

# 3

## Vinculando o processo de produção com o ciclo de vida dos produtos\*

ROBERT H. HAYES E STEVEN C. WHITEWRIGHT  
HARVARD BUSINESS SCHOOL

A regularidade dos ciclos de crescimento de organismos vivos sempre fascinou observadores atentos e atraiu diversas tentativas de aplicar os mesmos princípios – de uma sequência previsível de crescimento rápido seguida por maturação, declínio e morte – a empresas e setores selecionados. Um desses conceitos, conhecido como o “ciclo de vida do produto”, foi estudado numa grande variedade de configurações organizacionais. No entanto, existe uma quantidade suficiente de teorias antagônicas para despertar as dúvidas de pessoas como N.K. Dhalla e S. Yuseph, que argumentaram nestas mesmas páginas há alguns anos que os empresários devem esquecer o conceito do ciclo de vida do produto.

Independentemente do padrão do ciclo de vida do produto ser uma regra geral ou só se aplicar a casos específicos, ele efetivamente fornece um modelo útil e polêmico para se pensar sobre o crescimento e o desenvolvimento de um novo produto, de uma empresa ou de todo um setor. Uma das principais deficiências desta abordagem, no entanto, é que ela se concentra nas implicações de marketing do padrão do ciclo de vida. Ao fazer isso, ela implica que outros aspectos do ambiente comercial e setorial se movimentam de acordo com o ciclo de vida do mercado. Ao mesmo tempo em que essa visão pode ajudar alguém a pensar novamente sobre os tipos de mudanças que ocorrem em diferentes setores, uma empresa individual muitas vezes irá achá-la simplista demais para utilizá-la no seu planejamento estratégico. Além, o conceito pode até mesmo ser enganoso no planejamento estratégico.

Neste artigo sugerimos que a separação do conceito do ciclo de vida do produto de um fenômeno relacionado, porém distinto, que chamaremos de “ciclo de vida do processo”, facilita a compreensão das opções estratégicas disponíveis para uma empresa, especialmente no que diz respeito à sua função produtiva.

\* Artigo originalmente publicado sob o título *Link Manufacturing Process and Product Life Cycles*, na *Harvard Business Review*, v.57, n.1, p.133-140, 1979.

### 3.1 A MATRIZ PRODUTO × PROCESSO

O ciclo de vida do processo tem atraído cada vez mais atenção de gestores e pesquisadores de empresas ao longo dos últimos anos.<sup>3</sup> Da mesma maneira que um produto e um mercado passam por uma série de estágios principais, isto também ocorre com o processo de produção utilizado para fabricar esse produto. A evolução do processo costuma começar com um processo “fluido” – altamente flexível, mas não muito eficiente em termos de custos – e segue em direção a uma padronização, uma mecanização e uma automação crescentes. Esta evolução culmina em um “processo sistêmico” muito eficiente, porém muito mais dependente de capital, inter-relacionado e, portanto, menos flexível do que o processo fluido original.

Utilizando uma matriz de produto-processo, a Figura 3.1 sugere uma forma para representar os estágios da interação dos ciclos de vida do produto e do processo. As linhas da matriz representam os principais estágios pelos quais um processo de produção tende a passar quando vai da forma fluida na linha de cima para a forma sistêmica na linha de baixo. As colunas, por sua vez, representam as fases do ciclo de vida do produto, indo da grande variedade associada com empresas iniciantes do lado esquerdo para commodities padronizadas do lado direito.

#### Posição diagonal

Pode-se caracterizar uma empresa (ou unidade de negócios dentro de uma empresa diversificada) como ocupando uma região específica na matriz, determinada pelo estágio do ciclo de vida do produto e pela sua escolha de processo de produção para aquele produto. Alguns exemplos simples poderão esclarecer isto. Uma empresa típica do canto superior esquerdo é uma gráfica comercial. Numa empresa desse tipo, cada trabalho é único e costuma-se selecionar um processo em fluxo desordenado ou um do tipo *job-shop* como sendo o mais eficaz para atender os requisitos daqueles produtos. Nesse *job-shop*, os trabalhos chegam em diferentes formas e requerem diferentes tarefas e, portanto, a finalidade do equipamento tende a ser relativamente geral. Além disso, esse equipamento é raramente utilizado na sua capacidade plena, os trabalhadores costumam ter uma grande variedade de habilidades de produção e cada trabalho leva muito mais tempo para passar pela fábrica do que as horas de trabalho que esse trabalho requer.

