



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS,  
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS  
CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA FEAC

# Texto para discussão

Texto para discussão nº 09/2005

*AS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO, DA  
OPERAÇÃO E DA DEMANDA COMO  
DETERMINANTES DAS DECISÕES LOGÍSTICAS  
E DOS TIPOS DE ORGANIZAÇÃO DOS  
FLUXOS DE PRODUTOS NO SETOR DE  
MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS*

Cássia Aparecida Pasqual  
Eugênio Ávila Pedrozo  
Marco Antonio Montoya

# AS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO, DA OPERAÇÃO E DA DEMANDA COMO DETERMINANTES DAS DECISÕES LOGÍSTICAS E DOS TIPOS DE ORGANIZAÇÃO DOS FLUXOS DE PRODUTOS NO SETOR DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS<sup>1</sup>

Cássia Aparecida Pasqual<sup>2</sup>  
Eugênio Ávila Pedrozo<sup>3</sup>  
Marco Antonio Montoya<sup>4</sup>

## RESUMO

*Para a logística ser considerada como um importante fator de vantagem competitiva em cadeias de suprimentos, suas principais decisões devem estar articuladas ao longo do tempo, possibilitando o desenvolvimento de padrões de decisão coerentes com as características do negócio. Nesse sentido, com o objetivo de estabelecer padrões de decisões logísticas, foi realizada uma pesquisa de campo, de caráter exploratório e descritivo, num único momento, considerando duas categorias de produtos, em diferentes portes das empresas do setor de máquinas e implementos agrícolas do Noroeste Rio Grandense. Para isso, a partir de uma avaliação transversal, com base no modelo operacional de avaliação do posicionamento logístico de Wanke (2003a e 2003b), que combina aspectos estratégicos de produção e logística, se analisou como as características do negócio influenciam nas decisões logísticas nos tipos de organização do fluxo de produtos. Pôde-se verificar que, em decorrência das correlações significativas e reforçadas pelas fronteiras demonstradas pelas medianas das características do negócio, não existe um padrão homogêneo de decisões logísticas no setor, sendo este diferenciado em relação ao porte das empresas. Outra implicação gerencial de grande relevância nesse trabalho foi a possibilidade de orientar e direcionar o planejamento e a tomada de decisão através da organização do fluxo de produtos, o qual se constitui num quadro conceitual de apoio à tomada de decisão dos gestores do setor analisado.*

**Palavras-chave:** *padrões de decisões logísticas, avaliação transversal, organização do fluxo de produtos.*

## 1 INTRODUÇÃO

A logística no Brasil está passando por um período de mudanças extraordinárias. Fleury (1998) afirma que se está no limiar de uma revolução, tanto em termos das práticas empresariais quanto da eficiência, qualidade e disponibilidade de infra-estrutura de transportes e comunicações, elementos esses fundamentais para a existência de uma logística moderna. Para as empresas que operam no Brasil, este é um período de riscos, provenientes das enormes mudanças que precisam ser implementadas, e de oportunidades, em razão de enormes espaços que ainda se dispõe para melhorias de qualidade do serviço e aumento de produtividade, fatores fundamentais para o aumento da competitividade empresarial.

Atualmente, a importância atribuída à gestão de estoques, vem gradativamente adquirindo espaço entre as empresas, pois estas estão buscando cada vez mais garantir a disponibilidade de seus produtos ao consumidor, com cada vez menos nível de estoque, com conseqüente redução de custos. Assim, para um gerenciamento eficiente da cadeia de suprimentos, deve-se partir desde o fornecedor inicial até o consumidor final, abrangendo a gestão dos fluxos de produtos, de informações e de recursos financeiros.

<sup>1</sup> Texto baseado em Pasqual, C. A. (Cap. 3 e 5) .

<sup>2</sup> Professora da UERGS-Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Administradora pela Universidade de Passo Fundo-UPF. Mestre em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS.

<sup>3</sup> Professor do PPG-Agronegócios/Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN)/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do PPGA/Escola de Administração/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>4</sup> Professor Titular da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade (FEAC) de Passo Fundo (UPF), RS. Pesquisador do Centro de Pesquisa e Extensão da FEAC e Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo.

Para a logística ser considerada como um importante fator de vantagem competitiva em cadeias de suprimentos, suas principais decisões devem estar articuladas ao longo do tempo, possibilitando o desenvolvimento de padrões de decisão coerentes com as características do negócio. Em consequência, nos últimos anos, as discussões sobre os processos de produção, posicionamento e as vantagens competitivas que conferem às empresas têm se tornado cada vez mais importantes. No entanto, uma questão largamente estudada pelos gestores empresariais é, depois de criar as vantagens competitivas, como conseguir sustentá-las ao longo do tempo.

Porter (1991) considera que, para definir padrões de decisão e depois manter posições competitivas sustentáveis ao longo do tempo, faz-se necessário avaliar a estratégia empresarial a partir de dois níveis distintos e complementares, denominados transversal e longitudinal. O nível transversal trata da ligação das características do negócio (por exemplo, produto, operação e demanda) com o padrão de decisões na cadeia/sistema de valor num determinado momento de tempo. Esse tipo de avaliação, segundo Wanke (2003), possibilita melhor desempenho em termos de custo total e de nível de serviços, por meio do ajuste fino entre as decisões e as características do negócio. Já o nível longitudinal examina por que certas empresas conseguem desenvolver posições de vantagens competitivas e sustentá-las ao longo do tempo. Porter (1991) enfatiza ainda que a avaliação do nível transversal é prioritária uma vez que, sem uma compreensão específica do que sustenta uma posição desejável, seria muito difícil e complexo lidar de forma analítica com o nível longitudinal.

Com relação à análise transversal da logística integrada como meio para criação de posições competitivas, Wanke (2003a e 2003b) menciona que a literatura focada em operações e serviços registra, de forma dispersa e difusa, que determinados padrões decisórios seriam mais apropriados e/ou seriam verificados com maior frequência para um determinado conjunto de características do produto, da operação e da demanda. Para essas características, criaram-se indicadores que permitem a comparação, de forma mais consistente, para estudos dentro desses parâmetros. Christopher (2002) e Wanke (2003a) consideram que as características do produto englobariam o custo adicionado (custo de produto vendido), a densidade de custos, o grau de obsolescência e o grau de perecibilidade. Características relevantes da operação logística envolveriam o valor do frete, tempo de resposta e grau de complexidade no fornecimento. Finalmente, as características da demanda envolveriam a amplitude de vendas, o giro dos estoques e a visibilidade da demanda.

Nesse sentido, com o objetivo de compreender melhor o nível transversal da logística no setor de máquinas e implementos agrícolas, o presente trabalho questiona: quais são as características do negócio significativamente correlacionados com as decisões logísticas e com os tipos de organização do fluxo de produtos? Em particular, esta pesquisa procura, na mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a partir de uma análise transversal e com base no modelo operacional de avaliação de posicionamento logístico de Wanke (2003a/2003b), estabelecer, por um lado, como que as características do negócio influenciam nas decisões de coordenação do fluxo de produtos, de alocação dos estoques e as bases para acionamento da fabricação de produtos acabados e, por outro, de que maneira essas características influenciam nos tipos de organização do fluxo de produtos.

A pesquisa será realizada no setor de máquinas e implementos agrícolas, mais especificamente na mesorregião Noroeste, no estado do Rio Grande do Sul, a qual se constitui numa das maiores regiões produtoras do setor e, portanto, num importante fornecedor de bens de capital do agronegócio gaúcho e brasileiro. Esse tipo de pesquisa justifica-se na medida em que permite avaliar, no setor, a magnitude ou ordem de grandeza das diferentes características do negócio que poderiam influenciar as decisões logísticas e a organização do fluxo de produtos nas pequenas, médias e grandes empresas do setor. Dentre outros, busca determinar qual será a magnitude do custo do produto vendido de um produto de alto custo adicionado; a partir de que nível de giro os estoques de um produto podem ser considerados como de baixo giro; quão curto deve ser o ciclo de vida de um produto para classificá-lo de alta obsolescência; qual a fronteira existente entre um produto de

pequena variabilidade de vendas e outro de grande variabilidade de vendas; qual o melhor tempo de entrega considerado o mais eficaz. Neste último, deve-se destacar que a relação cliente/fornecedor tem passado por alterações bastante expressivas, contribuindo para a redução de custos fixos, já que o objetivo maior dessas parcerias passou a ser o fornecimento freqüente e confiável de pequenos tamanhos de lotes. As atividades anteriormente desempenhadas com maior ênfase, como o controle de qualidade, licitações e cotações de preços, foram praticamente eliminadas na relação comercial, levando também à redução dos tempos de resposta desde a colocação do pedido até o recebimento deste.

A pesquisa justifica-se também pelo fato de permitir determinar se os produtos de alto custo adicionado normalmente apresentam menores ciclos de vida que produtos de baixo custo adicionado, uma vez que a avaliação das características do setor podem estar correlacionadas e reagir entre si, ou, ainda, produtos de baixa densidade de custos geralmente apresentam maior giro dos estoques que produtos com alta densidade de custo. A partir do mapeamento e entendimento dessas relações é possível delimitar quais serão as circunstâncias típicas e atípicas com que acadêmicos e empresários podem se defrontar na pesquisa e no planejamento da logística.

O trabalho organiza-se em 5 seções, incluindo essa introdução. Na segunda seção, demonstra-se o referencial teórico necessário para a definição e relevância do posicionamento logístico; na terceira seção, o processo metodológico aplicado; na quarta seção, os resultados das correlações das características do negócio com as decisões logísticas e com os tipos de organização dos fluxos de produtos e, por fim, as principais conclusões.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção, serão apresentadas as razões conceituais encontradas na literatura que mostram a importância e como as estratégias de posicionamento logístico podem alcançar maior competitividade, tomando-se por base, explicações úteis para a interpretação dos resultados em relação a como as diferentes características do produto, da operação e da demanda favorecem determinados padrões de decisões logísticas e, conseqüentemente, da organização do fluxo de produtos.

### 2.1 Categorias de decisões logísticas

Para se adquirir vantagem competitiva na cadeia de suprimentos, uma das formas é através do posicionamento logístico, ou seja, da integração de processos de produção e logística, que busca minimizar o custo total para um determinado nível de serviço (WANKE, 2002). Conforme o autor, os motivadores que levam a uma crescente busca de integração das operações de produção e logística no âmbito da cadeia de suprimentos são: a) pressão para reduzir os níveis de estoque em razão dos elevados custos de oportunidades de manter estoques; b) pressão para agilizar o atendimento ao cliente, reduzindo o prazo de entrega e aumentando a disponibilidade dos produtos aos clientes; e c) pressão para customizar em massa, ou seja, oferecer para uma grande variedade de clientes produtos individualizados, desenhados exclusivamente para atender a suas necessidades específicas.

