade no mercado.
2. Analise a decisão da Dell de terceirizar suas fábricas de computadores à luz dos conceitos discutidos na seção sobre “comprar ou fazer”, anteriormente, neste capítulo. Quais os benefícios e riscos dessa decisão para a empresa?
3. Quais as mudanças na localização da fronteira entre os fluxos empurrado e puxado da Dell com a mudança do mercado para demandar mais *notebooks* padronizados que PCs de mesa configurados sob encomenda? Quais as implicações dessa mudança para a Dell e a gestão de sua rede de suprimento?

Fonte: Dell Plans to Sell factories in Effort to Cut Costs. *Wall Street Journal*, 5 Sept. 2008, reportagem por Justin Scheck.

ESTRATÉGIA DE REDES DE SUPRIMENTO E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Frequentemente, as decisões, estratégicas ou não, sobre a rede de suprimento são feitas assumindo que o produto já foi projetado, já existe e está sendo produzido em processos produtivos também já existentes. A partir daí, a empresa procura definir e gerenciar sua rede da melhor forma para que a demanda futura do produto seja atendida eficiente e eficazmente, sem faltas ou sobras. Mais recentemente, alguns executivos e acadêmicos perceberam duas coisas muito importantes.

A primeira é que se determinadas questões estratégicas das redes de suprimento forem levadas em conta já na fase de projeto do produto e do processo, a rede será capaz de operar muito me-

lhor. Em outras palavras, o projeto do produto e do processo têm o potencial de ajudar a gestão da rede de suprimento que irá supri-lo.

A segunda é que a rede de suprimento pode ajudar o projeto do produto e do processo. Isso porque as várias empresas da rede de suprimento, além de terem competências *produtivas* complementares (essa afinal é uma forte razão pela qual foram trazidas à rede), têm frequentemente competências de projeto de produto e processo e competências de mercado também complementares e ricas. O envolvimento de parceiros da cadeia no projeto do produto e do processo da empresa pode ser uma fonte importante de vantagem competitiva (veja por exemplo o quadro de abertura deste capítulo, sobre a Embraer). Esses dois aspectos serão analisados a seguir.

PROJETO DE PRODUTO E PROCESSO PARA REDES DE SUPRIMENTO MAIS EFICAZES

O desenvolvimento de produtos feito de forma tradicional tinha o foco quase que exclusivamente nos aspectos tecnológicos envolvidos no produto em questão e o escopo de considerações dos engenheiros projetistas ia pouco além dos limites do laboratório onde trabalhavam – procuravam projetar produtos que *funcionassem* e, em alguns casos, procurando utilizar os materiais componentes da forma mais eficiente possível. A partir daí, na sequência, os engenheiros de processo, partindo do projeto do produto, projetavam os processos que os manufaturaria e, em seguida, os engenheiros de produção tinham, então, a responsabilidade de produzir o produto projetado no processo projetado, de forma eficiente. Eram passos sequenciais, em que os responsáveis por uma etapa tinham relativamente pouca preocupação com (e pouca experiência nos) os processos seguintes. A partir dos anos 80, esse paradigma começou a mudar. Os gestores e engenheiros começaram a perceber que as atividades precedentes eram tremendamente influentes na eficiência das tarefas seguintes. Era o nascimento do chamado *projeto para a manufatura* (*design for manufacturing*, na língua inglesa).

Segundo essa ideia, já na etapa de projeto deveria haver uma preocupação com gerar projetos de produtos que não apenas funcionassem e

usassem eficientemente os materiais componentes, mas que também fossem facilmente manufaturáveis. Por exemplo, se na etapa de projeto de um produto o engenheiro projetista faz escolhas de projeto (por exemplo, em relação a várias geometrias ou materiais possíveis) levando em conta o objetivo de facilitar a sua produção, os tempos, os custos e a dificuldade da sua manufatura (que ocorrerá repetitivamente, às vezes por vários anos futuros) podem ser substancialmente reduzidos.

Alguns estudos consideram que no projeto do produto chegam se a definir 85% dos custos do produto. Isso significa que, uma vez que o produto foi projetado, as ações dos engenheiros de produção só são capazes de alterar uma parcela relativamente pequena dos custos envolvidos. A conclusão é clara: o projeto para manufatura vale a pena.

A partir daí, gestores e engenheiros passaram a explorar várias modalidades de “projeto para...”, percebendo que na etapa de projeto do produto, na verdade, não só se definem grandes parcelas dos custos de manufatura, mas também dos custos de manutenção do produto (*projeto para manutenção* – em que os produtos são projetados, por exemplo, procurando facilitar o acesso dos técnicos de manutenção a componentes relevantes), dos custos de desmontagem e reciclagem do produto ao final de sua vida (*projeto para reciclagem* – em que materiais mais recicláveis são preferidos – veja o Capítulo 11), dos custos de compras (*projeto para compras*, em que, por exemplo, materiais mais disponíveis localmente são escolhidos) e, mais recentemente considerados, dos custos logísticos e da rede de suprimento (*projeto para logística e rede de suprimento*, discutido a seguir).

Projeto para logística e rede de suprimento

Conceito-chave

O conceito de projeto para logística e rede de suprimento recomenda que já na etapa de projeto do produto e do processo se procurem opções de projeto que facilitem e tornem os processos logísticos e de gestão da rede de suprimento que irá produzi-lo e distribuí-lo mais eficientes, rápidos, simples e eficazes.

Custos de transporte e de estoques ao longo da rede de suprimento são fatores influentes na definição do seu custo e de seu nível de capacida-

de de resposta. Os quatro fatores abaixo são importantes para o conceito de projeto para logística e rede de suprimento.

- Embalagem e transporte econômicos.
- Processamento paralelo.
- Padronização.
- Postergamento (*postponement*).

Embalagem e transporte econômicos

A implicação aqui é quase imediata. O projeto de produtos de forma que possam ser transportados e armazenados economicamente tem impacto direto no desempenho da rede de suprimento em termos de custo. Produtos que possam ser transportados e armazenados de forma mais compacta ocupam menos espaço valioso e caro em armazéns e meios de transporte. O projeto inteligente de produtos e suas embalagens pode contribuir substancialmente para uma maior eficiência logística, desde que haja uma preocupação explícita da fase de projeto. Como as redes de suprimento são em geral globais, com maiores distâncias a serem percorridas, economias com transporte são ainda mais substanciais. Produtos plásticos volumosos como cadeiras e contêineres para uso doméstico são em geral projetados de forma a encaixarem-se quando empilhados, visando economias de espaço ao longo de toda a rede, do fabricante ao varejista, passando pelos meios de transporte. Os varejistas em particular favorecem produtos cuja ocupação de espaço em prateleira seja racional, porque esse recurso é muito valioso e deve ser usado de forma eficiente. Esse aspecto é importante para todas as redes de suprimento (tanto *eficientes* como de *resposta rápida* – veja discussão anterior neste capítulo), mas tem especial relevância nas redes de suprimento *eficientes*.