Mais abaixo da diagonal nesta matriz, o fabricante de equipamentos pesados costuma escolher uma estrutura de produção caracterizada como sendo um processo de “fluxo de linha desconectado”. Apesar de a empresa poder fazer vários produtos (um cliente poderá até encomendar uma unidade relativamente personalizada), economias de escala na produção

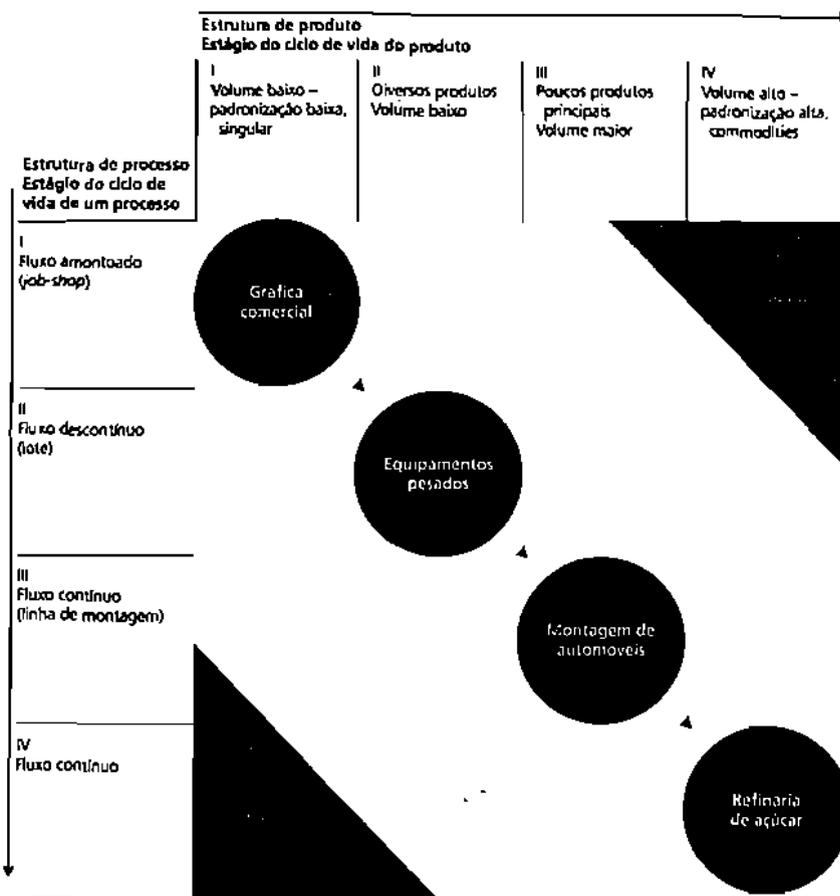


FIGURA 3.1 Igualando os principais estágios dos ciclos de vida de um produto e de um processo.

Fonte: Hayes & Wheelwright (1979).

costumam fazer com que essas empresas ofereçam vários modelos básicos com diversas opções. Isto permite que a produção passe de um padrão de *job-shop* para outro de fluxo, em que lotes de determinado modelo avancem irregularmente por uma série de estações de trabalho, ou possivelmente até mesmo por uma linha de montagem de volume baixo.

Ainda mais abaixo na diagonal, para produtos como automóveis ou os principais equipamentos domésticos, uma empresa geralmente escolherá fazer apenas poucos modelos e utilizar um processo de produção relativamente mecanizado e conectado, como uma linha de montagem móvel.

Esse processo combina os requisitos do ciclo de vida do produto que as empresas automobilísticas precisam atender com as economias disponíveis a partir de um processo padronizado e automatizado.

