

## **Análise da demanda e estratégias para a cadeia de suprimentos**

**Fernando Mayer Dias (UIBE) fernandomayer@dep.ufscar.br**

**Ariângelo Geraldo Nunes da Fonseca (Unicastelo) ari.nf@terra.com.br**

### **Resumo**

*O conceito de gestão da cadeia de suprimentos ou supply chain management tornou-se fundamental para a competitividade das empresas empenhadas no processo de agregação de valor. Apesar das vantagens da integração dos processos de negócios, muitas empresas ainda sofrem com o excesso ou falta de produtos por dificuldades em prever demanda. Este fato tem sido observado recentemente na indústria de sementes de milho híbrido com o lançamento de produtos de alto conteúdo tecnológico. Fisher (1997) propôs considerar a natureza da demanda dos produtos antes de planejar a cadeia de suprimentos. Para isso classifica os produtos em funcionais e inovadores, indicando políticas que promovam a eficiência em custos e políticas responsivas, respectivamente. Para estudar a aplicação desta teoria na cadeia de suprimentos de insumos agrícolas, este trabalho analisa o caso da maior empresa brasileira de sementes de milho híbrido. A análise demonstrou que o postulado de Fisher (ibid.) não classifica pontualmente os produtos estudados, porém revela importantes diferenças na demanda que sugerem estratégias distintas para a cadeia de suprimentos.*

*Palavras-chave:* Gestão da cadeia de suprimentos; Estratégia; Produto.

### **1. Introdução**

A evolução do ambiente de negócios conduz as empresas a refletirem em novas formas de competição baseadas numa ampla rede de relacionamentos de negócios. O sucesso então depende da habilidade dos gerentes em integrar a empresa aos seus fornecedores e clientes, a cadeia de suprimentos (LAMBERT et al, 1998).

A literatura que estuda estratégias para a cadeia de suprimentos aponta para o trabalho de Fisher (1997). Este autor defende que a cadeia de suprimentos deve ser estruturada baseada na natureza da demanda (estabilidade e previsibilidade) e nas características do produto (funcional ou inovador). Para produtos funcionais a cadeia de suprimentos deve fazer alto uso da capacidade produtiva buscando a redução de custos. Para produtos inovadores a cadeia de suprimentos deve ser orientada por políticas responsivas visando reduzir a incerteza da demanda e agilizar o atendimento.

No setor de sementes de milho híbrido, a cadeia de suprimentos é estruturada para ser eficiente. Porém, nos últimos anos, com o avanço da tecnologia, o setor investiu no desenvolvimento de novos híbridos, mais produtivos e com maior valor agregado. A grande proliferação de produtos no mercado e a demanda crescente por novos produtos dificultam o ajuste entre o suprimento e a demanda. Quando o suprimento excede a demanda há perdas de sementes por obsolescência. Quando o suprimento é menor que a demanda os clientes ficam insatisfeitos e há redução nas vendas.

Este estudo tem como objetivo refletir sobre a demanda de sementes baseado na teoria de Fisher (ibid.), visto que este autor faz referência somente a bens de consumo e não identifica todos os tipos de demanda. Este trabalho analisa os produtos de uma grande empresa nacional em estudo de caso. Busca-se responder à seguinte questão: *Qual é o padrão de demanda de sementes de milho híbrido ?*

## 2. Referencial Teórico

O atual ambiente de mercado motiva as empresas na busca por novas formas de gestão. Neste contexto, a gestão da cadeia de suprimentos é reconhecida como base para a vantagem competitiva. Isto porque o nível de serviço ao cliente e os custos totais dependem da integração dos processos chave de negócios, ou seja, da gestão da cadeia de suprimentos (CHRISTOPHER, 2000).

Segundo o *Global Supply Chain Forum* (citado por LAMBERT et al, op. cit.), gestão da cadeia de suprimentos é: “a integração dos processos chave de negócios desde os usuários finais até os fornecedores que provém produtos, serviços e informações que agrega valor para os consumidores e outros stakeholders”.

Trienekens (1999) observou que os estudos em gestão da cadeia de suprimentos ressaltam três aspectos: (1) as cadeias são orientadas para o consumidor final; (2) os processos de negócios são executados para atender ao consumidor; (3) é necessária a colaboração das organizações para a coordenação dos processos.