Processamento paralelo

Aqui, a ênfase é mais no projeto do processo e como ele pode influenciar o desempenho logístico e da rede de suprimento. Tradicionalmente, as etapas de manufatura de produtos obedecia a uma lógica sequencial, com etapas sendo iniciadas apenas quando as etapas anteriores terminavam. Isso fazia com que os tempos de processamento se somassem, levando a tempos de resposta mais

longos da rede. Se na etapa de projeto do produto e do processo partes diferentes do produto são projetadas para permitirem que sejam manufaturados de forma desacoplada (separada), isso permite que essas partes possam ser feitas em paralelo, reduzindo os tempos totais de processamento e portanto aumentando a capacidade de resposta da rede de suprimento. Há também outras vantagens de se reduzirem os tempos numa rede de suprimento, como a redução dos erros de previsão e a correspondente redução da necessidade de estoques de segurança. Embora os processamentos paralelos sejam importantes para qualquer configuração estratégica de redes de suprimento, são particularmente relevantes para redes de *resposta rápida*.

Padronização

Padronização de produtos e embalagens tem várias virtudes. Embalagens de produtos padronizadas e projetadas inteligentemente serão mais fáceis de ser montadas com aquelas de outros produtos de forma compacta em paletes, contêineres e outros meios de transporte, reduzindo custos de armazenagem e movimentação. Padronização de produtos e de peças ou submontagens componentes (ou como são comumente chamadas, de *módulos*) de produtos trazem uma série de vantagens. A primeira e talvez mais imediata é que, se vários produtos da linha de uma empresa usam partes comuns, essas partes serão, individualmente, necessárias em quantidades maiores. Isso leva a vantagens de economias de escala nos processos de produção (ou compra) dessas partes, com correspondentes reduções de custo para a rede de suprimento.

A segunda é mais sutil mas não menos importante e refere-se a um efeito chamado *risk pooling* (veja o Boxe 2.3 para uma explicação mais detalhada desse efeito). Como as peças padronizadas de uso comum têm seu consumo associado à necessidade de atendimento dos planos de produção de vários produtos diferentes, quando há a necessidade de alterações dos planos de produção em termos de *mix* (quando, por exemplo, a necessidade de um produto é reduzida e a de outro é aumentada), a quantidade total da parte comum altera-se percentualmente muito menos do que seria a alteração percentual de cada uma de duas partes diferentes equipando cada produto.

Essa menor flutuação de demanda das partes padronizadas faz com que a gestão dos seus estoques seja muito mais eficiente, requerendo, por exemplo, menores estoques de segurança. O mesmo fenômeno ocorre com peças padronizadas servindo ao mercado de pós-venda (por exemplo, de peças de reposição) – peças padronizadas comuns a vários produtos têm sua demanda agregada e, portanto, a sua previsão está menos sujeita a erros do que a demanda de peças específicas de produtos.

Boxe 2.3 Risk pooling ou a "lei dos grandes números".

Imagine que se solicite que você faça uma previsão das vendas de sanduíches de um restaurante específico da rede de *fast-food* McFast para o mês que vem. Suponhamos que usando as melhores informações e técnicas disponíveis (o Capítulo 8 discute técnicas usadas em previsão de vendas em detalhe, mas elas não são necessárias neste exemplo) sua previsão seja conforme a coluna "Previsão" da Figura 2.16.

Mc Fast	Previsão	Real	Erro %	Média dos erros %
BigFast (hambúrguer);	3.400	2.913	14%	15%
FastFish (peixe);	2.300	2.714	18%	
VeggieFast (vegetariano);	2.600	3.017	16%	
FastChicken (frango);	1.400	1.119	20%	
FastLombo (porco);	1.200	1.256	5%	
Total	10.900	11.019	1%	

Figura 2.16 Ilustração do chamado efeito risk pooling.

Suponha que todos usem recheios específicos (hambúrguer, peixe etc.) e, portanto, não padronizados. Suponha, entretanto, que o pão usado em todos os sanduíches seja um item padronizado, de uso comum a todos. Imagine agora que depois de o mês seguinte ter passado, você tenha acesso às vendas reais de sanduíches daquela loja do McFast e que as vendas sejam conforme a coluna "Real" da Figura 2.16. Os cálculos dos erros percentuais de previsão dos sanduíches individuais (e portanto da necessidade dos recheios individuais) estão ilustrados na coluna "Erro %". A média dos erros percentuais é de 15% e dá uma ideia da ordem de grandeza dos estoques de segurança necessários para esses itens de recheio (não padronizados), caso se possa assumir que esses erros sejam de fato representativos do processo geral de previsão da empresa. Agora veja a linha "Total", representando os totais de sanduíches previstos (coluna "Previsão") e os totais de sanduíches realmente vendidos (coluna "Real"). A diferença percentual (e portanto o erro de previsão para

o item comum "pão", que é usado em todos os sanduíches) é de apenas 1%, que ilustra a ordem de grandeza – muito menor do que aquela dos itens não padronizados – dos estoques de segurança necessários para o item padronizado "pão". Isso ocorre porque alguns erros de previsão dos sanduíches individuais (e portanto da necessidade dos seus recheios específicos) ocorreram por superestimação da previsão (previsão maior que a venda real) e alguns erros de previsão foram por subestimação da previsão (previsão menor que a venda real). Para itens padronizados comuns a vários produtos, grande parte dos erros de superestimação compensam os erros de subestimação, resultando em previsões melhores e estoques menores, o que não ocorre com os itens específicos.

Aqui, a vantagem de se utilizarem, sempre que possível, projetos que utilizem peças, partes e submontagens comuns são claras e com implicações diretas para a melhor gestão de redes de suprimento, tanto para o suprimento de produtos novos como para pós-venda (peças de reposição). A padronização de módulos que são usados em múltiplos produtos é muito comum em vários setores industriais. Na indústria automobilística, por exemplo, é comum que veículos diferentes da mesma corporação compartilhem a mesma "plataforma", como os Audi A6 e os VW Passat, os Audi A3 e os VW Golf, os Audi TT e os VW Beetle, todos os pares compartilhando plataformas comuns (chassis, partes da carroceria e muitas outras partes internas, como chicotes de cabos etc.). Na indústria de computadores, os vários computadores da linha Latitude da Dell, por exemplo, compartilham grande quantidade de partes (teclado, tela, gabinete, bateria, cabos etc.). Nos restaurantes, é comum que molhos e acompanhamentos comuns sejam utilizados em vários pratos diferentes, o que é outro exemplo de padronização de componentes.

Postergamento (*postponement*)

Esse talvez seja o item de projeto de produto e processo com maior potencial de impacto no desempenho da rede de suprimento e vem quase que como decorrência do conceito de *padronização* anteriormente discutido. Imagine que uma empresa utilize itens padronizados, comuns a vários produtos diferentes de sua linha e, evidentemente, também utilize itens específicos a cada um dos produtos (que são os itens que farão com que os vários produtos sejam diferentes). O tem-

po total de montagem dos itens específicos é de 2 horas e dos itens comuns é de 8 horas, totalizando 10 horas de montagem para o produto todo. Se o primeiro item montado no produto é um item específico, isso significa que o processo definiu que aquele semiacabado será um produto final específico 10 horas antes de o produto ficar pronto. Ou seja, a velocidade de resposta, por exemplo, para a mudança dos produtos finais produzidos levará 10 horas. Em outros termos, a partir do momento que uma mudança do *mix* de produtos produzidos é decidida, o novo *mix* só começará a sair da linha de montagem 10 horas depois.