Finalmente, no canto extremo inferior direito da matriz, podem-se encontrar operações de refinaria, como o processamento de petróleo ou de açúcar, onde o produto é uma commodity e o processo é contínuo. Apesar de essas operações serem altamente especializadas, inflexíveis e de capital intensivo, suas desvantagens são mais do que neutralizadas pelos baixos custos variáveis derivados de um volume alto passando por um processo padronizado.

Na Figura 3.1, dois cantos da matriz não apresentam indústrias ou empresas individuais. O canto superior direito caracteriza uma commodity produzida por um processo de *job-shop* que simplesmente não é econômico. Portanto, não existem empresas ou indústrias localizadas naquele setor. De maneira semelhante, o canto inferior esquerdo representa um produto singular feito por meio de processos contínuos ou muito específicos. Esses processos são simplesmente inflexíveis demais para essas exigências singulares do produto.

### Fora da diagonal

Os exemplos citados até agora tem sido os "casos diagonais" mais conhecidos, em que determinado tipo de estrutura de produto se equipara à sua estrutura de processo "natural". Mas uma empresa pode buscar uma posição fora da diagonal em vez de exatamente nela, para sua vantagem competitiva. A Rolls-Royce Ltd. ainda faz uma linha de produto limitada de carros utilizando um processo mais parecido com um *job-shop* do que com uma linha de montagem. Uma empresa que se permite sair da diagonal sem compreender as prováveis implicações dessa mudança está procurando problemas. Isto parece ocorrer com várias empresas no setor de construções pré-moldadas que permitiu que suas operações de produção se tornassem excessivamente dependentes de capital e de uma produção estável e com volume alto no começo da década de 1970.

Como se pode esperar, quando uma empresa se afasta demais da diagonal, ela se torna cada vez mais diferente dos seus concorrentes. Isto pode deixá-la ou não mais vulnerável a um ataque, dependendo do seu sucesso em alcançar o foco e em explorar as vantagens do seu nicho. Coordenar marketing e produção pode ficar mais difícil à medida que as duas áreas confrontam oportunidades e pressões cada vez mais diferentes. Não infreqüentemente, as empresas descobrem que, ou inadvertidamente ou por escolha consciente, elas estão em posições na matriz muito diferentes daquelas dos seus concorrentes e devem considerar uma ação corretiva drástica. É claro que a maioria das pequenas empresas

que entram em um setor maduro começam desta maneira, o que fornece uma explicação tanto dos pontos fortes quanto dos pontos fracos da sua situação.

Um exemplo de uma empresa que combina seus movimentos nestas duas dimensões com mudanças no seu setor é o da Zenith Radio Corporation na metade da década de 1960. A Zenith vinha geralmente seguindo uma estratégia de manter um alto grau de flexibilidade nas suas instalações de produção para televisores coloridos. Nós teríamos caracterizado esta estrutura de processo naquela época como pertencendo ao estágio 2. No entanto, quando ela planejou uma capacidade adicional para a produção de televisores coloridos em 1966 (durante o ponto alto do crescimento rápido no mercado), a Zenith escolheu expandir sua capacidade de produção de uma forma que representava um claro deslocamento para baixo na dimensão do processo, em direção à diagonal da matriz, ao consolidar a montagem de televisores coloridos em duas grandes fábricas. Uma destas estava localizada numa área com mão de obra relativamente barata nos Estados Unidos. Enquanto a Zenith continuava a ter instalações mais flexíveis do que as de outras empresas no setor, esta decisão refletiu a avaliação da gestão corporativa na necessidade de permanecer dentro do alcance do setor na dimensão do processo para que sua excelente estratégia de marketing não ficasse limitada devido a uma produção ineficiente.

É interessante que sete anos depois a Zenith tomou uma decisão semelhante de manter toda a sua produção de chassis de televisores coloridos nos Estados Unidos, em vez de perder a flexibilidade e arcar com os custos de transferir a produção para o Extremo Oriente. Esta decisão, juntamente com outras feitas nos últimos cinco anos, agora está sendo questionada. Utilizando nossa terminologia, a Zenith novamente se encontra muito acima da diagonal, em comparação com seus grandes concorrentes, em grande parte japoneses, sendo que a maioria deles mecanizou seus processos de produção, os posicionou em países com baixos salários e iniciaram outros programas de redução de custos.