Esses sistemas de produção são reflexos diretos das crescentes exigências dos consumidores nos últimos anos, os quais forçam a integração dos vários aspectos da fabricação, conduzindo a que as modificações sejam feitas rapidamente e de modo eficiente em termos de custos e distribuição.

Para que essa estratégia de posicionamento logístico alcance a maior competitividade, Wanke (2002) aponta cinco categorias de decisão que devem permanecer ao longo do tempo de forma articulada e coerente entre si, permitindo, assim, que uma empresa atinja seus objetivos de minimização de custo total para um determinado nível de serviços. Essas categorias são:

- coordenação do fluxo de produtos (empurrar *versus* puxar);
- alocação de estoques (centralizado *versus* descentralizado);

- base para acionamento da fabricação de produtos acabados (contrapedido *versus* para estoque);
- dimensionamento da rede de instalações;
- escolha do modal de transporte.

No entanto, para fins específicos desse trabalho, serão consideradas apenas as decisões logísticas de coordenação do fluxo de produtos, alocação de estoques e base para acionamento da fabricação de produtos acabados.

### 2.1.1 Coordenação do fluxo de produtos

A coordenação do fluxo de produtos corresponde ao elo da cadeia de distribuição que comanda o fluxo de produtos, que, por sua vez, vai do elo de produção (fábrica) até os clientes, passando ou não pelos elos intermediários. Esse fluxo de produtos, conforme o Centro de Estudos em Logística do COPPEAD, pode ser iniciado de três formas distintas:

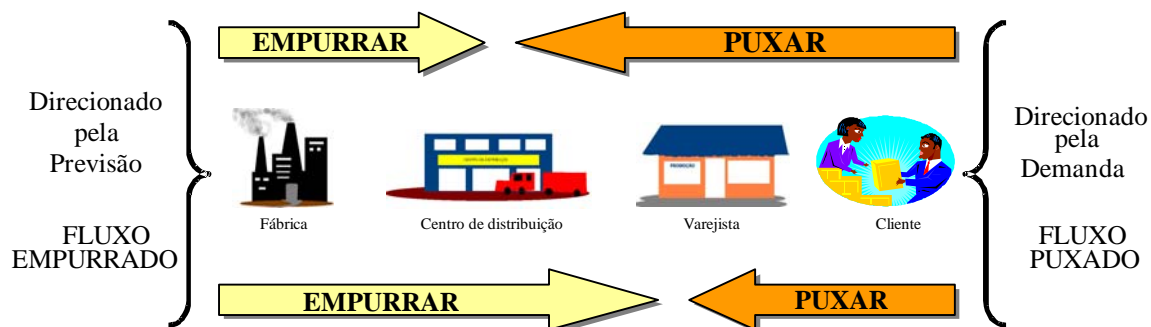
1. pelo elo de produção (fábrica) ou uma administração central;
2. por um elo intermediário (estocagem);
3. pelo cliente (por demanda).

Assim, conforme pode ser mais claramente verificado na Figura 1, quando o fluxo de produtos passa pelo elo da produção, na fábrica, ou pela administração central, que é considerado o elo inicial da cadeia que coordena o fluxo, diz-se que o fluxo é **empurrado**. Já, quando o fluxo de produtos passa pelo varejista ou pela demanda, segundo e terceiro elos que decidem sobre o início do fluxo, diz-se que o fluxo é **puxado**. Esta decisão de coordenação do fluxo de produtos é básica para a estratégia de posicionamento logístico, a qual afeta fortemente todas as outras decisões, sobretudo a política de produção. Esta coordenação pode ser assim relacionada:

- mais próximo do cliente final: puxar;
- mais próximo do fornecedor inicial: empurrar.

Segundo Christopher (2000), a decisão de coordenação de fluxo de produtos pode afetar fortemente as outras decisões logísticas, sobretudo, a base para acionamento da fabricação de produtos acabados. A decisão entre puxar ou empurrar depende da análise conjunta de dois fatores: visibilidade da demanda e prazo de entrega para o cliente final. A **visibilidade da demanda** permite que os fluxos de produtos sejam puxados, ou seja, coordenados pelo estágio mais próximo do consumidor final, com base nas informações de venda em tempo real capturadas pela tecnologia de informação, ou, conforme Wanke (2001), com base nas informações de venda pelo menos de seu principal cliente. Wanke (2003c) destaca que, sob condições bastante específicas, reagir à demanda na demanda e na distribuição e planejar a produção e a distribuição através de previsão de vendas podem ser a política de gestão de estoque mais adequada. Christopher (2000) argumenta que a não-visibilidade dessa demanda poderia levar ao planejamento empurrado por previsões de vendas, ao passo que a visibilidade dessa demanda permitiria a reação com base na demanda real.

O **prazo de entrega para o cliente final** refere-se ao tempo médio de recebimento do insumo mais demorado para a produção e de entrega do produto para o cliente. Essa análise conjunta pode proporcionar uma resposta imediata sobre quanto tempo o cliente teria de esperar para ter o produto em mãos, quando o estoque é zero. Conforme o autor considera, longos prazos de entrega favoreceriam que a coordenação do fluxo de produtos fosse puxada com base na demanda real, ou seja, controlada pelo estágio mais próximo do consumidor final. Já prazos mais curtos exigiriam que o fluxo de produtos fosse empurrado com base em previsões de venda, ou seja, controlado pelo estágio mais próximo do fornecedor inicial.



Fonte: Wanke, P. Estratégia de Posicionamento Logístico: Conceitos, Implicações e Análise da Realidade Brasileira. 2002. Disponível em [www.cel.coppead.ufjf.br](http://www.cel.coppead.ufjf.br).

Figura 1 - O Impacto do Acesso à Informação de Vendas em Tempo Real sobre a Coordenação do Fluxo de Produtos

### 2.1.2 Alocação de estoques

Como outra decisão da estratégia de posicionamento logístico tem-se a alocação de estoques, que está relacionada com o número de pontos de armazenagem na cadeia de distribuição do produto. Pode ser de duas formas:

- centralizado;
- descentralizado.

A **centralização** dos estoques significa postergar ao máximo o transporte dos produtos, só os movimentando quando o cliente final colocar seu pedido, ou seja, quando existe apenas um ponto de armazenagem na cadeia de distribuição, seja um armazém de fábrica, seja um centro de distribuição, diz-se que os estoques estão centralizados.

A **descentralização** dos estoques consiste em antecipar seu transporte/movimentação por outras instalações intermediárias no presente momento, com base em previsões de vendas futuras, uma vez que se busca colocar os produtos fisicamente mais próximos dos clientes. Diz-se que os estoques estão descentralizados quando existe mais de um ponto de estocagem do produto, independentemente do elo (fábrica ou centro de distribuição) em que o estoque se encontra.

Diferentes características do produto, da operação e da demanda podem afetar a centralização ou a descentralização dos estoques de produto acabado. De acordo com a literatura, as características do produto que afetam a alocação dos estoques englobam a densidade de custos (DC), o custo do produto vendido (CPV) e o grau de obsolescência (O). Ballou (1992) e Christopher (2002) afirmam que, quanto maiores forem os custos do produto vendido, a densidade de custos e a obsolescência, tanto maior será a tendência para a centralização dos estoques.

Produtos com maior custo do produto vendido e maior obsolescência tendem a ficar centralizados em função de maiores custos de oportunidade de manter estoque e de maiores riscos de perda, respectivamente. Por outro lado, produtos com menor densidade de custos refletem maior necessidade de minimizar os custos unitários de distribuição, assegurando, assim, sua competitividade em preço. A descentralização permite a consolidação de carregamentos e a conseqüente diluição dos custos fixos de distribuição por número de produtos (JAYARAMAN, 1998).

Já as características da demanda e da operação que influenciam na alocação dos estoques englobam o giro de estoques (G) e o coeficiente de variação nas vendas (CV). Waters (1992) e Mentzer, Kahn e Bienstock (1998) argumentam que, dentro dessas características da demanda, quanto menor for o coeficiente de variação nas vendas e maior o giro de estoques, tanto maior será

a propensão para a descentralização dos estoques, basicamente porque são minimizados os riscos associados ao encalhe do produto.

### 2.1.3 Base para o acionamento da fabricação de produtos acabados

A definição da política de produção é outra decisão da estratégia de posicionamento logístico. Esse planejamento de fluxo de produtos, conforme Wanke (2002), pode ser iniciado de duas formas:

- demanda real do produto: produzir contrapedido;
- previsão de vendas futuras: produzir para estoque.

Quando a produção é feita **para estoque**, considera-se que há uma antecipação no tempo, já que a quantidade a ser produzida foi antecipada por uma previsão de venda, ou seja, comprar e transformar insumos em produtos acabados no presente momento e em antecipação à demanda futura, com base em previsões de vendas.

Quando a produção é feita **contrapedido**, significa que foram postergadas ao máximo no tempo a compra e a transformação de insumos em produto acabado, que só é feito quando confirmado o pedido.

A política de reagir ou planejar na gestão de estoques também está diretamente relacionada ao estágio da cadeia onde é gerada a informação para a tomada de decisão, ou seja, se é no estágio posterior (mais próximo do cliente ou consumidor final) ou se é no estágio anterior (mais próximo do fornecedor inicial). A reação à demanda tem seu início no estágio posterior, onde é originada e transmitida a informação para o estágio anterior, apontando a necessidade de ressuprimento. Por outro lado, o planejamento tem seu início no estágio anterior, com base em estimativas ou previsões das necessidades de consumo futuras do estágio posterior (WANKE, 2003c).

Algumas características do produto e da operação que influenciam essa decisão são o custo do produto vendido, a obsolescência e a razão entre prazos (RP). Considerando que o custo do produto vendido pode ser interpretado como o volume de capital de giro necessário para produzir uma unidade adicional (LAMBERT, COOPER E PAGH, 1998), quanto maior for o CPV, tanto maior será a propensão para produzir contrapedido. Analogamente, quanto maior for a obsolescência, maior será a propensão para produzir contrapedido a fim de evitar perdas de estoques. Finalmente, quanto maior for a razão entre prazos, maior será o prazo de entrega dos produtos aos clientes em comparação ao prazo de entrega das matérias-primas pelo fornecedor. Romero (1991) enfatiza que essa diferença de prazos poderá favorecer a produção contrapedido, na medida em que houver maior janela para a acomodação do tempo de resposta da produção, observando-se os limites do ciclo do pedido.

WANKE, (2003c) chama a atenção que, para definir a política de produção mais adequada, deve ser observada não apenas a decisão sobre a coordenação do fluxo de produtos, mas também outras características do produto e do processo.