O objetivo principal da gestão da cadeia de suprimentos é a redução de recursos requeridos para o atendimento de determinado nível de serviço ao consumidor. Os ganhos obtidos pelas empresas que realizam a gestão da cadeia são caracterizados pela melhoria da produtividade dos ativos, redução de *lead-time*, incremento nas receitas e redução de custos de inventário, transporte e armazenagem.

Fisher (op. cit.) comenta que, embora os investimentos realizados para melhorar o desempenho, muitas cadeias de suprimentos ainda sofrem com o excesso ou falta de produtos pela incapacidade de prever demanda. Por isso, propõe que o planejamento da cadeia de suprimentos deve ter como ponto de partida a natureza da demanda do produto. Esta depende do ciclo de vida, da previsibilidade e variabilidade da demanda e dos padrões de mercado para *lead-time* e serviços. Com base nestes pontos este autor classifica os produtos em funcionais e inovadores (Quadro 2.1).

Produtos funcionais são aqueles que satisfazem necessidades básicas e que não se modificam ao longo do tempo. Possuem longos ciclos de vida. A demanda por estes produtos é estável e previsível. Entretanto, esta estabilidade atrai a concorrência e por isso estes produtos deixam baixas margens de contribuição.

Na busca de melhores margens, muitas empresas introduzem inovações tecnológicas ou inovações de moda, oferecendo aos consumidores razões adicionais para a compra. Estas inovações aumentam as margens de contribuição para as empresas, porém tornam a demanda imprevisível. Os ciclos de vida são reduzidos porque os concorrentes são atraídos a oferecerem outras inovações. Os curtos ciclos de vida e a grande variedade de produtos desta categoria aumentam a imprevisibilidade da demanda.

Definidos estes conceitos, Fisher (ibid.) propõe que as estratégias para a cadeia de suprimentos devem ter como ponto de partida o tipo do produto (Figura 2.1).

Para produtos funcionais a cadeia de suprimentos deve fazer alto uso da capacidade produtiva com redução de estoques no canal de distribuição. A busca por eficiência está ligada às baixas margens de lucro associadas a este tipo de produto. As informações da demanda devem fluir para coordenar as atividades na cadeia de suprimentos e atender a demanda com baixo custo.

Para produtos inovadores a cadeia de suprimentos deve ser orientada por políticas responsivas. A leitura antecipada de vendas e outros sinais do mercado devem orientar a rápida reação da cadeia de suprimentos para atender a demanda volátil. Em relação ao estoque

e a disposição da capacidade produtiva, as decisões críticas estão ligadas à sua localização com objetivo de reduzir a incerteza da demanda e agilizar o atendimento.

Appelqvist (2003) cita o trabalho de Fisher (op. cit.) como um excelente ponto de partida para projetar diferentes cadeias de suprimentos para diferentes ambientes operacionais. Entretanto, explica que a definição da estratégia da cadeia de suprimentos com base na teoria de Fisher (ibid.) fica limitada às cadeias de produtos estritamente funcionais ou inovadores, porém não identifica diferentes tipos de demanda do consumidor existente entre estes extremos. Por isso este autor sugere o uso da teoria de Hill (2000) que complementa a definição das estratégias para outros tipos de produtos e cadeias de suprimentos, baseando-se nos fatores qualificadores e ganhadores de pedido. Estes fatores, que formam a base de decisão de compra dos consumidores, devem ser aplicados na cadeia de suprimentos.

| <b>Aspectos da Demanda</b>                                  | <b>Produtos Funcionais<br/>(Demanda previsível)</b> | <b>Produtos Inovadores<br/>(Demanda imprevisível)</b> |
|---|---|---|
| <b>Ciclo de vida do produto</b>                             | maior que 2 anos                                    | de 3 meses a 1 ano                                    |
| <b>Margem de contribuição</b>                               | 5 à 20%   | 20 à 60%  |
| <b>Variedade de produtos</b>                                | baixa (10 à 20 variações por categoria)             | alta (milhares de variações por categoria)            |
| <b>Margem de erro nas previsões (produção comprometida)</b> | 10%   | 40 à 100%   |
| <b>Ruptura de Estoque</b>                                   | 1 à 2%  | 10 à 40%  |
| <b>Taxa de descontos para vendas</b>                        | 0   | 10 à 25%  |
| <b>Lead-time</b>  | 6 meses a 1 ano                                     | 1 dia à 2 semanas                                     |

Fonte: FISHER (1997).