Imagine agora que o projeto de processo desse produto seja alterado de tal forma que em primeiro lugar sejam montados nos produtos apenas os itens comuns a todos. Isso significa que durante toda a parte inicial de montagem (nas primeiras oito horas), não haverá diferenciação dos produtos montados (já que só estarão sendo montadas as partes dos produtos que são comuns). Isso quer dizer que qualquer dos semiacabados montados até o final da parte inicial (indiferenciada) pode, daí para a frente, transformar-se em qualquer dos diferentes produtos. Só nas últimas duas horas de montagem é que se definem os semiacabados como produtos finais específicos. Ou seja, a mesma decisão de mudança de *mix*, que na situação anterior levava dez horas para tomar efeito, na situação nova leva apenas duas horas, um tempo de resposta muito mais rápido. Essa é a natureza do *postergamento*.

Conceito-chave

O *postergamento* até o momento mais tarde possível da diferenciação do produto pode aumentar em muito a velocidade de resposta e a flexibilidade para mudanças de *mix* da rede de suprimento.

O Boxe 2.4 ilustra uma situação em que um projeto inteligente de produto e processo com diferenciação postergada para estágios mais adiante da rede de suprimento de tintas para parede aumentou substancialmente o desempenho tanto em custo da rede como de nível de serviço ao cliente.

Boxe 2.4 Postergamento na rede de suprimento de tinta para parede.

Tradicionalmente, quando alguém resolvia comprar tinta para pintar sua casa e dirigia-se a uma loja de material de construção ou a um varejista de tintas, era li-

mitado em suas opções de escolha a (em torno de) 60 cores disponíveis nos catálogos dos diversos fabricantes. Dificilmente um cliente mais exigente encontraria no catálogo a cor exata de seus sonhos, sendo, portanto, forçado a escolher uma tonalidade próxima àquela por ele considerada ideal. Nem sempre a tonalidade escolhida estava disponível na loja, já que nem sempre os estoques haviam sido dimensionados adequadamente. Isso não é de admirar, já que um correto dimensionamento de estoques depende de uma boa previsão de vendas, que, nesse caso, era difícil de fazer, já que não é fácil prever quantos galões do "Verde Palestra" serão vendidos este mês, em meio a tantas alternativas. Além disso, o espaço da loja e o seu capital de giro disponível podem não permitir que um alto nível de estoque de todas as tintas seja mantido para a eventualidade de ocorrência de uma demanda mais alta de qualquer das tintas do catálogo. Isso levava a um nível de serviços ruim mesmo com níveis relativamente altos de estoques no varejo. O mesmo ocorria com outros estágios do canal de distribuição: para cada fabricante, distribuidores, por exemplo, também eram forçados a carregar estoques de 60 diferentes cores de tinta, sob incerteza alta de demanda de cada uma, levando a altos estoques de segurança. O fabricante, por sua vez, tinha um processo de produção bastante ineficiente porque seus equipamentos de produção e mistura de tinta tinham que lidar com 60 variedades de produtos. Cada vez que uma cor está sendo produzida e o processo tem que ser preparado para a produção de outra cor, necessita passar um bom tempo inativo, sendo limpo, para que vestígios da tinta anterior não contaminem a cor seguinte. Uma rede de suprimentos ineficiente, que não atende ao cliente nas suas necessidades e desejos de forma adequada e nem no preço adequado, já que a ineficiência, da rede é repassada ao consumidor final.

Num certo momento, entretanto, os fabricantes de tinta perceberam que a solução para os seus vários problemas estava na ideia de *postergamento*. Reorganizaram, então, sua rede de suprimento da seguinte forma. Todas as tintas são formadas a partir de uma base (comum) branca, que deve ser misturada com diferentes quantidades de (em torno de) dez diferentes concentrados de cores para gerar as tintas finais coloridas. Essa mistura era feita nas instalações dos fabricantes de tinta muito antes de o cliente ter feito seu pedido na loja. Isso significa que a variedade específica da tinta era definida na fábrica, muito tempo antes de o cliente fazer seu pedido. Com o *postergamento*, a nova configuração do processo de produção passou a ser tal que apenas os itens comuns a todas as tintas seriam produzidos e seriam assim mantidos até que o pedido do cliente acontecesse, na loja do varejo. Ou seja, a fábrica apenas produziria a base branca comum (e, claro, também os dez concentrados de cores em quantidades muito menores que a de base branca, perfazendo uma quantidade de apenas 11 itens diferentes produzidos na fábrica). A base seria mantida branca e as-

sim percorreria, junto com os concentrados de cores, os canais de distribuição, até chegarem ao varejista. Como a base branca entra em todas as tintas, sua demanda é praticamente a demanda agregada de todas as tintas – e portanto, o canal beneficia-se do efeito *risk pooling* (veja Boxe 2.3), com previsões muito mais precisas e estoques muito menores. Na loja, agora, a partir da base branca e dos dez concentrados de cores, o varejista, com uma máquina dosadora/misturadora, consegue gerar não mais apenas 60 cores, mas (em torno de) 2.500 cores, aumentando muito a satisfação do cliente, que agora pode solicitar a partir de um amplo catálogo nuances muito mais variadas das cores. A nova rede de suprimento de tintas para parede conseguiu, fazendo bom uso do conceito de *postergamento*, aumentar o nível de serviço ao cliente (tanto na variedade oferecida quanto na disponibilidade, já que agora a base branca está sempre disponível por ser comum, assim como os concentrados de cores, por serem poucos e em volumes muito menores) com simultâneo aumento de eficiências na rede (menores estoques ao longo do canal de distribuição por efeito *risk pooling* e processos produtivos mais eficientes por menos paradas para preparação de máquinas).

1. O mercado de tintas para parede já usa *postergamento* há muito tempo. Pense em outros produtos no varejo que você imagina também se prestariam a esse tipo de estratégia. Exemplifique.

Mass customization (customização em massa): postergamento e fronteira entre fluxos empurrados-puxados coordenados

Conceito-chave

Customização em massa é como se chamam as operações na rede de suprimento que criam produtos muito variados, segundo a especificação do cliente, com processos tão eficientes quanto aqueles tradicionalmente apenas associados aos processos de produção em massa.

O exemplo do Boxe 2.4, sobre a rede de suprimento de tinta para parede, é um exemplo de *mass customization*, uma estratégia de rede de suprimento que combina as vantagens das redes eficientes com aquelas das redes de *resposta rápida* (com eficiência e nível de serviço melhorados simultaneamente). Para isso, concorrem vários conceitos discutidos anteriormente neste capítulo:

a) Um projeto de produto e processo que considere o *desacoplamento* de atividades produtivas, de modo a permitir que partes

do processo sejam realizadas independentemente de outras, é importante para permitir flexibilidade para reorganizar a sequência de tarefas necessárias a produzir o produto.

- b) A *padronização* de partes do projeto dos produtos, para permitir que parcelas substanciais dos diferentes produtos sejam comuns entre si. Assim, com nível alto de comunalidade, o benefício trazido pelo efeito *risk pooling* no aumento de eficiência é potencializado.
- c) O *postergamento*, que reorganiza a sequência do processo produtivo de modo a manter a incorporação dos itens padronizados nos estágios iniciais do processo, postergando ao máximo a diferenciação do produto.
- d) a definição da *localização da fronteira entre fluxos empurrados e puxados* da rede de suprimento exatamente no ponto anterior ao estágio do processo produtivo que diferencia os produtos a partir de *módulos* comuns. Dessa forma, uma de muitas variedades de produto acabado só é gerada a partir de um pedido do cliente. Produção só é feita com base em previsões nos processos de baixa variedade, anteriores ao ponto de diferenciação. Este é postergado até um ponto posterior ao pedido do cliente para garantir *resposta rápida e rede eficiente*.