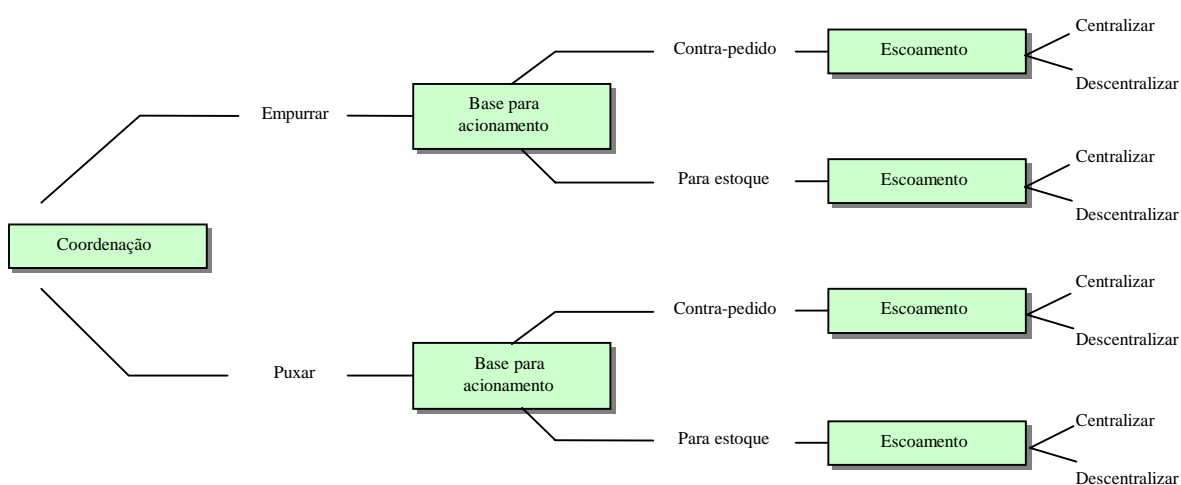
## 2.2 Tipologia proposta para o entendimento da organização do fluxo de produtos

Uma vez apresentadas as decisões logísticas como relevantes para a definição e caracterização do fluxo de produtos, Leeuw e Goor (1999) afirmam que uma consideração adicional com relação a sua natureza deve ser feita para melhor compreensão da tipologia para a organização do fluxo de produtos. Mesmo que as cinco categorias de decisões em nível estratégico sejam principais e primordiais para a criação de vantagem competitiva através da logística integrada, são as áreas de decisão de gestão de estoques que caracterizam e definem o fluxo de produtos e de informações em suas dimensões principais: razão entre suas quantidades físicas e os tempos de processamento, frequência média entre acionamentos consecutivos, distância/tempo entre os pontos de origem e

destino, previsibilidade da demanda/vendas/operações e definição da responsabilidade por seu acionamento.

Assim, caracteriza-se a organização do fluxo de produtos considerando as decisões logísticas de coordenação do fluxo de produtos acabados, alocação dos estoques e base para acionamento da fabricação de produtos acabados. Mediante essas três decisões, essa caracterização pode ser efetuada em suas dimensões mais amplas: responsabilidade (coordenação do fluxo de produtos), espaço (alocação dos estoques) e tempo (base para acionamento da fabricação de produtos acabados).

A partir dessas dimensões (responsabilidade, espaço e tempo) as três decisões logísticas podem ser combinadas em diferentes tipos de organização do fluxo de produtos. Wanke (2003a) enfatiza que, teoricamente, existem pelo menos oito tipos diferentes para uma empresa organizar seu fluxo de produtos, fazendo a combinação entre as duas alternativas de coordenação de fluxo de produtos (puxar/empurrar), as duas de alocação de estoques (centralizar/descentralizar) e as duas da base para acionamento da fabricação (produção para estoque/produção contra pedido), pois  $2 \times 2 \times 2 = 8$  (Figura 2).



Fonte: Elaborado com base em Wanke, P. Posicionamento logístico de empresas brasileiras (2001). Disponível em [www.cel.coppead.ufrj.br](http://www.cel.coppead.ufrj.br).

Figura 2 - Oito Tipos de Organização de Fluxo de Produtos

No entanto, desses oito supostos possíveis tipos, apenas seis poderiam ocorrer na prática, como mostra a Figura 3: Empurrar/Descentralizar/ Para estoque; Empurrar/ Centralizar/Para estoque, Puxar/ Descentralizar/Para estoque; Puxar/Descentralizar/ Contrapedido; Puxar/Centralizar/ Para estoque; Puxar/Centralizar/ Contrapedido. A explicação lógica é que a decisão de produzir contrapedido depende exclusivamente da reação à demanda real (puxar), não de previsão de vendas (empurrar). Por causa dessa restrição, eliminam-se as combinações Empurrar/ Descentralizar/ Contrapedido e Empurrar/ Centralizar/Contrapedido.

Fluxo	Coordenação	Alocação	Base para Acionamento
Tipo 1	Empurrar	Descentralizar	Para estoque
Tipo 2	Empurrar	Centralizar	Para estoque
Tipo 3	Puxar	Descentralizar	Para estoque
Tipo 4	Puxar	Descentralizar	Contrapedido
Tipo 5	Puxar	Centralizar	Para estoque
Tipo 6	Puxar	Centralizar	Contrapedido

Fonte: Wanke, P. O impacto das características do negócio nas decisões logísticas e na organização do fluxo de produtos: um estudo exploratório em seis setores econômicos. (2003a), p. 168.

Figura 3 –Tipos de Organização do Fluxo de Produtos



A tipologia apresentada na Figura 3 expande a proposta de Pagh e Cooper (1998) para a organização da classificação do fluxo de produtos ao acrescentar a dimensão de coordenação (empurrar *versus* puxar). De acordo com os autores, existem quatro possíveis tipos de organização do fluxo de produtos acabados: Descentralizar/Para estoque, Descentralizar/Contrapedido, Centralizar/Para estoque e Centralizar/Contrapedido.

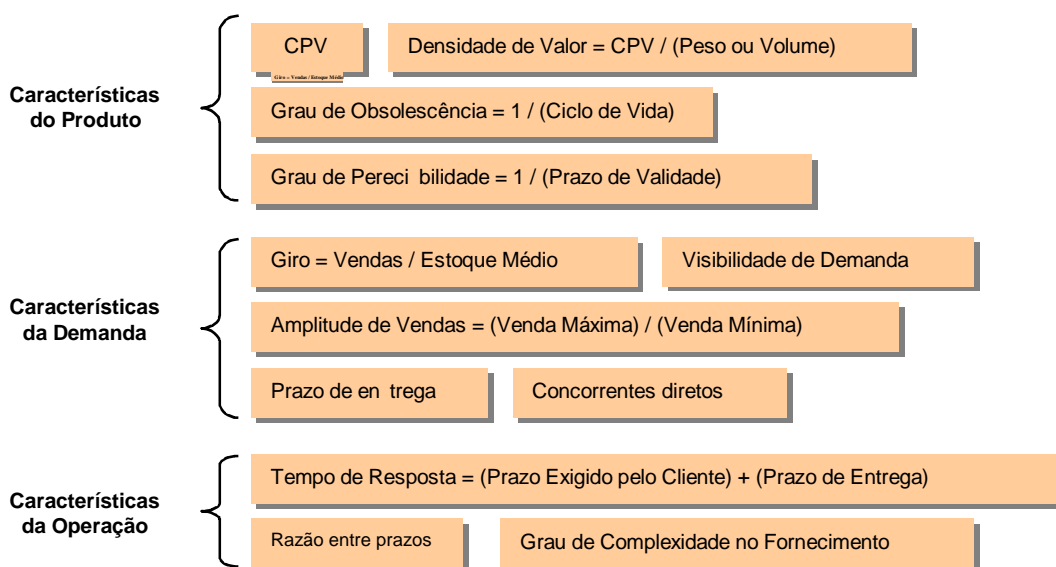
Wanke (2003b) enfatiza que a literatura, até o presente momento, não apresenta pesquisa que tenham buscado determinar quais características do negócio afetariam a escolha de determinado tipo de organização do fluxo de produtos; também artigos com relatos de evidências empíricas e justificativas para tal escolha são escassos. O autor chama a atenção que seria relevante entender as características do negócio que afetariam a escolha de determinado tipo de organização do fluxo, pois, dessa forma, complementar-se-ia a avaliação do nível transversal, na medida em que as três decisões são consideradas conjuntamente, bem como seriam estabelecidas as bases para segmentação de eventual estratégia logística a partir das características do negócio.

### 3 METODOLOGIA

Para avaliar as estratégias integradas de produção e logística no âmbito da cadeia de suprimentos, a partir das características do negócio e suas relações com as decisões logísticas e com a organização do fluxo de produtos, foi realizada uma pesquisa de campo de caráter exploratório e descritivo, num único momento, considerando duas categorias de produtos, em diferentes portes de empresas (pequenas, médias e grandes) do setor estudado. O trabalho constitui-se de uma análise transversal, com base no modelo operacional de avaliação do posicionamento logístico de Wanke (2003a e 2003b).

#### 3.1 Modelo de Avaliação Transversal: Indicadores das Características do Negócio

Utilizando o enfoque da análise transversal de Porter (1991), como salientado na introdução do trabalho, parte-se da hipótese de que as diferentes características do produto, da operação e da demanda constituem-se no meio ambiente determinante dos padrões de decisões logísticas e, conseqüentemente, da organização do fluxo de produtos. Assim, com o fim de identificar essas características do negócio, a seguir são descritos os indicadores gerados com base nas informações coletadas na pesquisa de campo, sintetizadas na Figura 6. Cabe destacar que a definição das variáveis é apresentada na Figura 4.



Fonte: Elaborado com base em Christopher (2000 e 2002) e Wanke (2003a)

Figura 4 - Indicadores das Características do Produto, da Operação e da Demanda

### 3.2 Área de Abrangência da Pesquisa e Tamanho da Amostra

A mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul está composta pelas microrregiões de Carazinho, Cerro Largo, Cruz Alta, Erechim, Frederico Westphalen, Ijuí, Não-Me-Toque, Passo Fundo, Sananduva, Santa Rosa, Santo Ângelo, Soledade e Três Passos. Essas 13 unidades territoriais, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2004), compreendem um total de 216 municípios, o que perfaz 43,55% dos municípios do Rio Grande do Sul. A região caracteriza-se por apresentar uma produção agropecuária significativa do estado, em particular, nas atividades de produção de grãos, de leite, de aves e de culturas forrageiras.