Quadro 2.1: Aspectos da demanda para produtos funcionais e inovadores.

Lee (2002) expande a teoria de Fisher (op. cit.) propondo a combinação das incertezas da demanda e do suprimento. Segundo este autor, combinando estas incertezas quatro tipos de estratégias são indicados:

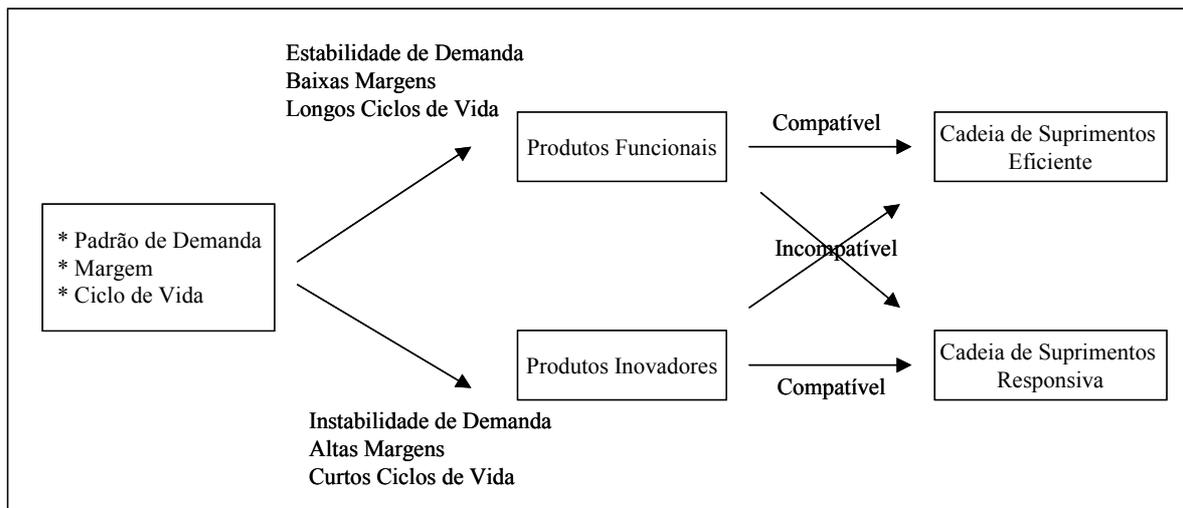
- a) *Cadeia de suprimentos eficiente*: combina com produtos funcionais. Possui pouca incerteza de demanda e suprimento, pode ser satisfeita por processos estáveis, operando eficientemente os custos para alcançar economia de escala.
- b) *Cadeia de suprimentos de risco limitado*: Resultado da alta incerteza no suprimento e pouca incerteza na demanda de produtos. Fazem-se necessários os estoques de segurança.

- c) *Cadeia de suprimentos responsiva*: É capaz de responder com rapidez para encontrar a demanda. Processo de fazer sob encomenda e customização em massa são conceitos para responder às necessidades do consumidor.
- d) *Cadeia de suprimentos ágil*: É resultado de incertezas na demanda e no suprimento. Neste caso a cadeia deve ser responsiva e de risco limitado.

Christopher e Towill (2000) apontaram que a definição da estratégia e da estrutura da cadeia de suprimentos deve ser dirigida pelo ambiente de mercado. Segundo eles, a competitividade da cadeia de suprimentos não é somente uma questão de ser eficiente e/ou responsiva, mas requer uma combinação do projeto e operações com as necessidades do mercado. Estas necessidades estão relacionadas com a duração do ciclo de vida do produto, *lead-time* de distribuição, volume, variedade e previsibilidade de demanda.

Childerhouse e Towill (2000) acreditam que estratégias que tragam eficiência são apropriadas para produtos funcionais, porém para produtos inovadores os autores propõem uma estratégia diferente. À montante do ponto de penetração do pedido a cadeia deve ser eficiente e à jusante deste ponto responsiva.

Christopher (op. cit.) destaca que, em algumas situações, a cadeia de suprimentos pode demandar as duas estratégias citadas por Fisher (op. cit.). Nestes casos a estratégia híbrida é apropriada, proporcionando agilidade para alguns produtos e eficiência para outros.