Essa combinação de conceitos estratégicos também foi usada pela Dell desde a sua fundação e foi em parte responsável pela seu crescimento impressionante nos anos 90 e em boa parte da primeira década do século XXI. A montagem dos seus computadores de mesa (correspondente à mistura das tintas nas lojas) era *postergada* até que um pedido do cliente entrasse via telefone ou Internet. A produção dos módulos (submontagens dos componentes do computador) era feita a partir de previsão de vendas porque os tempos envolvidos na manufatura dos módulos eram muito longos (o cliente não estaria disposto a esperar semanas pela produção dos módulos, mas estava disposto a esperar cinco dias pela montagem e entrega do seu computador "customizado" – configurado de acordo com suas preferências –, da mesma forma que o cliente da tinta não estaria disposto a esperar pela fabricação da base branca ou dos concen-

trados de cores, mas suportaria esperar 15 minutos para que a mistura final fosse feita na loja). Ao mesmo tempo, a variedade dos módulos era muito menor que a variedade possível dos computadores montados, com os decorrentes benefícios do efeito *risk pooling* (assim como a variedade da base branca mais os 10 concentrados de cores é muito menor que as 2.500 cores finais de tinta possíveis).

Em algumas situações, conforme visto acima, portanto, é possível às redes de suprimento escaparem da escolha obrigatória entre uma estratégia eficiente e uma estratégia de resposta rápida, com uma estratégia de customização em massa, que traz os benefícios de resposta rápida e eficiente.

Integração de parceiros da rede de suprimento no projeto de novos produtos e processos

Conceito-chave

Na medida em que as empresas cada vez mais procuram concentrar-se nas suas próprias competências centrais, tornam-se crescentemente dependentes das competências complementares de seus fornecedores, não só para a produção e distribuição dos seus produtos, mas também para o seu projeto.

As competências trazidas pelos fornecedores de uma empresa à sua rede têm que ser superiores àquelas trazidas aos concorrentes pelos fornecedores deles (veja o Boxe 2.5).

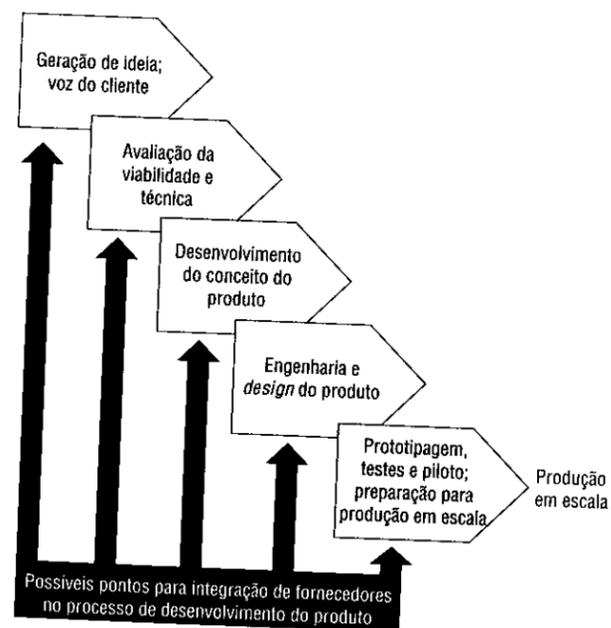
As empresas estão cada vez mais conscientes das vantagens que relações mais colaborativas e próximas com seus fornecedores podem trazer aos seus vários processos: compras, produção, distribuição, serviço e desenvolvimento de produto.

Em termos de desenvolvimento de produtos especificamente, um alto nível de integração com fornecedores é necessário. Isso pode envolver a formação de alianças estratégicas com fornecedores que detenham competências em tecnologias relevantes ao produto ou serviço a ser desenvolvido, troca ampla e aberta de informações, colocação de pessoal de desenvolvimento e engenheiros residentes, planejamento compartilhado de tecnologias futuras, desenvolvimento de protocolos de comunicação comuns e integração de sistemas. Isso implica que muitas vezes um compro-

metimento interno forte com o desenvolvimento tecnológico pode nem ser necessário. Algumas empresas têm tido bastante sucesso em localizar fornecedores fontes de tecnologias relevantes e coordenar a configuração e integração dessas tecnologias mais do que desenvolvê-las internamente. Veja, por exemplo, o caso da VW Resende, ao final deste capítulo.

Envolver fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos é importante. Entretanto, para ter sucesso, a integração de fornecedores requer uma substancial alteração dos processos internos de desenvolvimento de produtos da própria organização. Essa alteração de processos deve envolver todas as funções pertinentes, desde o marketing até a logística.

Segundo Handfield et al. (1999), as formas de integração de fornecedores no processo de desenvolvimento de novos produtos podem ser descritas a partir de um processo genérico de desenvolvimento de produtos, mostrado na Figura 2.17.



Fonte: Handfield et al. (1999).

Figura 2.17 Processo de desenvolvimento de novos produtos.

O processo de desenvolvimento de novos produtos é composto de uma série de estágios interdependentes, frequentemente paralelos, superpostos e interativos em que o desenvolvimento de um novo produto ou serviço é conduzido desde

o estágio da ideia inicial até o ponto do início da produção em escala.

O grau de integração dos fornecedores ao processo de desenvolvimento do produto também pode variar. São os seguintes os crescentes graus de integração possíveis:

1. *Nenhuma integração*: a empresa faz todo o desenvolvimento e depois cota os possíveis componentes com vários fornecedores que não tomaram qualquer parte no desenvolvimento. Um exemplo é o fornecimento de parafusos padrão para a indústria de eletrodomésticos;
2. *Integração para fornecimento "caixa-branca"*: o fornecedor é trazido de forma pontual e informal, na medida da necessidade, ao processo de desenvolvimento para atuar como consultor para auxiliar o time interno de desenvolvimento a especificar melhor o componente tecnológico de especialidade do fornecedor. Um exemplo é o apoio de fornecedores de matérias-primas plásticas na especificação de peças injetadas na indústria de brinquedos;
3. *Integração para fornecimento "caixa-cinza"*: o fornecedor é trazido de maneira mais formal, com atividades conjuntas entre seus engenheiros de projeto e aqueles da empresa. Essas atividades podem ser de projeto conjunto, produção de protótipos, testes, entre outros. Exemplos são fornecedores de tecido, que trabalham junto com os estilistas e produtores de roupas, para desenvolvimento conjunto;
4. *Integração para fornecimento "caixa-preta"*: nesse nível máximo de integração e confiança, o fornecedor ganha formalmente o poder de projetar completamente o seu componente segundo especificações funcionais de desempenho dadas pela empresa. Um Pratt & Whitney, trabalhando com as montadoras de aeronaves, como a exemplo são os fornecedores de motores para aviões, como a GE, a Rolls Royce e a Embraer ou a Boeing.

Boxe 2.5 A inovação sem fronteira na Natura.