A incorporação desta dimensão adicional ao planejamento estratégico estimula mais pensamento criativo sobre competência organizacional e vantagem competitiva. Ela também pode levar a previsões mais informadas sobre as mudanças prováveis de ocorrerem num determinado setor e a uma consideração das estratégias que poderão ser seguidas ao se reagir a essas mudanças. Finalmente, ela fornece uma forma natural para envolver gestores de produção no processo de planejamento para que eles possam relacionar suas oportunidades e decisões de maneira mais eficaz com a estratégia de marketing e com metas corporativas. A experiência do final da década de 1960 e do começo da década de 1970 sugere que grandes vantagens competitivas podem advir para empresas que consigam integrar sua organização de produção e de marketing com uma estratégia comum.<sup>6</sup>

### 3.2 UTILIZANDO O CONCEITO

Nós exploraremos três questões que derivam do ciclo de vida do produto e de um processo: (1) o conceito de competência distintiva, (2) as implicações gerenciais de se selecionar determinada combinação entre produto e processo, considerando a concorrência, e (3) a organização de diferentes unidades operacionais para que possam se especializar em porções separadas da tarefa de produção total ainda mantendo, ao mesmo tempo, a coordenação geral.

#### Competência distintiva

A maioria das empresas gosta de pensar sobre si próprias como sendo especificamente boas em comparação com seus concorrentes em determinadas áreas e tentam evitar a concorrência em outras. O objetivo delas é guardar esta competência distintiva contra ataques externos ou contra uma falta de objetivo interna e explorá-la onde for possível. De tempos em tempos, infelizmente, os gerentes ficam preocupados com questões de marketing e deixam de enxergar o valor de capacidades de produção. Quando isto acontece, eles pensam sobre a estratégia apenas em termos da dimensão do produto e do mercado dentro do contexto do ciclo de vida do produto. Com efeito, os gerentes concentram os esforços de recursos e de planejamento numa coluna relativamente estreita da matriz mostrada na Figura 3.1.

A vantagem do ponto de vista bidimensional é que ele permite que uma empresa seja mais precisa em relação a qual é realmente a sua competência distintiva e concentre suas atenções num conjunto restrito de decisões e alternativas de processo, assim como num conjunto restrito de alternativas de marketing. O verdadeiro foco é mantido apenas quando a ênfase está num único "remendo" na matriz – um foco tanto no processo quanto no produto ou no mercado. Conforme Wickham Skinner sugeriu, o estreitamento do foco das atividades da unidade de negócios pode aumentar muito a chance de sucesso para a organização.<sup>5</sup>

Pensar tanto sobre a dimensão do processo quanto sobre a do produto pode afetar a maneira pela qual uma empresa define seu "produto". Por exemplo, recentemente nós exploramos o caso de um produtor especializado de circuitos impressos. A avaliação inicial dos gerentes da sua posição na matriz foi que ele estava fabricando um volume baixo de um produto singular utilizando um processo de linha de montagem altamente conectada. (Isto o colocaria no canto inferior esquerdo da matriz). Após reflexão adicional, no entanto, os gerentes decidiram que enquanto a empresa se especializava em pequenos lotes de produção, o "produto" que ela realmente estava oferecendo era uma capacidade de design para

circuitos eletrônicos de finalidade especial. Então, em certo sentido, ela estava produzindo designs em massa, em vez de circuitos eletrônicos. Portanto, no final das contas, a empresa não estava tão afastada da diagonal. Este conhecimento da competência distintiva da empresa ajudou a gerência, uma vez que ela levou em consideração diferentes projetos e decisões, sendo que apenas alguns sustentavam a verdadeira posição da empresa na matriz.