Conforme o cadastro do Sindicato de Máquinas do Estado do Rio Grande do Sul – Simers (2004), o estado do Rio Grande do Sul detém 62% do setor de máquinas e implementos agrícolas nacional. O estado gaúcho apresenta um total de 45 empresas (fábricas) no setor, das quais 35 estão localizadas na mesorregião Noroeste, o que confere à mesorregião uma participação de 77,78% do estado e 48% da indústria nacional. Entretanto, algumas empresas desse universo da mesorregião foram descartadas por serem empresas fabricantes de peças e acessórios utilizados na fabricação do produto acabado, ou seja, empresas que não atendem o consumidor final. Dessa forma, reduziu-se a amostra para 28 empresas na região. Ainda, pelo fato de algumas empresas inicialmente contatadas, no momento da aplicação do questionário, terem se recusado a participar da pesquisa de campo, por considerarem que as informações solicitadas eram de caráter sigiloso, chegou-se a uma amostra final de 21 empresas pesquisadas, perfazendo 75% do total da região.

Em virtude desses fatores, deve-se destacar que a pesquisa foi realizada a partir de uma amostra obedecendo a um processo quase-aleatório com repetição. A Figura 5 mostra os tamanhos amostrais e as frações coletadas na região. Para a classificação do tamanho das empresas utilizaram-se critérios do Finame para o BNDES (2003), a saber: pequenas empresas: receita operacional bruta anual ou anualizada por inferior ou igual a R\$ 7.875 mil; médias empresas: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 7.875 mil e inferior ou igual a R\$ 45 milhões; grandes empresas: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 45 milhões.

Parte das Empresas	População Estudada	Universo Considerado na Pesquisa
Pequenas	16	12
Médias	11	9
Grandes	8	7
Total na Mesorregião	35	28
Total do RS	45	45

Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 5 - Universo, Amostra e Frações Amostrais Coletadas na Pesquisa de Campo

Segundo Hoffmann (1991), Sartoris (2003), Gujarati (2000) e Wanke (2003), não existe tamanho amostral mínimo necessário para confirmar a validade da aproximação pela distribuição normal em cada subpopulação por dois motivos básicos: além de as subpopulações serem finitas e pequenas, alguns relatos indicam o caráter assimétrico de variáveis setoriais.

Como a estimação de parâmetros populacionais não é o objetivo principal da pesquisa, mas a identificação da correlação entre as variáveis (características e padrões de decisões), as frações amostrais de cada estrato não precisam ser necessariamente iguais à fração de cada subpopulação (estratificação proporcional). Os estratos analisados podem ser iguais para efeitos de simplificação e de conveniência (estratificação desproporcional) (HOFFMANN, 1991; SARTORIS, 2003; GUJARATI, 2000). Os autores ainda consideram que os testes não paramétricos não exigem que os tamanhos dos estratos sejam iguais, devendo esses ser empregados quando não é válida a premissa

da aproximação pela distribuição normal dos estratos. Com base nisso, pode-se afirmar que as correlações encontradas para os diferentes portes das empresas do setor, são aplicáveis e comparáveis entre si, tornando-se, então, válidas para o desenvolvimento dos objetivos dessa pesquisa.

Tendo em vista que as decisões de posicionamento das empresas podem variar para cada produto comercializado, com o fim de se evitar esse problema, bem como de avaliar padrões de decisão, estabeleceram-se para a análise duas categorias de produto (Stock Keeping Unit – SKU), ou seja, solicitou-se que cada empresa respondesse ao mesmo conjunto de perguntas avaliando dois produtos distintos (SKUs diferentes). O primeiro conjunto de respostas referiu-se a um SKU de grande representatividade para o faturamento da empresa, denominado **SKU classe A**; o segundo grupo de respostas avaliou um SKU de baixa representatividade em faturamento, denominado **SKU classe C**.

### 3.3 Medidas de Dispersão e Hipóteses a serem Testadas

Considerando a perspectiva do setor de máquinas e implementos agrícolas, a pergunta principal a ser respondida por meio da pesquisa de campo sobre o nível transversal da criação de posições competitivas na logística foi: quais são as características do produto, da operação e da demanda significativamente correlacionados com as decisões logísticas individuais e com os tipos de organização do fluxo de produtos?

Para fins de orientação da pesquisa, esta pergunta geral se desdobra nas seguintes perguntas específicas, passíveis de falseamento, a partir de testes de hipóteses.

Primeiro, quais são as características do produto, da operação e da demanda significativamente correlacionadas com as decisões individuais de (1) coordenação de fluxo de produtos, (2) alocação de estoques e (3) base para acionamento da fabricação de produtos acabados?

Segundo, quais são as características do produto, da operação e da demanda significativamente correlacionadas com os tipos de organização do fluxo de produtos: Empurrar/Descentralizar/Para estoque, Empurrar/Centralizar/Para estoque, Puxar/Descentralizar/Para estoque, Puxar/Descentralizar/Contrapedido, Puxar/Centralizar/Para estoque e Puxar/Centralizar/Contrapedido?

A resposta a essas questões permitiu a proposição de quadros conceituais de apoio à tomada de decisão com relação às decisões logísticas individuais e com relação aos tipos de organização do fluxo de produtos. Com base nesses quadros, pôde-se refletir sobre a lógica e o referencial teórico que sustentam a avaliação transversal, permitindo, então, a identificação de padrões decisórios mais aderentes a determinado conjunto de características do negócio.

Para o teste dessas hipóteses foram utilizadas medidas de dispersão, tais como médias, medianas, desvio-padrão, variância e coeficiente de variação. Em particular, foi utilizado o coeficiente de variação para uma distribuição bidimensional na medida em que se está interessado na relação entre duas variáveis significativamente correlacionadas, isto é: a) tomadas de decisões *versus* cada característica do negócio (produto, operação, demanda); b) tipos de organização do fluxo de produtos *versus* cada característica do negócio.

Nesse contexto, admitiu-se a existência de um conjunto de  $n$  pares de valores  $(X_i, Y_i)$  das variáveis cuja relação interessou examinar. O valor do coeficiente de correlação dessas variáveis será:

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2 \sum y_i^2}}$$

onde,

$$x_i = X_i - \bar{X}$$

$$y_i = Y_i - \bar{Y}$$

O coeficiente de correlação varia de  $-1$  a  $+1$ , isto é,

$$-1 \leq r \leq 1$$

É importante salientar que o coeficiente de correlação simples só detecta existência de uma relação linear entre  $X$  e  $Y$ . Se o coeficiente de correlação for igual a zero, isso não implica que não exista relação entre as duas variáveis. Para superar essa limitação, é necessário analisar o coeficiente de correlação ( $\rho$ ) na distribuição conjunta de duas variáveis. Assim, para determinar é necessário conhecer o comportamento das duas variáveis na população considerada.

Por definição, o coeficiente de correlação entre  $X$  e  $Y$  é:

onde

$$\sigma_x = \sqrt{V(X)} \text{ ou a raiz quadrada da variância de } X, e$$

$$\sigma_y = \sqrt{V(Y)} \text{ ou a raiz quadrada da variância de } Y$$

Considerando a amostra aleatória no setor de máquinas e implementos agrícolas de  $n$  (42) pares de valores ( $X$  e  $Y$ ) e pressupondo que a distribuição conjunta de  $X$  e  $Y$  é uma distribuição normal bidimensional, pode-se testar a hipótese de nulidade  $H_0 : \rho = 0$ , isto é, a hipótese de que não há correlação entre  $X$  e  $Y$  na população da qual foi retirada a amostra. Dependendo do teste bilateral, poder-se-ia aceitar a hipótese  $H_0 : \rho = 0$ , ou rejeitá-la em favor de  $H_A : \rho \neq 0$ . Para isso calcula-se:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$\rho = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

que tem distribuição de  $t$  com  $n - 2$  graus de liberdade

### 3.4 Operacionalização e Descrição das Variáveis

As variáveis que foram coletadas para o cálculo das correlações estão listadas na Figura 6, onde também consta a descrição das escalas empregadas para a mensuração das características do negócio e das decisões logísticas. Destaca-se que as variáveis foram operacionalizadas através da variável binária (0 ou 1). Já os tipos de organização do fluxo de produtos detectados no setor de máquinas e implementos agrícolas e sua respectiva operacionalização estão apresentados na Figura 7.

CARACTERÍSTICAS DO NEGÓCIO	DEFINIÇÃO
<b>CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO</b>	
Custo do Produto Vendido - CPV	É o volume de capital de giro necessário para produzir uma unidade adicional.
Densidade de Valor - DV	É a divisão do CPV pelo peso do produto
Grau de Obsolescência - GO	É o inverso do tempo do ciclo de vida do produto
Grau de Perecibilidade - GP	É o inverso do prazo de validade dos produtos
<b>CARACTERÍSTICAS DA DEMANDA</b>	
Giro de estoque - GE	É a divisão do número de dias do ano pelo número de dias de venda em estoque do produto.
Amplitude de Vendas - AV	É a divisão da venda mensal máxima pela venda mensal mínima de um produto.
Visibilidade da demanda - VD	Quando acessa informações de venda pelo menos de seu principal cliente. Se sim, então = 1 Se não, então 0
Concorrentes Diretos - CD	É o número total de concorrentes
Prazo de Entrega - PE	É o prazo desde a colocação do pedido pelo cliente até sua entrega
<b>CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO</b>	
<b>Tempo de resposta - TR</b>	É o somatório do tempo de recebimento do insumo mais demorado com o tempo de entrega do produto para o principal cliente
Grau de Complexidade no Fornecimento GCF	É a multiplicação do número de fornecedores pelo número de itens de matéria-prima.
Razão entre prazos - RP	É o coeficiente entre o prazo de entrega do produto acabado para o cliente e o prazo de entrega da matéria-prima pelo fornecedor
<b>ORGANIZAÇÃO DO FLUXO DE PRODUTOS ACABADOS</b>	
Coordenação do fluxo de produtos	Puxar = 1 Empurrar = 0
Alocação de estoques	Centralizar = 1 Descentralizar = 0
Base para acionamento da fabricação	Contrapedido = 1 Para Estoque = 0

Fonte: Elaborado com base em Wanke P. (2003) e Pagh e Cooper (1998)

Figura 6 - Operacionalização e Estatísticas Descritivas das Variáveis Coletadas na Pesquisa de Campo

Tipos de Organização do Fluxo de Produtos	Definição
Empurrar/Descentralizar/Para estoque	Sim = 1 Não = 0
Puxar/Descentralizar/Para estoque	Sim = 1 Não = 0
Empurrar/Centralizar/Para estoque	Sim = 1 Não = 0
Puxar/Centralizar/Para estoque	Sim = 1 Não = 0
Puxar/Descentralizar/Contrapedido	Sim = 1 Não = 0
Puxar/Centralizar/Contrapedido	Sim = 1 Não = 0

Fonte: Elaborado com base em Wanke P. (2003) e Pagh e Cooper (1998)

Figura 7- Tipos de Organização do Fluxo de Produtos e Operacionalização Estatística a ser Implementada

### 3.5 Formas de Interpretação dos Tipos de Organização do Fluxo de Produtos

A identificação da organização dos fluxos de produtos foi feita de forma direta com base nas informações coletadas nas empresas e os tipos de organização dos fluxos foram operacionalizados através da variável binária (0 ou 1), como mostra a Figura 7.