Uma equipe de 200 pesquisadores – quase todos com mestrado ou doutorado – trabalha no centro de pesquisas da sede da fabricante de cosméticos Natura, em

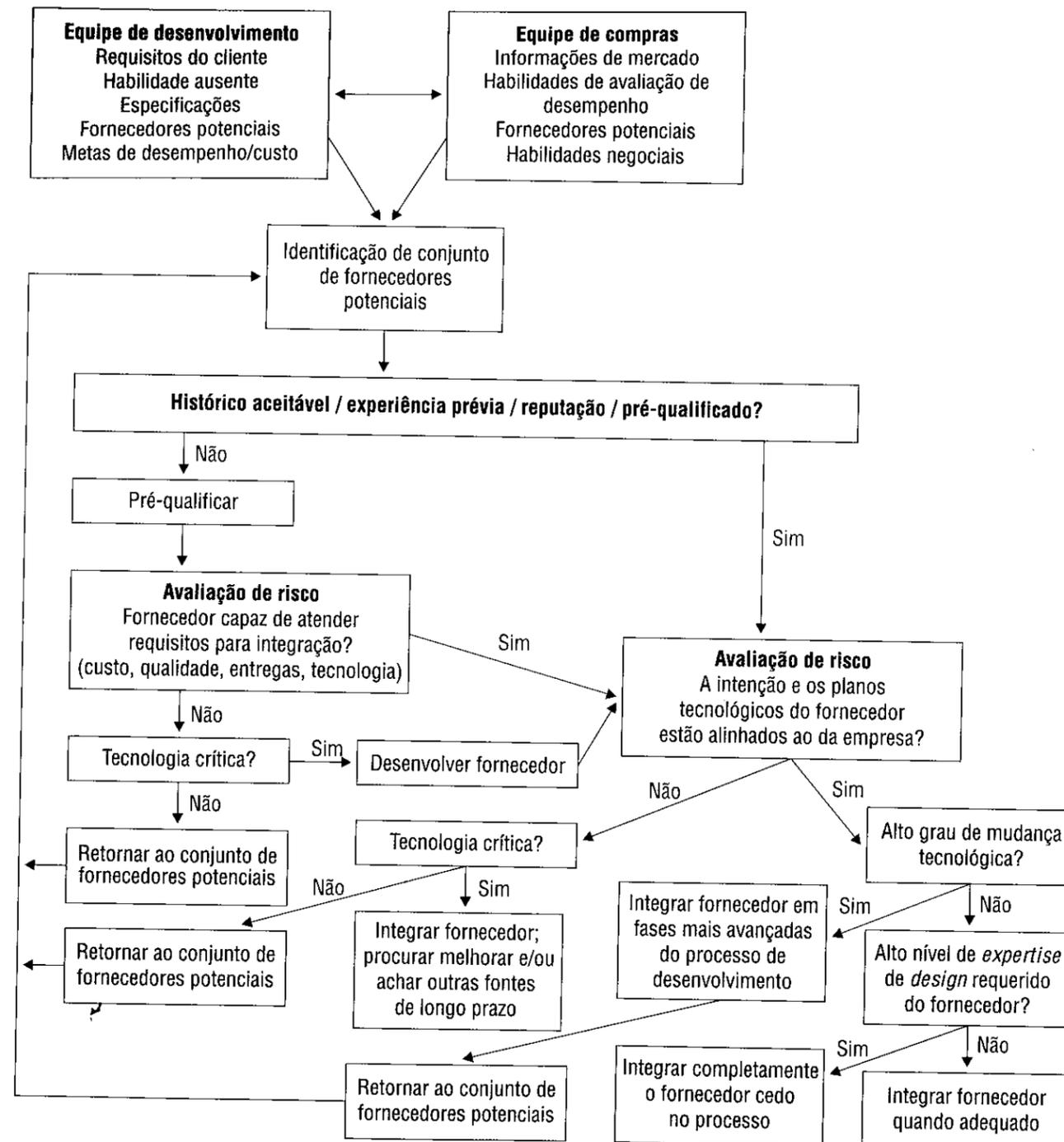
Cajamar, na Grande São Paulo. O time de cientistas mais do que dobrou de tamanho nos últimos três anos – e os investimentos da empresa em pesquisa alcançaram 110 milhões de reais em 2007, equivalentes a 2,5% de seu faturamento total. Mesmo com esse aumento de orçamento e de pessoal, a Natura não seria capaz de desenvolver sozinha os mais de 200 produtos que lançará no mercado em 2008. Hoje, a pesquisa de quase metade das 120 novas tecnologias em estudo pela empresa está nas mãos de uma rede de parceiros e fornecedores que vem-se multiplicando rapidamente e já representa um grupo de quase uma centena de universidades e companhias dentro e fora do país. Graças a essa cadeia, coordenada pela estrutura de gestão de redes de inovação da Natura, o tempo médio de desenvolvimento de novos produtos da empresa caiu de cinco para dois anos. A meta é fazer com que parceiros brasileiros, franceses, alemães e americanos supram a metade da necessidade de inovação da empresa até 2010. Num movimento simbólico, em meados de 2009, o laboratório da Natura deverá deixar o prédio da sede em Cajamar e passará a funcionar em Campinas, no interior de São Paulo, próximo de universidades e empresas com as quais a fabricante mantém parceria. “Minha tarefa é mapear e me aproximar cada vez mais de parceiros com competência para vencer os nossos desafios tecnológicos”, diz uma executiva da Natura, responsável pela rede de inovação.

A rede de inovação da Natura é um exemplo de uso de parceiros inovadores da rede de suprimento da empresa para melhorar seu desempenho em termos de lançamento de novos produtos, considerado estrategicamente essencial nesse mercado.

1. Quais você considera serem as competências centrais da Natura?
2. Que tipo de relacionamento você acha que a Natura deve manter com seus parceiros de desenvolvimento?
3. Que riscos e benefícios o arranjo da rede de inovação da Natura traz à estratégia da empresa?

Fonte: Baseada em matéria da Revista *Exame* de 12 de junho de 2008, por Cristiana Mano.

Evidentemente, a definição de que fornecedores de tecnologias deverão ser trazidos ao processo de desenvolvimento de produtos e qual o nível de integração mais adequado dependerá da configuração de competências da empresa em relação ao seu setor industrial e, em particular, do seu mercado fornecedor. O processo decisório geral descrito pela Figura 2.18, entretanto, pode ajudar a estruturar processos decisórios específicos de empresas em particular buscando fazer melhores decisões quanto à integração de fornecedores nos seus processos de desenvolvimento de produtos.



Fonte: Handfield et al. (1999)

Figura 2.18 Modelo de processo para decisão de quais fornecedores integrar no processo de desenvolvimento de novos produtos.

Fica claro, entretanto, que a exploração da possibilidade de usar a rede de suprimentos nos esforços de desenvolvimento de produtos, num ambiente que exige cada vez mais produtos lança-

dos frequentemente, com ciclos de vida cada vez mais curtos e que incorporem as tecnologias mais atuais, pode significar fatores importantes na obtenção de vantagens competitivas.

Caso para estudo: Consórcio Modular da Volkswagen Resende

O dia 2 de novembro de 1996 testemunhou o maior acontecimento da história recente da pacata Resende, no interior do Estado do Rio de Janeiro. José Ignacio López de Arriortúa, um polêmico executivo de operações da Volkswagen (VW), estava prestes a ver em operação seu mais revolucionário projeto: o chamado *consórcio modular* levava ao extremo a ideia de *outsourcing* e parceria, com um pequeno número (apenas sete) de fornecedores, com responsabilidades tremendamente ampliadas, tanto no projeto quanto na produção dos caminhões Volkswagen no Brasil.