#### Efeitos da posição

À medida que uma empresa realiza diferentes combinações de produto e processo, os problemas da gerência mudam. É a interação entre estes dois que determina quais tarefas serão cruciais para determinada empresa ou determinado setor. Ao longo da dimensão de estrutura de processo, por exemplo, a principal vantagem competitiva de uma operação fluxo desconnectado é sua flexibilidade tanto a mudanças de produtos quanto de volume. À medida que uma delas se desloca em direção a processos mais padronizados, a ênfase competitiva costuma se deslocar de flexibilidade e qualidade (medida em termos de especialização de produto) para confiabilidade, previsibilidade e custo. Uma sequência semelhante de ênfases competitivas ocorre à medida que uma empresa se desloca ao longo da dimensão de estrutura de produto. Estes movimentos em prioridades são ilustrados na Figura 3.2.

Para determinada estrutura de produto, a empresa cuja ênfase competitiva está na qualidade ou no desenvolvimento de um novo produto escolheria uma operação de produção muito mais flexível do que um concorrente que tenha a mesma estrutura de produto, mas que siga uma estratégia de minimização dos custos. Alternativamente, uma empresa que escolher determinada estrutura de processo reforçará as características dessa estrutura ao adotar a estrutura de produto correspondente. A abordagem anterior posiciona a empresa acima da diagonal, enquanto esta última a posiciona em algum lugar ao longo da diagonal.

A localização de uma empresa na matriz deve levar em conta sua orientação tradicional. Muitas empresas tendem a ser relativamente agressivas ao longo da dimensão – produto ou processo – em que elas se sentem mais competentes e consideram a outra dimensão como "determinada" pelo setor e pelo ambiente. Por exemplo, uma empresa voltada para o marketing buscando reagir às necessidades de determinado mercado terá maior probabilidade de enfatizar a flexibilidade e a qualidade do que a empresa voltada para a produção que busca adequar o mercado à sua liderança de custo ou de processo.

Um exemplo destas duas abordagens competitivas no setor de motores elétricos é proporcionado pelo contraste entre a Reliance Electric e

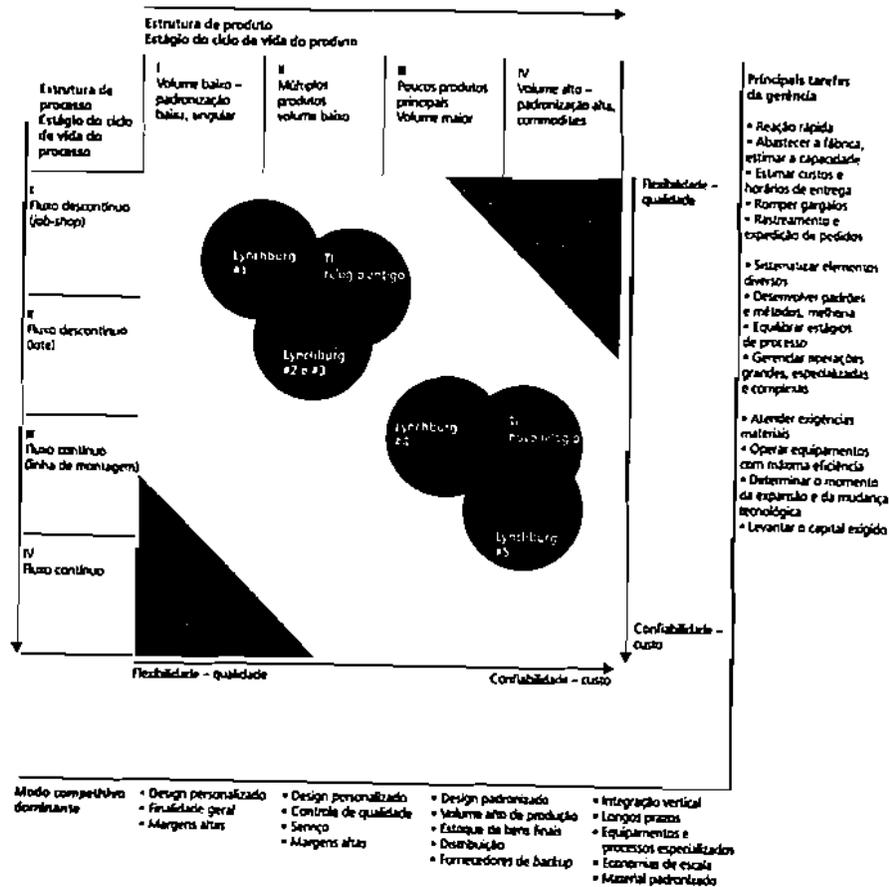


FIGURA 3.2 Matriz expandida produto x processo. Fonte: Hayes & Wheelwright (1979).