A determinação dos impactos das características do negócio na organização do fluxo de produtos estabeleceu-se a partir de correlações significativas, sendo do tipo positivas ou negativas. Com isso, identificaram-se alguns padrões de decisão empresarial do setor.

Por exemplo, quando identificado que o tipo Puxar/Centralizar/Para Estoque apresentou-se estatisticamente correlacionado, de forma negativa, com prazo de entrega e tempo de resposta, o sinal dessas correlações indicou que esse tipo de organização do fluxo de produtos está relacionado a produtos com baixo prazo de entrega e baixo tempo de resposta. Já, quando se correlacionou de forma positiva com densidade de valor, diz-se que esse tipo de organização do fluxo de produtos está relacionado a produtos com alta densidade de valor.

### 3.6 Características do Questionário da Pesquisa de Campo

O questionário utilizado foi elaborado por pesquisadores do Centro de Estudos em Logística do Coppead/RJ (COPPEAD, 2001) e seus itens permitem caracterizar as decisões logísticas de cada empresa assim como as características do negócio em que atuam. O instrumento é composto por questões factuais, as quais assim foram definidas por simplificarem o projeto do questionário, pois foram formuladas diferentes alternativas para uma mesma pergunta. Outra vantagem é a possibilidade de o entrevistador interagir com o entrevistado de modo a assegurar o correto entendimento das perguntas.

Em todas as empresas componentes da amostra obteve-se a participação de duas pessoas entre gerentes e supervisores responsáveis pela área de produção e logística, que responderam ao questionário, perfazendo um total de 42 entrevistados.

## 4. CORRELAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DO NEGÓCIO COM AS DECISÕES LOGÍSTICAS E COM OS TIPOS DE ORGANIZAÇÃO DOS FLUXOS DE PRODUTOS

Nesta seção, apresenta-se as análises de correlação entre as características do negócio e as decisões de coordenação do fluxo de produtos, alocação de estoques e base para acionamento da fabricação de produtos acabados, bem como, apresenta a mediana das características do negócio correlacionadas com as categorias de decisão, ou seja, quantifica sob quais circunstâncias o fluxo de produtos deverá ser puxado ou empurrado, centralizado ou descentralizado, produzido contrapedido ou para estoque. Num segundo momento, apresenta as análises de correlação entre as características do negócio e os tipos de organização do fluxo de produtos. Os resultados são apresentados e discutidos separadamente para cada uma das análises, demonstrados tanto para o setor, bem como para os diferentes portes das empresas.

### 4.1 Impactos das Características do Negócio sobre as Decisões Logísticas

Considerando que a maior competitividade pode ser alcançada a partir das estratégias de posicionamento logístico, as categorias de decisão devem permanecer ao longo do tempo de forma articulada e coerente entre si, permitindo, assim, que uma empresa atinja seus objetivos de minimização de custo total para um determinado nível de serviços. A seguir, são apresentadas as categorias de decisão correlacionadas com as características do negócio para o setor e para os diferentes portes das empresas.

- a) A decisão de **coordenação do fluxo de produtos**, apresentou correlações estatisticamente significativas com algumas características do produto, da demanda e da operação. Confor-

me apresentado na Tabela 1, na decisão de puxar o fluxo de produto, ou seja, de reagir à demanda real, o setor como um todo apresenta forte correlação com o elevado custo do produto vendido, baixo grau de obsolescência, elevado giro de estoque, maior prazo de entrega, maior tempo de resposta e maior razão entre prazos. Por outro lado, a decisão de empurrar o fluxo de produto, ou seja, de planejar com base em previsões de venda, apresenta forte correlação com produtos de baixo custo do produto vendido, elevada obsolescência, baixo giro de estoque, menor prazo de entrega, menor tempo de resposta e menor razão entre prazos.

Tabela 1 - Correlações Significativas entre a Coordenação do Fluxo de Produtos Acabados e as Características do Negócio no Negócio no Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)

PUXAR = 1      EMPURRAR = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV	0,338887	0,05			0,444847	0,20	0,298951	0,20
DV								
GO	-0,365112	0,05			-0,545772	0,05		
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE	0,283989	0,10					0,539577	0,01
AV					-0,450502	0,10		
VD								
CD								
PE	0,396846	0,01			0,433389	0,20	0,350469	0,20
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	0,382761	0,05			0,596771	0,05		
GCF								
RP	0,233369	0,20					0,335036	0,20

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Percibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

No entanto, analisando-se as empresas por porte, na decisão de coordenação do fluxo de produtos, as grandes empresas não apresentaram correlações em virtude de tanto o SKU classe A como o SKU classe C serem totalmente baseados na decisão de puxar o fluxo de produtos. Já, para as empresas de porte médio, a decisão de puxar, comparada ao setor como um todo, apresentou a mesma correlação nas características do produto, porém nas características da demanda não apresentou correlações com o giro de estoque e, sim, com a amplitude de vendas, apresentando baixa amplitude na decisão de puxar e elevada amplitude na decisão de empurrar o fluxo de produtos. Nas características da operação, apresentou a mesma correlação com o tempo de resposta, mas não com a razão entre prazos. Por fim, as empresas de pequeno porte, se comparadas ao setor, apresentaram forte correlação na decisão de puxar o fluxo de produtos com o custo do produto vendido, amplitude de vendas, prazo de entrega e razão entre prazos; já, na decisão de empurrar, correlacionaram-se fortemente com produtos de baixo custo do produto vendido, baixo giro de estoque, prazo de entrega curtos e baixa razão entre prazos.

Esses resultados mostram que os principais motivadores para a estruturação da coordenação do fluxo de produtos acabados, num contexto geral do setor, são o longo ciclo de vida dos produ-

tos, o elevado custo de manter estoques, o giro de estoque, o fato de os clientes aceitarem prazos maiores de entrega para receberem produtos (em virtude de dependência de cartas de crédito ou financiamento bancário), bem como a demanda de máquinas e/ou implementos agrícolas, que, nos últimos anos, foi crescentemente maior que a oferta em razão das boas safras.

Nesta categoria de decisão, algumas características do negócio merecem destaque. A correlação positiva com o CPV, tanto do setor como das médias e pequenas empresas, indica que, quanto mais caros os produtos, mais tendem a ser puxados, pois as empresas mostram-se mais propensas a retardar a sua fabricação até que a informação esteja disponível. O prazo de entrega, o tempo de resposta e a razão entre prazos, que apresentaram correlação positiva, também indicam que, quanto maior for o tempo de tramitação entre fornecedor/fábrica/consumidor, tanto maior será a propensão para reagir à demanda (puxar). No entanto, conforme Christopher (2002) e Wanke (2003a), quanto menor for o grau de obsolescência, maior será a tendência de um fluxo de produtos empurrado. Porém, de acordo com os dados levantados na pesquisa, o setor e as médias empresas que apresentaram correlações com essa característica mostraram resultados contrários, ou seja, a baixa obsolescência dos produtos do setor induz a puxar o fluxo de produtos.

- b) A decisão de **alocação de estoques** apresentou correlações estatisticamente significativas com o custo do produto vendido, prazo de entrega, tempo de resposta e grau de complexidade no fornecimento no setor, conforme se indica na Tabela 2. A decisão de centralizar os estoques apresenta forte correlação com produtos de baixo custo do produto vendido no setor como um todo e nas de porte médio; baixo prazo de entrega e baixo tempo de resposta no setor e nas grandes empresas e baixo grau de complexidade no fornecimento, no setor, nas grandes empresas e nas de porte médio. Por outro lado, a decisão de descentralizar os estoques apresenta forte correlação com produtos de alto custo do produto vendido no setor como um todo e nas empresas de porte médio; elevado prazo de entrega e alto tempo de resposta no setor e nas grandes empresas e alto grau de complexidade no fornecimento no setor, nas grandes empresas e nas de porte médio. Nessa decisão de alocação dos estoques, as empresas de pequeno porte não apresentaram correlações pelo fato de serem, para ambos os SKUs, totalmente centralizadas.

Tabela 2 - Correlações Significativas entre a Alocação de Estoques de Produtos Acabados e as Características do Negócio no Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)  
CENTRALIZAR = 1    DESCENTRALIZAR = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV	-0,392192	0,01			-0,441523	0,20		
DV								
GO								
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE								
AV								
VD								
CD								
PE	-0,247305	0,20	-0,428943	0,20				
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	-0,343803	0,05	-0,585198	0,05				
GCF	-0,558533	0,01	-0,841192	0,01	-0,408648	0,20		
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa



OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Esses resultados apontam que a decisão de alocação de estoques é influenciada por características que refletem os riscos associados à manutenção dos estoques (custo do produto vendido e prazo de entrega), ao nível de concorrência do mercado (tempo de resposta) e à necessidade de assegurar vendas garantidas através do aproveitamento de cartas de crédito ou financiamentos bancários (como, por exemplo, linhas de crédito Moder-frota, que estão diretamente relacionadas com o tempo de resposta e grau de complexidade no fornecimento).

Cabe destacar que, nessa categoria de decisão, como as correlações se apresentaram negativas em todas as características do negócio com significância (tanto para o setor como para os portes), os resultados corroboram que a decisão de centralizar os estoques só deverá ser tomada na fabricação de produtos com baixo CPV, prazo de entrega e tempo de resposta curtos e grau de complexidade no fornecimento baixos. Ressalta-se que, de acordo com os dados, as grandes empresas não deverão tomar decisões baseadas em CPV e, sim, nas demais características correlacionadas, ao passo que as empresas de médio porte deverão basear-se, para centralizar seus estoques, sobretudo nos custos adicionados a seus produtos.

- c) Na decisão de **base para o acionamento da fabricação de produtos acabados**, o setor de máquinas e implementos agrícolas apresentou correlações estatisticamente significativas com o custo do produto vendido, densidade de valor, grau de obsolescência, giro de estoques, prazo de entrega e tempo de resposta Tabela 3. Conforme Christopher (1997) e reforçado por Wanke (2001) muitas características da decisão de puxar ou empurrar são as mesmas que afetam a decisão de alocação dos estoques de produtos. Nessa análise para o setor de máquinas e implementos agrícolas, corroborou-se a exposição dos autores. Isso é explicado pelo fato de os fluxos de produtos empurrados dependerem, necessariamente, de previsão de vendas, ao passo que os fluxos de produtos puxados são, em sua maioria, uma resposta à demanda final.