Fonte: FISHER (1997).

Figura 2.1: Determinação da cadeia de suprimentos para um produto.

### 3. Metodologia

A estratégia desta pesquisa foi um estudo de caso único exploratório (YIN, 2001). A unidade de análise foi uma grande empresa nacional do setor de sementes de milho híbrido. Foram analisados três produtos desta empresa, de diferentes segmentos de mercado, aqui denominados: "A", "B" e "C". A pesquisa baseou-se em dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos dos registros internos da empresa e os secundários da revisão bibliográfica realizada. A validação dos resultados foi feita pela confrontação destas informações com a observação direta do autor (BRYMAN, 1989). Este estudo está fundamentado na teoria de gestão da cadeia de suprimentos e busca analisar a demanda de sementes baseada na teoria de Fisher (op. cit.).

#### 4. O Setor de sementes de milho híbrido

A cultura do milho é uma das mais importantes em termos de volume produzido e na alimentação humana e animal. A produção nacional é a terceira do mundo. Na safra 2003/2004 o país produziu 47,8 milhões de toneladas, 7,49% da produção mundial (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2005).

Diferentemente de outras culturas que utilizam propágulos vegetativos para sua multiplicação (cana-de-açúcar e batata), a cultura do milho demanda sementes e seu uso vem crescendo nos últimos anos (Gráfico 4.1). Este crescimento está relacionado com a tendência de maior emprego de insumos e tecnologia para a produção do grão.

Há no Brasil uma grande heterogeneidade de sistemas de produção de milho, coexistindo diversos pacotes tecnológicos. A produção é bastante pulverizada, sendo realizada por grande número de produtores de diferentes tamanhos e produtividade. Como o milho é um produto de subsistência nas pequenas propriedades agrícolas, a participação do pequeno produtor ainda é expressiva. Assim, há um expressivo potencial de ganho em produtividade na medida que aumenta sua exploração no nível comercial (SOUSA et al, 1997).

O mercado de sementes de milho se divide em variedades e híbridos. Uma variedade de milho é um conjunto de plantas com características comuns, sendo um material geneticamente estável e que, por esta razão, com os devidos cuidados em sua multiplicação, pode ser reutilizada sem nenhuma perda do potencial produtivo.

Os híbridos são produtos de cruzamentos de linhagens endogâmicas. Conforme a forma de obtenção do híbrido pode ser classificado em simples, triplo e duplo. Esta mesma seqüência marca a produtividade dos híbridos e o preço. Os híbridos simples são mais produtivos, uniformes e de maior valor que os triplos e duplos. Os híbridos são mais produtivos e estáveis que as variedades, entretanto a reutilização dos híbridos acarreta em grandes perdas na uniformidade e produtividade do produto.

As variedades de milho e os híbridos duplos são mais adequados aos sistemas de produção de subsistência, com baixa utilização de insumos e tecnologia.

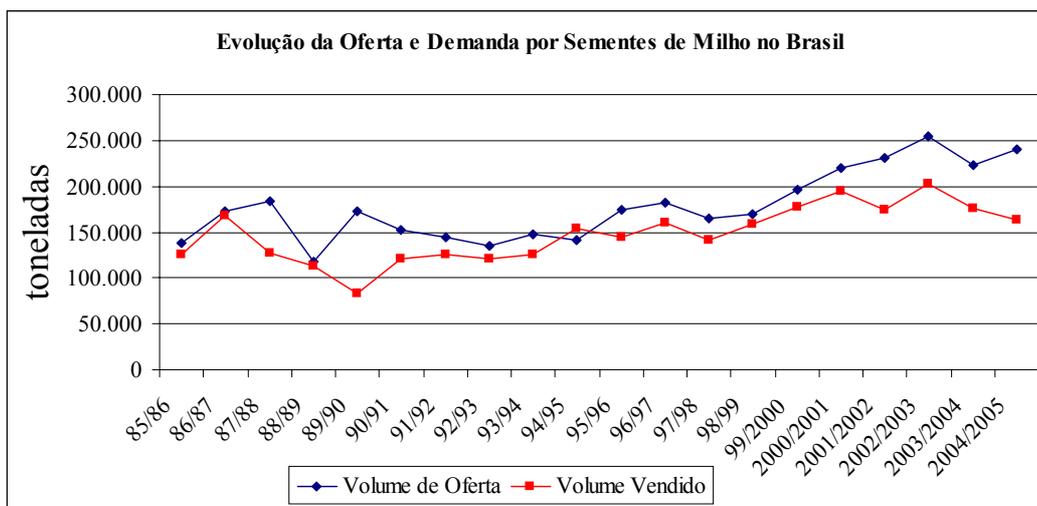
Os híbridos simples e triplos são mais adequados aos sistemas de produção comerciais que empregam maior quantidade de insumos e tecnologia.