a Emerson Electric. Por um lado, a Reliance aparentemente escolheu processos de produção que a posicionam acima da diagonal para determinado produto e mercado e a empresa enfatiza a personalização e o desempenho do produto. Por outro lado, a Emerson tende a se posicionar abaixo da diagonal e enfatiza a redução de custos. Como resultado desta diferença de ênfase, a maioria dos produtos da Reliance está no quadrante superior esquerdo, enquanto os produtos da Emerson tendem a estar no quadrante inferior direito. Até mesmo onde as linhas de produtos das duas empresas se sobrepõem, é provável que a Reliance utilize um processo mais fluido para aquele produto, enquanto é mais provável que a Emerson utilize um processo padronizado.

Cada empresa buscou desenvolver um conjunto de habilidades competitivas em termos de produção e de marketing que a tornará mais eficaz dentro dos seus quadrantes selecionados. Concentrar no quadrante superior esquerdo versus no inferior direito tem várias implicações adicionais para uma empresa. A gerência que escolhe concorrer principalmente no quadrante superior esquerdo precisa decidir quando se desprender de um produto ou mercado ou até mesmo abandoná-lo, enquanto para a gerência que escolhe concorrer no quadrante inferior direito a decisão crucial é quando entrar no mercado. Neste último caso, a empresa pode observar o mercado se desenvolver e não tem tanta necessidade de flexibilidade quanto empresas que se posicionam no quadrante superior esquerdo, uma vez que mudanças de produto e de mercado costumam ocorrer com menos frequência durante as fases posteriores do ciclo de vida do produto.

Esse pensamento sobre a especialização tanto de produto quanto de processo é especialmente útil para selecionar o equivalente destas duas dimensões para um novo produto. Quem conhece o setor de relógios digitais poderá lembrar que no começo da década de 1970, a Texas Instruments lançou uma linha rara de relógio digital. Este produto representou uma combinação na matriz no quadrante superior esquerdo, conforme mostra a Figura 3.2. Infelizmente, esta linha de relógios foi decepcionante para a Texas Instruments, tanto em termos de volume quanto de lucratividade. Portanto, no começo de 1976, a TI lançou um relógio digital vendido por US\$19,95. Com apenas um módulo eletrônico e um processo de produção com fluxo contínuo, este relógio representou uma combinação de produto e processo mais abaixo na diagonal e muito mais compatível com os pontos fortes e as ênfases tradicionais da TI.

### Organizando operações

Se a gerência considerar a dimensão da estrutura de processo da competência e da estratégia organizacionais, geralmente ela poderá focar suas unidades operacionais nas suas tarefas individuais de maneira muito mais eficaz. Por exemplo, muitas empresas enfrentam o problema de como organizar a produção de peças de reposição para seus principais produtos. Enquanto o aumento do volume destes produtos principais pode ter feito com que a empresa se deslocasse para baixo na diagonal, a consequente demanda por peças de reposição poderá exigir uma combinação de estruturas de produto e processo mais em direção ao canto superior esquerdo da matriz. Existem muito mais itens para serem fabricados, cada um deles em menor volume e o processo adequado tende a ser mais flexível do que pode ocorrer para o produto principal.

Para acomodar as exigências específicas da produção de peças de reposição, uma empresa poderá desenvolver uma instalação separada para

elas ou simplesmente separar sua produção dentro da mesma instalação. Provavelmente a abordagem menos adequada seja deixar essa produção sem nenhuma diferenciação da produção do produto básico, uma vez que isto exigiria que a fábrica tivesse um alcance amplo demais, tanto de produto quanto de processo, o que a tornaria menos eficiente e menos eficaz para as duas categorias de produto.