Os fornecedores não só projetariam e montariam a totalidade dos sete *módulos* (grandes submontagens) nos quais os produtos foram divididos, mas seriam também os únicos responsáveis pela montagem dos módulos na linha da VW. Pela primeira vez, uma fábrica da montadora alemã não teria nenhum funcionário de mão de obra direta da própria VW – apenas dos parceiros.

A experiência pioneira de Resende, se bem sucedida, poderia tornar-se padrão para a VW em todo o mundo, iniciando uma nova era na indústria automobilística. Numa entrevista para o jornal *Folha de S. Paulo*, dias antes (16 de outubro de 1996), López havia dito:

“Qualificamos o nosso relacionamento com os fornecedores de revolução, mas ele é, também, uma profunda parceria. Essa parceria é clara para a Volkswagen, no momento, com a instalação da nova fábrica de caminhões e ônibus que, por meio do sistema ‘consórcio modular’, trará os fornecedores para dentro da nossa fábrica, com seus empregados, para montar nossos caminhões e ônibus. O mesmo acontecerá na futura fábrica de motores. Além disso, estamos em um processo de engenharia si-

multânea com nossos fornecedores. Dentro de poucos meses, a Volkswagen começa um programa de projeto e desenvolvimento de peças de novos produtos, numa nova e importante parceria com seus fornecedores. A Volkswagen do Brasil é a criadora do processo de produção ‘consórcio modular’ e será a primeira companhia do mundo a implementá-lo. A unidade de Resende se converterá na primeira fábrica desta nova geração no processo de manufatura. Resende é o novo ‘platô’ da terceira revolução industrial [...] Com o advento do ‘consórcio modular’, a discussão sobre produtividade vai acabar. Nenhum processo de fabricação será mais moderno e não haverá maior produtividade e qualidade quando este conceito for definitivamente aplicado em todas as fábricas da Volks no mundo.”

Menos de um mês depois da inauguração, López de Arriortúa deixaria a VW, supostamente devido a um acordo motivado por um parecer favorável à GM dado por um juiz de Detroit num nebuloso processo legal que envolveu a mudança de López da GM para a VW alguns anos antes. A saída de López traria mais incertezas sobre o futuro do consórcio modular: seria essa realmente uma ideia revolucionária capaz de mudar a forma de produção da indústria automobilística mundial ou seria apenas uma última cartada de um dirigente sob forte pressão e com a carreira em risco?

Antecedentes

Entre 1987 e 1995, vigorou na América Latina uma *joint venture* entre VW e Ford, chamada Autolatina. Embora as duas marcas originais fossem mantidas nos veículos fabricados, estes eram produzidos em fábricas comuns. Os caminhões tanto da VW como da Ford passaram a ser produzidos pela fábrica da Ford do bairro do Ipiranga, na cidade de São Paulo.



Fonte: Disponível em: <www.vwtbpress.com.br/empresa_fab.htm>. Acesso em: 17 set. 2008.

Figura 2.19 Fábrica da VW em Resende e detalhe de inspeção de qualidade na linha de montagem.

Em 1995, a Autolatina foi dissolvida e na partilha dos ativos a VW acabou ficando sem fábrica de caminhões (a do Ipiranga voltou à Ford). O acordo de dissolução rezava que no final de 1996 a Ford não mais forneceria caminhões para a VW.

Quando a VW viu-se sem uma fábrica de caminhões no Brasil, López acumulava o cargo de vice-presidente de operações para a América Latina. Tendo um passado importante em gestão de suprimentos (onde de fato construiu sua reputação como executivo na GM) e sendo um forte defensor da política de "outsourcing" (terceirização), ele decidiu que a nova fábrica teria a configuração revolucionária na qual nenhum funcionário da VW executaria qualquer operação de montagem ou manufatura – todas essas operações seriam terceirizadas para fornecedores.

Antes de iniciar uma descrição mais detalhada do modelo adotado na fábrica de Resende, porém, vale a pena analisar o mercado brasileiro de caminhões e sua evolução ao longo do tempo. A Figura 2.20 traz um resumo do histórico da manufatura de caminhões no Brasil.

Ano Fatos relevantes no mercado e manufatura de caminhões no Brasil

- 1951 Daimler (Mercedes) Benz começa a estudar a possibilidade de fazer caminhões no Brasil
- 1953 Construção da primeira fábrica da Mercedes inicia-se; produção começa em 1956
- 1957 Ford começa produção na sua primeira fábrica de caminhões no Brasil
- 1959 Scania e GM, ambas, começam produção em suas novas fábricas no Brasil
- 1965 Chrysler começa a fazer caminhões numa velha fábrica da International Harvester
- 1968 Mercedes faz seu caminhão brasileiro de número 100.000, já tendo 30% do mercado
- 1968 Alfa Romeo compra a FNM e começa a produzir caminhões no Brasil
- 1975 Scania começa a produzir caminhões pesados
- 1976 Fiat compra operação da Alfa Romeo de caminhões e começa a fabricar caminhões Fiat
- 1978 Mercedes atinge 50% de *market share*; mercado brasileiro ainda fechado para importados
- 1978 Volkswagen compra 67% da Chrysler Brasil, fabricante de caminhões Dodge
- 1980 Volvo inaugura fábrica nova no Paraná para fazer caminhões pesados
- 1980 Volkswagen assume 100% da operação de caminhões da Chrysler Brasil
- 1981 Volkswagen Caminhões lança, pela primeira vez, no mundo, sua própria marca de caminhões médios e leves
- 1985 Fiat encerra operação de manufatura de caminhões no Brasil

- 1987 Criada a Autolatina, uma *joint venture* entre VW e Ford para a América Latina
- 1987 Caminhões Autolatina começam a ser feitos pela Ford (Ipiranga)
- 1990 Brasil começa a abrir a economia – GM, Asia, Kia começam a importar caminhões
- 1991 Volkswagen (Autolatina) começa a produzir caminhões pesados
- 1994 Fiat começa a importar caminhões
- 1995 Autolatina termina – na divisão de ativos, Ford fica com a fábrica de caminhões (Ipiranga, em São Paulo)
- 1996 Fábrica nova da VW em Resende começa a operar em novembro
- 1997 GM começa comercialização de caminhões Isuzu e GMC no Brasil
- 1998 Novos produtos passam a ser introduzidos frequentemente no mercado
- 1999 VW compra operação mundial da Scania Caminhões
- 2000 Iveco-Fiat volta a produzir caminhões no Brasil

Figura 2.20 *Resumo histórico da manufatura de caminhões no Brasil.*

Mercado

Um tendência clara do mercado de caminhões brasileiro é que os líderes tradicionais (principalmente, a Mercedes-Benz) perdem participação a partir do final dos anos 90, abrindo espaço para novos ingressantes, como a VW. Veja no gráfico da Figura 2.21 a evolução das participações de mercado (em termos de produção) de vários concorrentes desse mercado, a partir da inauguração da fábrica de Resende.