Para Sousa et al (ibid.) o mercado de sementes de milho se divide em quatro segmentos:

- Altíssima tecnologia, com os seguintes produtos: híbridos simples de elevada produtividade e alguns triplos de alta produtividade (47% do mercado total de sementes).
- Alta tecnologia, mas inferior ao do primeiro segmento. Os produtos são os híbridos triplos com produtividade inferior ao simples e duplos de alta produtividade (22% do mercado total de sementes).
- Média tecnologia. Engloba os híbridos duplos de menor produtividade (27% do mercado total de sementes).
- Baixa tecnologia. Nesse segmento os produtores possuem pouco controle sobre os seus fatores de produção e utilizam apenas variedades (4% do mercado total de sementes).

Cruz et al (2005) mostraram que na última safra agrícola (2004/2005) as indústrias de sementes disponibilizaram 230 cultivares no mercado (Gráfico 4.2). Destas, 151 cultivares são híbridos de maior conteúdo tecnológico (simples e triplos) representando 66% do total de cultivares. Segundo a Associação Paulista dos Produtores de Sementes (APPS), 60% das

vendas de sementes de milho na safra 2004/2005 foram representadas por híbridos simples e triplos, de maior nível tecnológico.



Fonte: Associação Paulista de Produtores de Sementes (2005).

GRÁFICO 4.1 - Oferta e demanda por sementes de milho no Brasil.

A estratégia da cadeia de suprimentos de sementes de milho híbrido no Brasil é caracterizada pela antecipação e descentralização do estoque. Estas atividades são guiadas por previsões da indústria sementeira. Esta estratégia apóia o atendimento dos pequenos produtores de grãos que compram pequenas quantidades de sementes.

O alto uso da capacidade produtiva e a consolidação de cargas marcam a busca pela redução de custos desta cadeia.