A decisão do setor de produzir contrapedido apresenta forte correlação com produtos de alto custo do produto vendido, baixa densidade de valor, baixa obsolescência, alto giro de estoque, elevado prazo de entrega e elevado tempo de resposta. Por outro lado, a decisão de produzir para estoque apresenta forte correlação com baixo custo do produto vendido, alta densidade de valor, alta obsolescência, baixo giro de estoque, curto prazo de entrega e tempo de resposta baixo.

Tabela 3 - Correlações Significativas entre a Base para Acionamento da Fabricação de Produtos Acabados e as Características do Negócio no Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)  
 CONTRAPEDIDO = 1 PARA ESTOQUE = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV	0,353945	0,05			0,444847	0,20		
DV	-0,341584	0,05					-0,320148	0,20
GO	-0,233385	0,20			-0,545772	0,05		
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE	0,292244	0,10					0,584842	0,01
AV					-0,450502	0,10		
VD							0,360981	0,10
CD								
PE	0,483921	0,01			0,433389	0,20	0,425943	0,05
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	0,481962	0,01			0,596771	0,05		
GCF							0,286059	0,20
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Quando analisadas por portes, as empresas de porte médio, apresentaram correlações semelhantes quando comparadas com o setor como um todo, diferindo nas características do produto por não apresentarem correlações com a densidade de valor; nas características da demanda, por não apresentarem correlações com o giro de estoque. Em contrapartida, apresentaram forte correlação com a decisão de produzir contrapedido produtos de baixa amplitude de vendas e para estoque, produtos de alta amplitude de vendas, o que sugere que, quanto mais instável for o padrão de vendas, maior será a propensão a produzir contrapedido. Destaca-se que, nas características da demanda, a correlação com sinal positivo apresentada com o prazo de entrega, tanto para o setor como para as médias e pequenas empresas, indica que estas tendem a produzir contrapedido dada a necessidade de um maior tempo disponível para acomodar o processo de produção. Já, nas características da operação, em virtude da correlação com o tempo de resposta (para o setor e para as médias empresas), o sinal positivo sugere a decisão de produzir contrapedido já que o tempo no recebimento dos insumos mais demorados é elevado.

Já as empresas de pequeno porte, diferentemente das de médio porte, apresentaram fortes correlações na decisão de produzir contrapedido, com produtos de baixa densidade de valor, alto giro de estoque, alta visibilidade da demanda, longos prazos de entrega e alto grau de complexidade no fornecimento. Na decisão de produzir para estoque, as pequenas empresas apresentaram forte correlação com produtos de alta densidade de valor, baixo giro de estoque, baixa visibilidade da demanda, curtos prazos de entrega e baixo grau de complexidade no fornecimento. Já as empresas de grande porte, igualmente à decisão de coordenação do fluxo de produtos, nesta decisão de base para acionamento da fabricação de produtos acabados, também não apresentaram correlações significativas, já que para ambas as categorias de produtos pesquisados são totalmente feitas contrapedido.

Os resultados, no contexto geral do setor, apontam que a decisão de base para acionamento da fabricação dos produtos é influenciada por características que refletem os riscos e os custos associados à manutenção dos estoques (custo do produto vendido, densidade de valor, grau de obsolescência), ao nível de concorrência dos mercados (giro de estoques e prazo de entrega) e à necessidade de resposta rápida aos clientes (tempo de resposta), indicando que as empresas desse setor fabricam a maior parte de seus produtos contrapedido.

Após se verificar quais foram as variáveis significativamente correlacionadas, a questão é: sob quais circunstâncias o fluxo de produtos deverá ser puxado ou empurrado, centralizado ou descentralizado, produzido contrapedido ou para estoque? A seguir, as medianas das variáveis correlacionadas respondem essa questão.

Mediana das características do negócio correlacionadas com as categorias de decisão

Considerando que a mediana de um conjunto de dados é o valor tal que metade dos dados são iguais ou inferiores a esse valor e metade dos dados são iguais ou superiores a esse valor, o cálculo da mediana para cada uma das características correlacionadas seria extremamente relevante para responder às seguintes questões: qual é a magnitude típica de um alto custo do produto vendido? A partir de qual patamar pode um produto ser considerado de alta obsolescência? No setor, quando o giro de estoque pode ser considerado alto? A partir de quantos dias pode ser considerado o prazo de entrega baixo? Considerando o tempo de resposta, a partir de que patamar a empresa pode ser considerada ágil? Qual é a ordem de grandeza de uma elevada razão entre prazos? As respostas a essas perguntas podem ser obtidas a partir das medianas.

As Tabelas 4, 5 e 6 constituem-se num quadro conceitual de apoio à tomada de decisão, apresentando a mediana das características significativamente correlacionadas com as decisões de coordenação do fluxo de produtos, alocação de estoques e base para acionamento da fabricação de produtos acabados do setor de máquinas e implementos agrícolas.

a) Pela mediana da decisão de **coordenação do fluxo de produtos**, conforme demonstra a Tabela 4, produtos com o custo do produto vendido superior a R\$15.000,00, com obsolescência abaixo de 0,10, giro de estoque acima de 37 vezes ao ano, prazo de entrega maior que 15 dias, tempo de resposta maior de 45 dias e razão entre prazos superior a 0,50 deveriam ser puxados. Por outro lado, deveriam ser empurrados produtos com um custo de produto vendido inferiores a R\$1.000,00, com obsolescência superior a 0,20, com giro de estoque abaixo de 37 vezes ao ano, com prazo de entrega inferior a 3 dias, com tempo de resposta inferior a 20 dias e com razão entre prazos inferior a 0,23.

Entretanto, quando analisadas as medianas por porte, verifica-se que, para as empresas de porte médio, produtos com o CPV superior a R\$19.500,00, com obsolescência abaixo de 0,15, amplitude de vendas abaixo de quatro unidades, prazo de entrega maior que 15 dias e tempo de resposta maior que 59 dias deveriam ser puxados. Já quando produtos com o CPV for inferior a R\$965,00, obsolescência acima de 0,35, amplitude de vendas acima de 13 unidades, prazo de entrega inferior a 5 dias e tempo de resposta menor que 12 dias, deveriam ser empurrados. No entanto, as empresas de pequeno porte, através das medianas, mostram que produtos com o CPV superior a R\$6.100,00, giro de estoque acima de 73 vezes, prazo de entrega acima de 7 dias e razão entre prazos superior a 0,50, deveriam ser puxados e produtos com o CPV inferior a R\$1.200,00, giro de estoque abaixo de 8 vezes, prazo de entrega abaixo de 2 dias e razão entre prazos inferior a 0,13, deveriam ser empurrados.

Tabela 4 - Medianas das Características do Negócio Correlacionadas com a Coordenação do Fluxo de Produtos do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)

PUXAR = 1      EMPURRAR = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	Puxar	Empurrar	Puxar	Empurrar	Puxar	Empurrar	Puxar	Empurrar
<b>PRODUTO</b>								
CPV	15.000,00	1.000,00			19.500,00	965,50	6.100,00	1.200,00
DV								
GO	0,10	0,20			0,15	0,35		
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE	37	37					73	8
AV					4	13		
VD								
CD								
PE	15	3			15	5	7	2
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	45	20			59	12		
GCF								
RP	0,50	0,23					0,50	0,13

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Um fator que merece destaque nesta análise é em razão dos resultados das correlações significativas e, conseqüentemente, das medianas, a decisão de puxar ou empurrar, segundo Christopher (2000), é afetada significativamente pelas variáveis prazo de entrega e visibilidade da demanda. Pela alta significância do prazo de entrega neste setor, evidenciada também pelas correlações positivas já expostas, as medianas só vêm reforçar ainda mais e confirmar a tese do autor. No entanto, como a visibilidade da demanda no setor praticamente inexistente (e a coordenação do fluxo de produto é quase que totalmente puxado), não apresentando correlações com essa categoria de decisão, corroboram-se os resultados na análise das características do negócio expostos no capítulo anterior e reforça-se a não-relevância da argumentação do autor sobre o fluxo ser puxado quando há visibilidade da demanda.

- b) Na decisão de **alocação dos estoques**, quantificando sob quais circunstâncias os estoques deverão ser centralizados ou descentralizados de forma a proporcionar um bom desempenho das empresas, a Tabela 5 indica, para o setor, que quando o custo do produto vendido for inferior a R\$7.000,00, o prazo de entrega, inferior a 7 dias, o tempo de resposta, inferior a 35 dias e o grau de complexidade no fornecimento, inferior a 1.350, os estoques deveriam ser centralizados. Por sua vez, deveriam ser descentralizados quando os produtos com o custo de produto vendido for superior a R\$50.000,00, o prazo de entrega, superior a 30 dias, o tempo de resposta, superior a 60 dias e o grau de complexidade no fornecimento, superior a 160.000.

Tabela 5: Medianas das Características do Negócio Correlacionadas com a Alocação dos Estoques de Produtos Acabados do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)

CENTRALIZAR = 1      DESCENTRALIZAR = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	Central.	Descentral.	Central.	Descentral.	Central.	Descentral.	Central.	Descentral.
<b>PRODUTO</b>								
CPV	7.000,00	50.000,00			7.220,00	51.000,00		
DV								
GO								
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE								
AV								
VD								
CD								
PE	7	30	30	45				
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	35	60	75	135				
GCF	1.350	160.000	18.250	28.500.000	352	50		
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Fazendo-se um comparativo das medianas das grandes empresas com as medianas do setor geral, destaca-se que os estoques deverão ser centralizados se o prazo de entrega for inferior a um mês (diferentemente do setor, que era de apenas 7 dias) e descentralizado se for superior a 45 dias. O tempo de resposta, para ser centralizado nas grandes empresas deverá ser inferior a 75 dias e, para ser descentralizado, superior a 135 dias, ou seja, nas duas situações, o dobro do tempo necessário do setor quando analisado no todo. O grau de complexidade no fornecimento, para ser centralizado, deverá ser inferior a 18.250 e descentralizado se for superior a 28.500.000 nas grandes empresas. Por sua vez, as empresas de porte médio, a partir das medianas apresentadas, serão centralizadas quando o CPV for inferior a R\$7.200,00 e o grau de complexidade no fornecimento for superior a 352; descentralizadas quando o CPV for superior a R\$51.000,00 e o grau de complexidade no fornecimento for inferior a 50.

Apesar das poucas correlações significativas encontradas nesta categoria de decisão, principalmente quando particularizadas aos portes, essas informações podem ser consideradas como um quadro conceitual de apoio à decisão sobre a alocação dos estoques para o setor. Conforme a literatura apresentada, as variáveis giro de estoque, perecibilidade, obsolescência, amplitude de vendas e densidade de valor são as características do negócio que se destacam na definição de o estoque ser centralizado ou descentralizado. No entanto, para o setor de máquinas e implementos agrícolas, essas variáveis, apesar de se apresentarem como fortes argumentos que justificam a centralização do setor, não apresentaram correlações significativas.