A escolha de estruturas de produto e de processo determinará o tipo de problemas de produção que será importante para a gerência. Algumas das principais tarefas relacionadas com uma estrutura específica de processo são indicadas do lado direito da Figura 3.2. Reconhecer o impacto que a posição da empresa na matriz tem sobre estas tarefas importantes geralmente irá sugerir mudanças em diversos aspectos das diretrizes e dos procedimentos que a empresa utiliza para gerenciar sua função produtiva, especificamente no seu sistema de controle de produção. Além disso, medidas utilizadas para monitorar e avaliar o desempenho produtivo da empresa deverá refletir a posição selecionada na matriz para que sejam tanto úteis quanto consistentes com as metas e a estratégia corporativa.

Esse tipo de análise voltada para as tarefas poderá ajudar uma empresa a evitar a perda do controle sobre a produção que costuma resultar quando um conjunto padrão de mecanismos de controle é aplicado a todos os produtos e processos. Ele também sugere a necessidade de diferentes tipos de habilidades administrativas (e de gestores), dependendo das tarefas de produção mais importantes da empresa e dos seus modos competitivos dominantes.

Enquanto pode ser necessário um foco relativamente estreito para se obter sucesso no mercado de qualquer produto único, as empresas que são grandes o suficiente podem produzir (e produzem) múltiplos produtos em múltiplos mercados, de maneira eficaz. Estas costumam estar em diferentes estágios do ciclo de vida do produto. No entanto, para que essa operação seja bem-sucedida, uma empresa deve separar e organizar instalações de produção para atender da melhor forma as necessidades de cada produto e depois desenvolver volumes de venda grandes o suficiente para tornar essas unidades de produção competitivas.

Um exemplo de separar a capacidade produtiva total de uma empresa em unidades especializadas é fornecido pela Lynchburg Foundry, uma subsidiária de propriedade da Mead Corporation. Esta fundação tem cinco fábricas na Virgínia. Conforme mostra a Figura 3.2, estas fábricas representam posições diferentes na matriz. Uma fábrica é uma *job-shop*, que produz especialmente produtos singulares. Duas fábricas utilizam um processo separado em lotes, que produzem vários produtos importantes. Uma quarta fábrica é uma operação de linha de montagem individualizada que faz apenas poucos produtos, especialmente para o mercado automotivo. A quinta fábrica é uma fábrica de canos altamente automatizada, fazendo o que é em grande parte um item de commodity.

Enquanto a tecnologia básica é relativamente diferente em cada planta, existem várias outras que se assemelham. No entanto, a configuração de produção, os processos de produção e os sistemas de controle são muito diferentes. Esta empresa escolheu projetar suas fábricas para que cada uma atendesse as necessidades de um segmento específico do mercado da maneira mais competitiva. Seu sucesso sugeriria que esta foi uma forma eficaz de combinar capacidades de produção com demanda de mercado.

Empresas que especializam suas unidades operacionais de acordo com as necessidades de remendos específicos, estreitamente definidos na matriz, frequentemente irão encontrar problemas para integrar essas unidades num todo de forma coordenada. Um artigo recente sugeriu que uma empresa pode ser mais bem-sucedida ao organizar sua função produtiva em torno de um foco no produto-mercado ou no processo.<sup>6</sup> Ou seja, unidades individuais ou se administrarão de maneira relativamente autônoma, reagindo diretamente às necessidades dos mercados que elas atendem, ou elas serão divididas de acordo com estágios do processo (por exemplo, fabricação, submontagem e montagem final), tudo coordenado por um quadro de funcionários central.

Empresas nos setores de materiais mais importantes – empresas siderúrgicas e petrolíferas, por exemplo – fornecem exemplos clássicos de organizações de produção organizadas por um processo. A maioria das empresas que amplia o alcance do seu processo através de integração vertical tende a adotar essa organização, pelo menos inicialmente. Por outro lado, empresas que adotam uma organização voltada para o mercado ou para o produto na produção tendem a ser fortemente voltadas para o mercado e não estão dispostas a aceitar a rigidez organizacional e o tempo estendido de reação que costuma acompanhar uma coordenação centralizada.