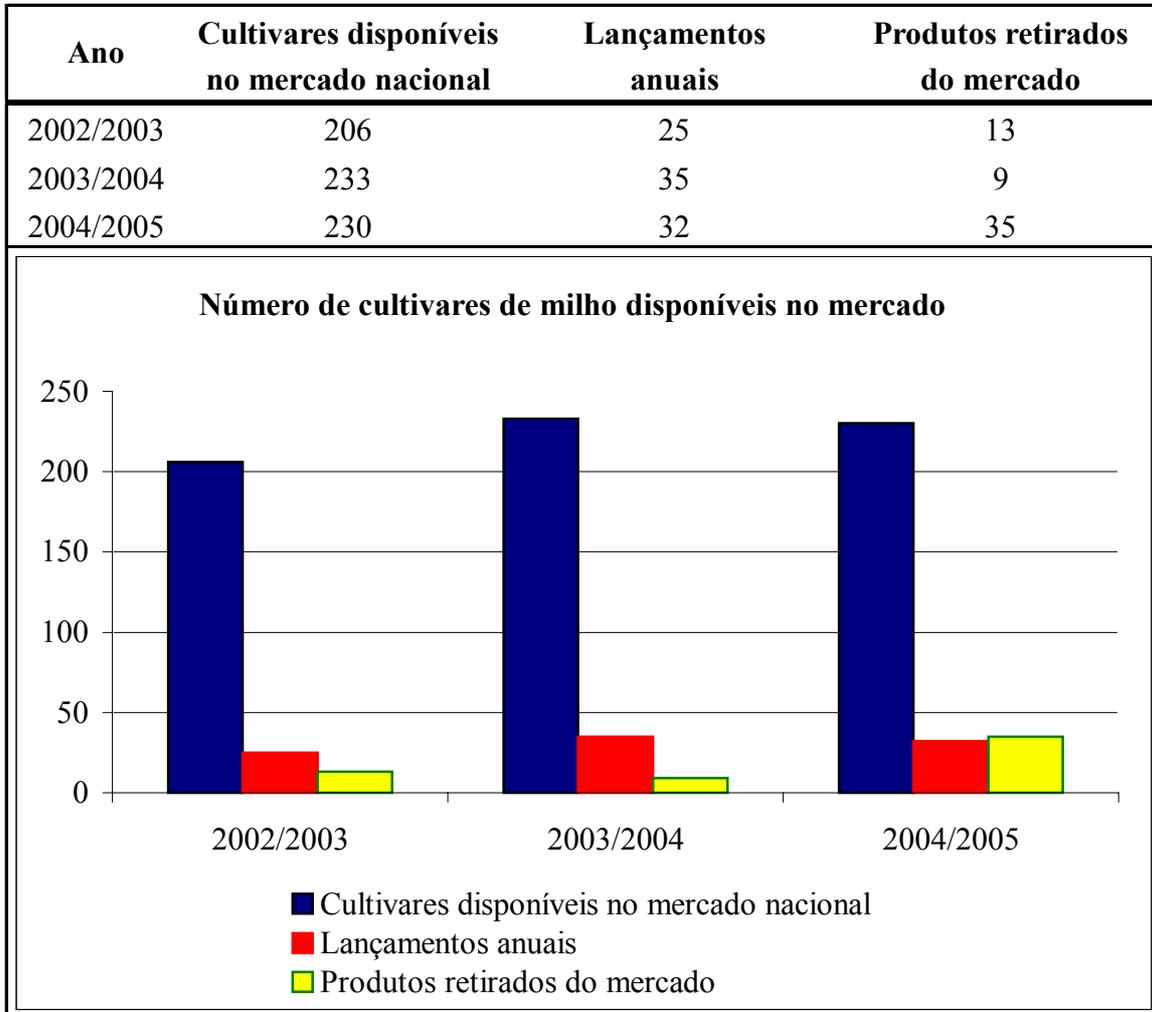
## 5. O estudo de caso

A empresa comercializa produtos de todos os segmentos descritos por Sousa et al (op. cit.). Entretanto, este estudo analisa apenas três produtos, sendo um de cada nível tecnológico: produto “A” (simples – altíssima tecnologia), produto “B” (triplo – alta tecnologia) e produto “C” (duplo – tecnologia média). No segmento de variedades a empresa comercializa o AL Bandeirante, porém este produto não participará da análise porque as variações de suas vendas refletem políticas específicas da empresa.

O produto “A” atende à produção comercial de milho. Os produtores que adquirem este produto estão interessados em altas produtividades e em atributos específicos, principalmente tolerância às doenças do milho e aumento da população de plantio. A busca por atributos específicos modifica-se ao longo do tempo e por isso sua demanda é instável. É um produto usado para altos investimentos em tecnologia de produção. O ciclo de vida deste produto é de quatro anos e está na fase de declínio (Gráfico 5.1). O produto “A” possui 86 produtos concorrentes e margem de contribuição de 65% (Tabela 5.1).

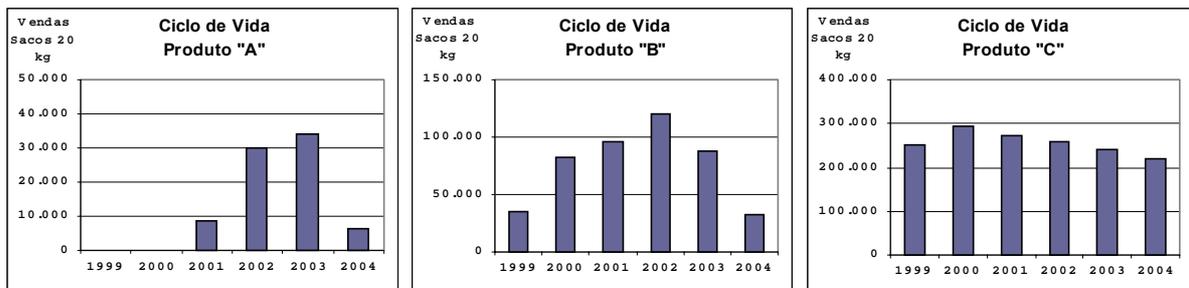
O produto “B” também atende à produção comercial de milho. Os produtores que adquirem estes produtos estão interessados em altas produtividades e em atributos específicos como tipo de grão e resistência ao déficit hídrico. A busca por atributos específicos modifica-se ao longo do tempo e por isso sua demanda também é instável. O ciclo de vida deste produto é de seis anos e também está na fase de declínio. O produto “B” possui 65 produtos concorrentes no mercado e margem de contribuição de 49%.