- c) Pela mediana da decisão de **base para o acionamento da fabricação de produtos acabados**, a Tabela 6 indica que, a partir da magnitude das variáveis significativamente relevantes, para a definição de se produzir contrapedido no setor, será quando o custo do produto vendido for superior a R\$15.000,00; a densidade de valor for superior a R\$9,00; o grau de obsolescência, acima de 0,10; giro de estoques, acima de 37 vezes ao ano; prazo de entrega, acima de 15 dias e tempo de resposta, acima de 55 dias. Já o acionamento da fabricação

de produtos será para estoque quando o custo de produto vendido for inferior a R\$1.200,00; a densidade de valor, menor de R\$10,00; o grau de obsolescência, abaixo de 0,13; o giro de estoque, menor de 37 vezes ao ano; o prazo de entrega, menor de 5 dias e o tempo de resposta, inferior a 20 dias.

Tabela 6 - Medianas das Características do Negócio Correlacionadas com a Base para Acionamento da Fabricação de Produtos Acabados do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas e nos diferentes portes (Grande, Médio e Pequeno)

CONTRAPEDIDO = 1      PARA ESTOQUE = 0

CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	Contra pedido	Para Estoque	Contra pedido	Para Estoque	Contra pedido	Para Estoque	Contra pedido	Para Estoque
<b>PRODUTO</b>								
CPV	15.000,00	1.200,00			19.500,00	965,50		
DV	9	10					8,33	10
GO	0,10	0,13			0,15	0,35		
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE	37	37					73	18
AV					4	7		
VD							1	0
CD								
PE	15	5			15	5	7	5
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	55	20			59	12		
GCF							2.000	150
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Diferentemente, quando analisada por porte, a base para acionamento da fabricação de produtos acabados deverá ser feita contrapedido, nas empresas de porte médio, quando o CPV for superior a R\$19.500,00; o grau de obsolescência, superior a 0,15; a amplitude de vendas, inferior a 4 unidades; o prazo de entrega, superior a 15 dias e o tempo de resposta, superior a 59 dias. Por outro lado, deverá ser produzido para estoque quando o CPV for inferior a R\$965,00; o grau de obsolescência, inferior a 0,35; a amplitude de vendas, superior a 7 unidades, o prazo de entrega, inferior a 5 dias e o tempo de resposta, inferior a 12 dias. Porém, quando analisada a mediana nas empresas de pequeno porte, produtos com densidade de valor abaixo de R\$8,33, giro de estoque acima de 73 vezes, tendo visibilidade da demanda, prazo de entrega superior a 7 dias e grau de complexidade no fornecimento acima de 2000, deverão ser feitos contrapedido e, contrariamente, para estoque, produtos com densidade de valor acima de R\$10,00, giro de estoque abaixo de 18 vezes, quando não houver visibilidade da demanda, prazo de entrega inferior a 5 dias e grau de complexidade no fornecimento abaixo de 150.

Dado que o setor de máquinas e implementos agrícolas, conforme pesquisa de campo, demonstrou a grande tendência de todos os portes de produzirem contrapedido, pelas medianas das características do negócio correlacionadas com a base para acionamento da fabricação de produtos acabados, é importante ressaltar algumas variáveis. Conforme mencionado que, quanto maior for o volume de capital de giro necessário para produzir uma unidade adicional, maior será a necessi-

dade de produzir contrapedido, através da mediana reforçaram-se esses resultados com a demonstração da magnitude desta característica do produto, a qual será considerada como uma boa tomada de decisão de produzir contrapedido se for superior a R\$15.000, para o setor, e superior a R\$19.500, para empresas de porte médio, e produzir para estoque produtos com valores abaixo de R\$1.200 e R\$965, respectivamente. Nas pequenas empresas destaca-se, pelos resultados das medianas, que, para uma política de produção mais segura, deve-se produzir contrapedido observando-se o giro de estoque (superior a 73 vezes), um bom prazo de entrega (superior a 7 dias) e com visibilidade da demanda.

Assim, com base nas correlações significativas e reforçado pelas fronteiras demonstradas pelas medianas, esta análise deixou em evidência quais são as características do negócio que impactam diretamente sobre as decisões de posicionamento logístico empresarial no setor de máquinas e implementos agrícolas, tanto num contexto geral como individualmente, de acordo com o porte das empresas. Tal informação pode contribuir em grande medida com gerentes e/ou administradores para a orientação e direcionamento a um melhor planejamento na fabricação de produtos, agilidade e satisfação ao cliente.

#### 4.2 Impactos das Características do Negócio sobre os Tipos de Organização dos Fluxos de Produtos

Os resultados das análises de correlação indicam que diferentes combinações de características do produto, da operação e da demanda influenciam significativamente a adoção de determinado tipo de organização de fluxo de produtos.

Conforme mencionado na revisão de literatura, as características do negócio podem ser combinadas em seis possíveis situações. No entanto, como resultado no setor de máquinas e implementos agrícolas, as combinações Empurrar/Descentralizar/ Para estoque e Puxar/Descentralizar/Para estoque não apresentaram nenhuma correlação significativa com quaisquer das características do negócio, uma vez que, pelos dados colhidos, tanto a descentralização dos estoques como a fabricação de produtos para estoque, praticamente inexistem no setor.

Dessa forma, as demais combinações possíveis de serem a base para a escolha do tipo de organização do fluxo de produtos mais adequados às características das empresas do setor de máquinas e implementos agrícolas são as do tipo Empurrar/Centralizar/Para Estoque, Puxar/Centralizar/Para Estoque, Puxar/Descentralizar/Contrapedido e Puxar/Centralizar/ Contrapedido.

- a) Organização do fluxo de produtos do tipo **Empurrar/Centralizar/Para Estoque**: este tipo de organização de fluxo de produtos, quando analisado no contexto geral do setor, apresentou-se estatisticamente correlacionado com o custo do produto vendido e o grau de obsolescência, nas características do produto; giro de estoque e prazo de entrega, nas características da demanda, e tempo de resposta e razão entre prazos, nas características da operação (Tabela 7). O sinal dessas correlações indica que esse tipo de organização do fluxo de produtos está relacionado a produtos com baixo custo do produto vendido, elevado grau de obsolescência, baixo giro de estoques, baixo prazo de entrega, curto tempo de resposta e baixa razão entre prazos.

Tabela 7 - Correlações Significativas entre o Tipo de Organização do Fluxo de Produtos Empurrar/Centralizar/Para Estoque e as Características do Negócio nas Empresas do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas

EMPURRAR/CENTRALIZAR/PARA ESTOQUE SIM = 1 NÃO = 0								
CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV	-0,338887	0,05			-0,444847	0,20	-0,298952	0,20
DV								
GO	0,365112	0,05			0,545772	0,05		
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE	-0,283989	0,10					-0,539577	0,01
AV					0,450502	0,10		
VD					-4,154760	0,20		
CD								
PE	-0,396846	0,01			-0,433389	0,20	-0,350469	0,20
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	-0,382761	0,05			-0,596771	0,05		
GCF								
RP	-0,233369	0,20					-0,335036	0,20

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

Fazendo-se uma análise separadamente por porte, esse tipo de organização de fluxo de produtos, nas grandes empresas, não apresentou correlação significativa. Para as empresas de porte médio, comparativamente ao setor, pode-se observar que, nas características do produto, apresentou as mesmas correlações; nas características da demanda, não apresentou correlação com o giro de estoques, porém correlacionou-se, além do prazo de entrega (baixa), com amplitude de vendas (alta) e visibilidade da demanda (baixa) e, nas características da operação, apenas com tempo de resposta (baixo). Já, nas empresas de pequeno porte, as correlações significativas, comparadas ao setor, nas características do produto foram apenas com o custo do produto vendido; nas características da demanda apresentaram-se as mesmas correlações (GE e PE) e, nas características da operação, apenas com razão entre prazos. Ressalta-se que os sinais das correlações do setor apresentaram-se iguais aos sinais para os diferentes portes, diferindo apenas no grau de significância destes.

b) Organização do fluxo de produtos do tipo **Puxar/Centralizar/Para Estoque**: esse tipo de organização do fluxo de produto, quando analisado no setor, apresentou-se estatisticamente correlacionado com as características do negócio de densidade de valor, prazo de entrega e tempo de resposta (Tabela 8). O sinal dessas correlações indica que esse tipo de organização do fluxo de produtos está relacionado a produtos com alta densidade de valor, baixo prazo de entrega e baixo tempo de resposta.

Entretanto, quando analisado esse tipo de correlação por porte, as grandes e médias empresas não apresentaram nenhum tipo de correlação significativa. Por sua vez, as empresas de pequeno porte correlacionaram-se apenas com a densidade de valor. O sinal da correlação indica relação a produtos com alta densidade de valor.



Tabela 8: Correlações Significativas entre o Tipo de Organização do Fluxo de Produtos Puxar/Centralizar/Para Estoque e as Características do Negócio nas Empresas do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas.

PUXAR/CENTRALIZAR/PARA ESTOQUE SIM = 1 NÃO = 0								
CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV								
DV	0,312783	0,05					0,293995	0,20
GO								
GP								
<b>DEMANDA</b>								
GE								
AV								
VD								
CD								
PE	-0,207393	0,20						
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	-0,223997	0,20						
GCF								
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Percibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.c)

**Organização do fluxo de produtos do tipo Puxar/Descentralizar/ Contrapedido:** esse tipo de organização, no setor, é estatisticamente correlacionado com o custo do produto vendido, prazo de entrega, tempo de resposta e grau de complexidade no fornecimento (Tabela 9). O sinal dessas correlações indica que a adoção do tipo Puxar/ Descentralizar/Contrapedido está relacionada a produtos com alto custo de produto vendido, elevado prazo de entrega, elevado tempo de resposta e alto grau de complexidade no fornecimento.

Numa análise particularizada ao tamanho das empresas, comparada ao setor, as empresas de grande porte tiveram a mesma correlação nas características da demanda e da operação, diferindo apenas nas características do produto, a qual se correlacionou, nesse tipo de organização de fluxo de produtos, com grau de percibilidade (alto) ao invés de custo do produto vendido, como no setor. As empresas de porte médio tiveram a mesma correlação com as características do produto; não tiveram correlações com a característica da demanda e, na operação, correlacionaram-se apenas com grau de complexidade no fornecimento (alto). Por fim, as pequenas empresas não apresentaram nenhuma correlação significativa neste tipo de organização do fluxo de produtos.