A maioria das empresas no setor de embalagem fornece exemplos dessas organizações produtivas focalizadas no produto e no mercado. Fábricas regionais atendem áreas de mercado geográfico e são estabelecidas para reduzir os custos de transporte e fornecem uma resposta melhor a exigências do mercado.

Várias empresas que historicamente se organizaram em torno de produtos ou mercados descobriram que, à medida que seus produtos amadureceram e à medida que elas se tornaram mais integradas verticalmente, um conflito surgiu entre suas instalações produtivas organizadas pelo produto original e as necessidades das suas unidades de abastecimento interno voltadas para o processo.

À medida que a ênfase competitiva se deslocou em direção ao custo, empresas se deslocando ao longo da diagonal tenderam a evoluir de uma organização produtiva voltada para o produto para outra voltada para o processo. No entanto, em algum ponto, essas empresas costumam des-cobrir que suas operações se tornaram tão complexas com aumento do

volume e aumento de estágios de produção interna que elas desafiam a coordenação centralizada e a gerência deve retornar para uma organização voltada para o produto dentro de uma estrutura dividida.

### 3.3 IMPLICAÇÕES DA ESTRATÉGIA

Agora podemos juntar diversos fios e resumir suas implicações para a estratégia corporativa. Empresas devem tomar uma série de decisões inter-relacionadas de marketing e produção. Estas escolhas devem ser continuamente revisadas e às vezes mudadas à medida que os produtos da empresa e os concorrentes evoluem e amadurecem. Uma empresa pode escolher uma estratégia de produto ou de marketing que lhe dá uma linha de produto mais ampla ou mais estreita do que seus principais concorrentes. Essa escolha a posiciona à esquerda ou à direita dos seus concorrentes, ao longo da dimensão horizontal da nossa matriz.

Tendo tomado esta decisão, a empresa tem mais uma escolha para fazer: Ela deve produzir sua linha de produto com um sistema produtivo – um conjunto de pessoas, fábricas, equipamentos, tecnologias, diretrizes e procedimentos de controle – que irá permitir um grau relativamente alto de flexibilidade e uma intensidade de capital relativamente baixa? Ou ela deve preferir um sistema que irá permitir uma produção com custo mais baixo com perda de alguma flexibilidade à mudança (em produtos, volumes de produção e equipamento) e geralmente um grau maior de intensidade de capital? Esta escolha irá posicionar a empresa acima ou abaixo dos seus concorrentes ao longo da dimensão vertical da nossa matriz.

É claro que existem vários aspectos dinâmicos de competitividade corporativa onde se podem aplicar os conceitos de combinar o ciclo de vida do produto com o ciclo de vida de um processo. Neste artigo, no entanto, nós lidamos apenas com os aspectos de selecionar uma posição na matriz. Nós discutiremos, em um artigo a ser publicado posteriormente, como a posição de uma empresa na matriz produto-processo poderá mudar ao longo do tempo e as armadilhas que ela possa vir a cair se as implicações desses movimentos não forem avaliadas cuidadosamente.

### 3.4 REFERÊNCIAS

1. *The Product Life Cycle and International Trade*, Louis T. Wells, Jr., ed. (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1972), por exemplo, fornece evidência de vários setores que argumenta em favor da ampla aplicação deste conceito.
2. N.K. Dhalla and S. Yuspeh, "Forget the Product Life Cycle Concept!" HBR January-February 1976, p. 102.

3. Por exemplo, William J. Abernathy and Philip L. Townsend, "Technology, Productivity, and Process Changes," in *Technological Forecasting and Social Change*, Volume VII, No. 4, 1975, p. 379; Abernathy and James Utterback, "Dynamic Model of Process and Product Innovation," *Omega*, Volume III, No. 6, 1975, p. 639; Abernathy and Utterback, "Innovation and the Evolution of Technology in the Firm," Harvard Business School Working Paper (HBS 75-18R, Revised June 1975).
4. See "Manufacturing—Missing Link in Corporate Strategy," by Wickham Skinner, HBR May-June 1969, p. 136.
5. "The Focused Factory," HBR May-June 1974, p. 113.
6. Robert H. Hayes and Roger W. Schmenner, "How Should You Organize Manufacturing?" HBR January-February 1978, p. 105.