O produto “C” é um produto que atende à produção de milho para consumo interno da propriedade e não prioriza altas produtividades. Este tipo de necessidade não se modifica muito ao longo do tempo e por isso a demanda é estável. O ciclo de vida deste produto é maior que seis anos e também está na fase de declínio. O produto “C” possui 52 produtos concorrentes no mercado e margem de contribuição de 42%



Fonte: CRUZ et al (2005).

GRÁFICO 4.2: Dinâmica dos programas de melhoramento vegetal das empresas de sementes de milho no Brasil.



Fonte: Pesquisa dos autores.

Gráfico 5.1: Ciclos de vida dos produtos estudados.

| <b>Aspectos da Demanda</b>  | <b>Produto "A"</b> | <b>Produto "B"</b> | <b>Produto "C"</b> |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ciclo de Vida   | 4 anos             | 6 anos             | Maior que 6 anos   |
| Variedade de Produtos da Categoria                                | 86                 | 65                 | 52                 |
| Margem de Contribuição<br>= ((preço - custo) / preço) x 100       | 65%                | 49%                | 42%                |
| Margem de erro nas previsões -<br>Média safras 2002 - 2003 - 2004 | 31%                | 24%                | 20%                |

Fonte: Pesquisa dos autores.

Tabela 5.1: Características dos produtos estudados.

## 6. Análise dos resultados e conclusões

A análise dos ciclos de vida caracteriza os produtos estudados como funcionais, ou seja, acima de dois anos (Gráfico 5.1). As variedades de produtos por categoria e as margens de contribuição caracterizam os produtos como inovadores. A margem de erro nas previsões não classifica os produtos como funcionais ou inovadores, pois apresentaram resultados intermediários aos indicados por Fisher (op. cit.).

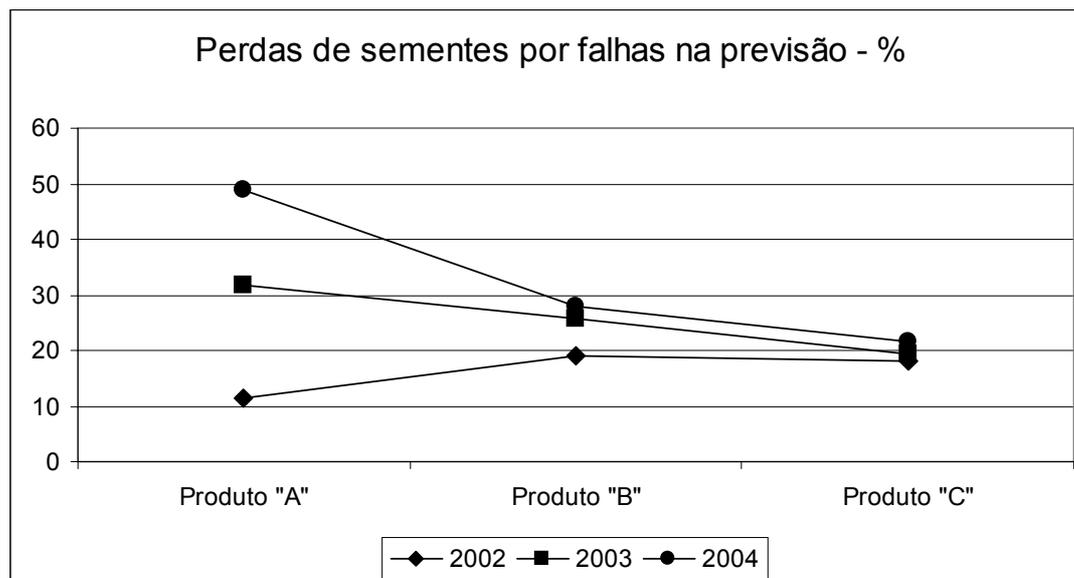
Estes resultados indicam que o postulado de Fisher (ibid.) não classifica pontualmente os produtos como funcionais ou inovadores. Entretanto, sua lógica é identificada. O produto com ciclo de vida mais curto ("A") apresenta o maior número de produtos concorrentes no mercado e demanda mais instável. Esta instabilidade acarreta no maior erro nas previsões da empresa (Gráfico 6.1), entretanto, este produto contribui com a maior margem. Estas características são típicas de produtos inovadores no estudo de Fisher (ibid.). O produto com ciclo de vida mais longo ("C") apresenta o menor número de produtos concorrentes no mercado e demanda mais estável, porém, contribui com a menor margem. A estabilidade facilita a atividade de previsão e reduz seus erros.