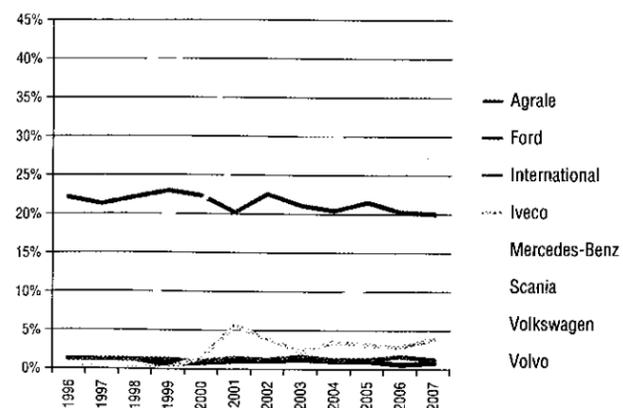


Figura 2.21 *Participação aproximada no mercado (produção) dos vários concorrentes fabricantes brasileiros de caminhões.*

A concepção do Consórcio Modular de Resende

O Consórcio Modular de Resende foi construído numa lógica segundo a qual a VW decidiu terceirizar a manufatura de todas as partes de seus caminhões. Decidiu manter internamente apenas as atividades de coordenação (compras, planejamento, programação e controle de produção e materiais), marca, controle de qualidade do produto final e engenharia para configuração dos ônibus e caminhões produzidos, além de marketing, distribuição e serviço pós-venda.

Projetistas dividiram o produto em (grandes) sub-montagens ou conjuntos de componentes (módulos) cujo fornecimento seria inteiramente terceirizado. Os fornecedores dos módulos para a fábrica de Resende teriam ainda a responsabilidade adicional de montar os módulos diretamente na linha de montagem da VW. A fábrica foi então desenhada para abrigar as operações de preparação e montagem final dos módulos de sete fornecedores na linha da VW:

- Maxion – fornecedor do módulo chassis.
- Meritor – fornecedor do módulo de eixos (dianteiro e trazeiro).
- Powertrain (MWM + Cummins) – fornecedor do módulo que inclui motor e transmissão.
- Remon (Bridgestone + Borlem) – fornecedor do módulo rodas e pneus.
- Delga – fornecedor do módulo estrutura e painéis da cabine.
- VDO – fornecedor do módulo de interior da cabine e instrumentos.
- Carese – fornecedor dos serviços de pintura da cabine.

Apenas cerca de 20% dos funcionários do consórcio modular de Resende são da VW. Isso significa a necessidade de gerenciar um caldo cultural que inclui empresas de passado, porte, origem e políticas gerenciais bastante variadas, todas convivendo sob o mesmo teto. Com todas as dificuldades, a fábrica de Resende iniciou operação em novembro de 1996, dentro do cronograma estabelecido. Passados pouco mais de dez anos desde a inauguração, o consórcio modular parece ter sido um sucesso, pelo menos nesse período.

Vantagens e desvantagens do consórcio modular do ponto de vista dos envolvidos

Uma pesquisa feita com entrevistas com diversos dos gerentes da VW, além de executivos das empresas modulistas, identificou as seguintes vantagens do ponto de vista dos envolvidos:

- Comprometimento dos fornecedores de módulos com o sucesso do conjunto e não de partes do produto, já que só são remunerados quando o produto é aprovado e funcionalmente aceito.

- Prioridade junto à casa matriz do fornecedor do módulo em caso de problema de entrega ou qualidade, pois há "embaixadores" do modulista dentro da montadora.
- Qualidade de montagem melhorada, pois feita pelo fornecedor do módulo, que tende a seguir à risca prescrições de montagem, o que não acontece em fábricas montadoras convencionais.
- Melhora rápida de níveis de produtividade e qualidade, já que o ciclo de resolução de problemas e de melhoramentos fica encurtado pela presença do fornecedor dentro da montadora.
- Aprendizado aumentado pela presença, debaixo de um mesmo teto, de numerosas empresas diferentes, que trazem um arcabouço de conhecimentos rico, permitindo fertilização cruzada.
- Prazos de desenvolvimento e lançamento de novos produtos encurtados, já que as empresas parceiras trabalham juntas há muito tempo e a prática de engenharia simultânea fica facilitada.
- Para alguns modulistas (como o responsável por eixos), há garantia de fornecimento, permitindo planejamento de mais longo prazo.
- Estruturas menores e descentralizadas de cada fornecedor dentro do consórcio permitem decisões mais ágeis que se tomadas dentro de uma só grande estrutura, como no caso de uma montadora tradicional.
- Menor tendência de agendas paralelas pessoais de gerentes e executivos interferirem nas decisões, já que os vários gerentes dos diferentes módulos não estão competindo pelas mesmas promoções.
- Aprendizado organizacional em negociação. Como trata-se de empresas separadas, não pode haver imposição de posições resultando em um perdedor e um ganhador. A única forma de fazer um ponto de vista prevalecer é o convencimento, a persuasão, que não geram perdedores.
- Possibilidade de presença física de fornecedores de módulos sem necessidade de estabelecerem unidades industriais independentes – relevante quando se trata de volumes de produção que trariam dificuldade de *break-even* dessas unidades independentes.

Por outro lado, observaram-se algumas desvantagens, ainda segundo a opinião dos executivos entrevistados:

- Negociação salarial nivelada pelos padrões de montadora, com possível perda de margem pelas fornecedoras de autopeças.
- Assuntos tratados têm de passar pela concordância de oito parceiros, podendo levar a tempo mais longo, como no caso de uma negociação sindical.
- No *start up*, narrado por todos os entrevistados como tendo sido difícil devido ao caldo cultural gerencial, a

curva de aprendizado foi árdua e poderia ter tomado rumo diferente.

- Questões e ações trabalhistas que porventura surjam devido aos modulistas estarem executando atividades-fim da VW são uma incógnita. Não se sabe que rumos a jurisprudência pode vir a tomar.
- Risco estratégico de haver evoluções tecnológicas em um módulo, mas que porventura não sejam acompanhadas pelo parceiro correspondente – dificuldade de mudar o parceiro. Sinaliza para o grande cuidado na seleção de parceiros num modelo de Consórcio Modular.

A questão central parece ser o risco estratégico que o modelo de Consórcio Modular representaria em termos de terceirização de competências centrais (“*core competences*”). Num contínuo variando de “fazer tudo internamente” até “terceirizar tudo”, a VW optou, para sua fábrica de Resende, por colocar-se no extremo de terceirizar tudo, pelo menos em relação às atividades de manufatura e em relação a grande parte das atividades de projeto. Com isso, uma das mais cabíveis questões a se levantar é até que ponto a VW, com essa decisão, corre o risco, no longo prazo, de tornar-se uma *hollow company*, ou uma empresa vazia, despida de competências que a distingam de concorrentes ou que reforcem sua importância para a rede em que se insere. Em outras palavras, tornar-se vazia significa terceirizar todas as competências, ficando sem “músculo” suficiente para suportar o esforço competitivo.

Um dos funcionários de uma das empresas modulistas disse em uma entrevista:

“hoje em dia nós modulistas sabemos muito mais sobre fazer caminhões que a própria VW – afinal, somos nós que estamos no dia a dia da fábrica resolvendo problemas, melhorando processos e aprendendo [...]”