Esta lógica sugere que a demanda por sementes de milho híbrido possui diferentes padrões conforme o segmento de mercado.

As características da demanda pelo produto "A" sugerem políticas mais responsivas para a cadeia de suprimentos. Estas políticas estão associadas à leitura antecipada de vendas e centralização do estoque para atender à demanda volátil e imprevisível. As informações da demanda devem fluir à montante da cadeia de suprimentos para promover a rápida reação e agilizar o atendimento.

As características da demanda pelo produto "C" sugerem políticas que busquem eficiência em custos, com redução de estoque, consolidação de cargas e alto uso da capacidade produtiva. As informações devem fluir para coordenar as atividades na cadeia com baixo custo.

Conforme indicado por Fisher (ibid.) a decisão de uma ou outra estratégia está ligada diretamente à margem de contribuição do produto. Altas margens pagam o investimento em políticas responsivas.



Fonte: Pesquisa dos autores.

Gráfico 6.1: Perdas de sementes por falhas na previsão.

Conclui-se que, a teoria de Fisher (ibid.) não é capaz de caracterizar pontualmente os produtos comercializados na cadeia de suprimentos de sementes de milho híbrido como funcionais ou inovadores. Porém, este estudo revelou que o uso deste postulado teórico auxilia na identificação da lógica que há entre as características do produto/demanda e estratégias para a cadeia de suprimentos e pode ser utilizado como ponto de partida para análises mais detalhadas.

## 7. Referências

- APPELQVIST, P. Order winners, order qualifiers and Supply Chain Strategies – a comparison. In: Stefan Seuring, Martin Müller, Maria Goldbach, Uwe Schneidewind (editors). **Strategy and Organization in Supply Chains**. Heidelberg: Physica Verlag, 2003. p. 197-210.
- APPS. **Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudás**. Disponível em: <http://www.apps.agr.br>>. Acesso em 30 mar. 2005.
- BRYMAN, M. **Research methods and organizational studies**. London: Unwin Hyman, 1989.
- CHILDERHOUSE, P; TOWILL, D. Engineering supply chains to match customer requirements. In: **Logistics Information Management**, 2000. v. 13, n. 6, p. 337-346.
- CHRISTOPHER, M. The agile supply chain: competing in volatile markets. **Industrial Marketing Management**, 2000. n. 29, p. 37-44.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. Marrying the Lean and Agile Paradigms. In: Dierdonck, R. & Vereecke, A. (editors). **Operations Management – crossing borders and boundaries: the changing role of operations**. Ghent, Belgium: Academic Press Scientific Booksellers, 2000.
- CRUZ, J. C; CORRÊA, L. A.; FILHO, I. A. P.; PEREIRA, F. T. F.; VERSIANI, R. P.; GUISTEM, J. M. **Cultivares de milho disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra 2004/2005**. Disponível em: <http://www.apps.agr.br>>. Acesso em 30 mar. 2005.
- FISHER, M. L. **What is the right Supply Chain for Your Product ?** In: **Harvard Business Review**, 1997. v. 75, n. 2 , p. 105-116.
- HILL, T. **Manufacturing Strategy – Text and Cases**. 2nd ed., Palgrave, London, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. **International Journal of Logistics Management**, 1998. n. 9 (2), p. 1-19.

LEE, H. L. Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties. In: **California Management Review**, 2002. v. 44, n. 3, p. 105-119.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em:  
<http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2005.

SOUSA, E.L.L.; AZEVEDO, P.F. ; SAES, M.S.M. **Competitividade do Sistema Agroindustrial do Milho**. USP:Pensa, 1997.

TRIENEKENS, J. H. **Management of process in chains: a research framework**. Thesis Wageningen University, Wageningen, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.