Adicionalmente, embora López tenha dito que acreditava fortemente que o modelo de consórcio modular deveria ser o ponto final de modelo de projeto de rede de suprimentos para todas as fábricas da VW ao redor do mundo, nenhuma das duas fábricas pertencentes ao grupo alemão inauguradas no Brasil depois de 1996 foram projetadas conforme o modelo de consórcio: a primeira, uma fábrica de motores em São Carlos, construída para suprir a alta demanda de motores de 1.000 cc, embora anunciada por López como mais uma fábrica a usar o conceito de consórcio modular, na verdade foi drasticamente alterada quando López deixou a empresa. A segunda fábrica inaugurada foi de São José dos Pinhais, Paraná, para montar veículos Golf e Audi A3. Embora adotando fortemente a filosofia modular, tendo mais de 20 fornecedores de grande submontagens colocalizados num assim chamado “condomínio industrial” ao redor da fábrica montadora em si, nem todos os modulistas são responsáveis por montar os seus módulos na linha de montagem da montadora. Outra diferença, ainda mais substancial

em relação ao modelo de Resende, é que os módulos considerados principais do veículo (motor e transmissão incluídos) não foram terceirizados, continuando a sendo feitos por operações internas da VW. Isso denotaria uma percepção da VW de que o modelo de consórcio modular fracassou?

1. Qual o risco de a VW tornar-se, com o tempo, uma empresa vazia de competências na fabricação de caminhões e tornar-se dispensável na rede de suprimentos?
2. Se a ideia do consórcio modular é tão boa e representou sucesso comercial para a VW no mercado de caminhões, pelo menos nos dez anos iniciais, por que não foi seguida nas plantas subsequentes da VW, inauguradas no Brasil?
3. Se uma empresa modulista causa uma parada de linha no consórcio modular, com correspondente prejuízo para todos, ela não é responsabilizada e por contrato não pode ser acionada judicialmente pelas outras por perdas incorridas. Quais os prós e contras dessa forma de conduzir os relacionamentos entre os parceiros do consórcio?
4. Você acha possível criar uma situação similar à customização em massa para a produção de caminhões em Resende? Descreva brevemente como isso poderia ser feito.
5. Como os parceiros da rede de suprimentos da VW Resende colaboram com a inovação dos projetos de novos produtos da empresa?

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

1. Quais os diferentes níveis de estratégia numa corporação e como eles diferem entre si? Em que nível encontra-se a estratégia de rede de suprimento?
2. Quais as características das redes eficientes e como diferem das características das redes de resposta rápida? Dê exemplos reais de redes eficientes e de resposta rápida que produzam produtos físicos e exemplos de redes eficientes e de resposta rápida que produzem serviços ou informações. Justifique seus exemplos.
3. As redes de suprimento eficientes e de resposta rápida são mais adequadas a produzir e entregar quais tipos de produto?
4. Qual a relação entre as alternativas genéricas de estratégia competitiva de Porter (1980) estudadas no capítulo – custo, diferenciação e foco e as alternativas de desenho estratégico

de rede de suprimento (FISHER, 1997) – eficientes e de resposta rápida?

5. Como a consideração do nível de imprevisibilidade dos suprimentos afeta as estratégias das redes eficientes e de resposta rápida? Dê exemplos de redes eficientes e de resposta rápida que encaram imprevisibilidade de suprimentos e explique como elas lidam com o problema.
6. Como diferem entre si as estratégias de gestão de fluxos de material puxados e empurrados em redes de suprimento? Dê exemplos reais de redes ou partes de redes puxadas e empurradas.
7. Qual a relação entre a escolha estratégica da alternativa de gestão do fluxo (puxado *versus* empurrado) e escolha estratégica entre redes eficientes *versus* redes de resposta rápida?
8. Do que dependem as decisões estratégicas de comprar ou fazer numa rede de suprimento? Analise uma operação real de serviço. Identifique quatro atividades que são feitas internamente e quatro atividades que são terceirizadas. Analise se a decisão corrente de fazer as quatro primeiras e comprar as outras quatro analisadas é correta do ponto de vista estratégico.
9. O que são e do que dependem os custos de transação de uma atividade? Exemplifique.
10. O que caracteriza uma competência central de uma organização e por que sua consideração é importante na decisão de comprar *versus* fazer na rede de suprimento? Entreviste o gestor de uma unidade de operação de manufatura ou serviço. Identifique com ele quais são as competências centrais de sua operação.
11. O que significa “customização em massa”? Descreva o funcionamento e ilustre com um exemplo de uma rede de suprimento que você considera uma boa representação de um processo de customização em massa.
12. No que os processos de desenvolvimento de produtos podem ajudar (ou atrapalhar) a gestão da rede de suprimento que irá produzi-lo e distribuí-lo? Pesquise situações reais em que empresas consideram suas redes de suprimento quando projetam seus produtos. Sugestão: pesquise na Internet o modelo de negócio da fabricante de móveis sueca IKEA.

13. Como os participantes da rede de suprimento podem apoiar os processos de desenvolvimento de produtos numa organização? Pesquise situações reais em que o desenvolvimento de produtos beneficie-se da participação de parceiros a montante e a jusante da rede.

REFERÊNCIAS

- COASE, R. *The Nature of the firm*, N. S., (4), 1937, p. 386-405.
- CORREA, C. A. *O processo de formação da estratégia de manufatura em empresas brasileiras de médio e pequeno porte*. Tese de Doutorado. EAESP/FGV, 2008.
- FISHER, Marshall. What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*, Mar./Apr. 1997.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. *Competing for the future*. Boston, EUA: Harvard Business School Press, 1994.
- HANDFIELD, R.; RAGATZ, G.; MONCZKA, R.; PETERSON, K. Involving suppliers in new product development. *California Management Review*, v. 42, nº 1, Fall 1999, p. 79-91.
- LEE, H. Aligning supply chain strategies with product uncertainties. *California Management Review*, v. 44, nº 3, Spring 2002.
- MCIVOR, R. How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsource evaluation. *Journal of Operations Management*, v. 27, p. 45-63, 2009.
- PORTER, M. *Competitive strategy*. New York: Free Press, 1980.
- UTTERBACK, J. M. *Mastering the dynamics of innovation*. Boston, EUA: Harvard Business School Press, 1996.
- LEITURAS ADICIONAIS RECOMENDADAS**
- LEE, H. The triple-A supply chain. *Harvard Business Review*, Oct. 2004.
- PETERSEN, K. J.; HANDFIELD, R. B.; RAGATZ, G. L. A model for supplier integration into new product development. *The Journal of Product Innovation Management*, 2003, 20:284-299.
- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVY, E. *Managing the Supply Chain: the definitive guide for the business professional*. New York: McGraw-Hill, 2004.

SITES RELACIONADOS

<<http://www.embraer.com>> – *site da Embraer.*

<<http://www.dell.com>> – *site da Dell Computadores.*

<<http://www.natura.com.br>> – *site da Natura Cosméticos.*

<<http://www.vwcaminhoeseonibus.com.br/index.asp>> – *site da VW Resende.*

<<http://franchisor.ikea.com/>> – *site da Ikea.*

<<http://www.scdigest.com/>> – *site do Supply Chain Digest, uma publicação sobre o tema geral de gestão global de suprimentos.*

<<http://www.scmr.com/>> – *site do Supply Chain Management Review, uma publicação sobre o tema geral de gestão global de suprimentos.*