Tabela 9: Correlações Significativas entre o Tipo de Organização do Fluxo de Produtos Puxar/Descentralizar/Contrapedido e as Características do Negócio nas Empresas do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas.

PUXAR/DESCENTRALIZAR/CONTRAPEDIDO SIM = 1 NÃO = 0								
CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV	0,392192	0,01			0,441523	0,20		
DV								
GO								
GP			0,525	0,10				
<b>DEMANDA</b>								
GE								
AV								
VD								
CD								
PE	0,247305	0,20	0,428943	0,20				
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	0,343803	0,05	0,585198	0,05				
GCF	0,558533	0,01	0,841192	0,01	0,408648	0,20		
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Perecibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.d)

Organização do fluxo de produtos do tipo Puxar/Centralizar/ Contrapedido: esse tipo de organização, numa análise do setor como um todo (Tabela 10), é estatisticamente correlacionado com a densidade de valor, nas características do produto; o giro de estoque e o prazo de entrega, nas características da demanda; tempo de resposta e grau de complexidade no fornecimento, nas características da operação. O sinal dessas correlações indica que a adoção desse tipo de organização do fluxo de produtos está relacionada com produtos de baixa densidade de valor, elevado giro de estoque, elevado prazo de entrega, elevado tempo de resposta e baixo grau de complexidade no fornecimento.

Analisando separadamente por porte e comparando com o setor, observa-se que as grandes empresas tiveram a mesma correlação nas características da operação; nas características da demanda, apenas se correlacionaram com prazo de entrega (baixo) e, nas características do produto, ao invés de se correlacionarem com densidade de valor, apresentaram correlação com grau de perecibilidade (baixo). As empresas de porte médio correlacionaram-se em grau de perecibilidade (alto), amplitude de vendas (baixa), prazo de entrega (elevado) e tempo de resposta (elevado). Destaca-se que apenas os dois últimos itens (PE e TR) apresentaram-se da mesma forma que o setor geral. Já as pequenas empresas, nas características do produto, tiveram a mesma correlação; nas características da demanda, além do giro de estoque e prazo de entrega, correlacionaram-se também com visibilidade da demanda (baixa) e, nas características da operação, apenas com o grau de complexidade no fornecimento.

Tabela 10: Correlações Significativas entre o Tipo de Organização do Fluxo de Produtos Puxar/Centralizar/Contrapedido e as Características do Negócio nas Empresas do Setor de Máquinas e Implementos Agrícolas.

PUXAR/CENTRALIZAR/CONTRAPEDIDO SIM = 1 NÃO = 0								
CARACT. DO NEGÓCIO	SETOR (N=42)		PORTE GRANDE (N 10)		PORTE MÉDIO (N 12)		PORTE PEQUENO (N 20)	
	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC	CORREL.	SIGNIFIC
<b>PRODUTO</b>								
CPV								
DV	-0,31846	0,05					-0,320148	0,20
GO								
GP			-0,525	0,10	0,485054	0,10		
<b>DEMANDA</b>								
GE	0,249949	0,20					0,584842	0,01
AV					-0,42522	0,20		
VD							0,360981	0,10
CD								
PE	0,290231	0,10	-0,42894	0,20	0,429747	0,20	0,425943	0,05
<b>OPERAÇÃO</b>								
TR	0,225253	0,20	-0,58519	0,05	0,560133	0,05		
GCF	-0,22521	0,20	-0,84119	0,01			0,286059	0,20
RP								

Fonte: Dados da Pesquisa

OBS: CPV= Custo do Produto Vendido; DV= Densidade de Valor; GO= Grau de Obsolescência; GP= Grau de Percibilidade; GE= Giro de estoque; AV= Amplitude de Vendas; VD= Visibilidade da demanda; CD= Concorrentes Diretos; PE= Prazo de Entrega; TR= Tempo de resposta; GCF= Grau de Complexidade no Fornecimento; RP= Razão entre prazos.

É pertinente destacar que esse tipo de organização do fluxo de produtos Puxar/Centralizar/Contrapedido foi o único que se apresentou estatisticamente correlacionado com os diferentes portes das empresas, o que vem corroborar dados apresentados e as diferentes formas de análises referentes às categorias de decisão, já que a decisão de puxar, centralizar e produzir contrapedido é uma característica observada tanto para as pequenas, como para as médias e grandes empresas, podendo ser esta a chave para a segmentação de eventual estratégia logística no setor.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo avaliar como as características do negócio influenciam as decisões logísticas e os tipos de organização do fluxo de produtos nas empresas de máquinas e implementos agrícolas na mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul.

Considerando a hipótese de que as diferentes características do produto, da operação e da demanda constituem-se no meio ambiente determinante dos padrões de decisões logísticas e, conseqüentemente, da organização do fluxo de produtos, ficou evidente que as características do negócio influenciam nas decisões de posicionamento logístico das empresas. Entretanto, as correlações entre as características do negócio com as decisões logísticas mostraram que nem todas as características avaliadas impactam de forma direta sobre as decisões de posicionamento logístico empresarial no setor, embora se deva salientar um número considerável de correlações significativas que corroboram grande parte das evidências relatadas na literatura. No tocante à coordenação do fluxo de produtos, entre as várias correlações significativas destacou-se com maior veemência que esta categoria de decisão é fortemente influenciada pelo CPV, tanto do setor como das médias e pequenas empresas (inclusive das grandes, que foram totalmente puxadas), indicando que, quanto mais caros são os produtos, mais tendem a ser puxados, pois as empresas mostram-se mais propensas a retardar a fabricação dos produtos até que a informação esteja disponível. Assim tam-

bém, o prazo de entrega, o tempo de resposta e a razão entre prazos, que apresentaram correlação positiva, indicam que, quanto maior for o tempo de tramitação entre fornecedor/fábrica/consumidor, tanto maior será a propensão para reagir à demanda (puxar).

Já na decisão de alocação de estoques, em virtude de as correlações terem se apresentado negativas em todas as características do negócio com significância, tanto para o setor como para os diferentes portes, os resultados corroboram que a decisão de centralizar os estoques só deverá ser tomada na fabricação de produtos com baixo CPV, prazo de entrega e tempo de resposta curtos e grau de complexidade no fornecimento baixos. Ressalta-se que, de acordo com os dados, as grandes empresas não deverão tomar decisões baseadas em CPV, mas, sim, nas demais características correlacionadas, contrariamente às empresas de médio porte, que deverão basear-se para centralizar seus estoques sobretudo nos custos adicionados a seus produtos. Quanto às pequenas empresas, não apresentaram correlações significativas, pois ambas as categorias de produtos analisadas são totalmente centralizadas. Esses resultados apontam que a decisão de alocação de estoques é influenciada sobretudo por características que refletem os riscos associados à manutenção dos estoques e ao nível de concorrência do mercado.

Por fim, na decisão de base para acionamento da fabricação de produtos acabados, várias foram as correlações significativas, mas ressalta-se que as empresas de grande porte, igualmente à decisão de coordenação do fluxo de produtos (totalmente puxada), também não apresentaram correlações significativas, já que ambas as categorias de produtos pesquisados são totalmente feitas contrapedido. Num contexto geral, os resultados apontaram que a decisão para acionamento da fabricação dos produtos é influenciada por características que refletem os riscos e os custos associados à manutenção dos estoques; pelo nível de concorrência dos mercados e pela necessidade de resposta rápida aos clientes, indicando que as empresas desse setor fabricam a maior parte de seus produtos contrapedido. Cabe salientar, entretanto, que muitas dessas características são as mesmas que afetam a decisão de coordenação do fluxo de produtos acabados, evidenciando que os fluxos de produtos empurrados dependem, necessariamente, de previsão de vendas para antecipar acontecimentos futuros na produção e na distribuição, ao passo que o fluxo de produtos puxado implica, geralmente, numa resposta à demanda final como elemento para tomada de decisão, confirmando também a forte correlação teórica entre as duas categorias de decisão.

As análises baseadas nas medianas permitiram estabelecer a magnitude ou ordem de grandeza das características do negócio significativamente correlacionadas com as categorias de decisão, ou seja, a partir de que patamar deveria ser puxado ou empurrado, centralizado ou descentralizado, produzidos contrapedido ou para estoque os produtos do setor de máquinas e implementos agrícolas, de forma a ser considerada como uma boa tomada de decisão de seus gestores, tanto baseada no setor como um todo quanto particularizada de acordo com o porte. Destacou-se na coordenação do fluxo de produtos que, segundo Christopher (2000), a decisão de puxar ou empurrar o fluxo de produtos é afetada significativamente pelas variáveis prazo de entrega e visibilidade da demanda, porém, pelos resultados das correlações e das medianas no setor, praticamente inexistente visibilidade da demanda, não sendo, pois, significativa essa característica para o setor; já em relação ao prazo de entrega, foi de alta significância, sobretudo para as pequenas empresas, levando à observação de que, conforme diminui o porte, aumenta a rapidez na entrega do produto ao cliente. Outro fator que mereceu destaque na mediana foi em relação ao CPV, visto que, quando comparado ao setor (R\$15.000,00) para puxar o fluxo de produtos, é maior nas médias empresas (R\$19.500,00) e menor nas pequenas (R\$6.100,00).

Pela mediana da alocação de estoques, destacou-se que as médias empresas terão a mesma base de decisão do CPV do setor (inferior a R\$7.000,00 para centralizar e superior a R\$50.000,00 para descentralizar os estoques) e as pequenas empresas diferenciaram-se do setor no prazo de entrega e tempo de resposta, que foram bastante superiores (30 e 75 dias para decisão de centralizar e 45 e 135 dias para descentralizar, respectivamente). Para a base para acionamento da fabri-

cação de produtos acabados, na análise por tamanho das empresas, destacou-se, para o porte médio, que, baseada no CPV, será considerada como uma boa tomada de decisão produzir contrapedido se este for superior R\$19.500,00 (maior que o setor) e, para estoque, se for abaixo de R\$965,00 (menor que o setor). Nas pequenas empresas destacou-se, pelos resultados das medianas, que, para uma política de produção mais segura, deve-se produzir contrapedido observando-se o giro de estoque (superior a 73 vezes ao ano), um bom prazo de entrega (superior a 7 dias) e com visibilidade da demanda.

Assim, baseados nas correlações significativas e reforçadas pelas fronteiras demonstradas pelas medianas das características do negócio, esses resultados podem contribuir em grande medida com gerentes e/ou administradores das empresas na orientação sobre o melhor patamar de decisão logística, direcionando a um melhor planejamento na fabricação de produtos, maior agilidade e satisfação ao cliente.

Por conseguinte, quando avaliado o impacto das características do negócio sobre os tipos de organização dos fluxos de produtos, verificou-se que as combinações Empurrar/Descentralizar/Para estoque e Puxar/Descentralizar/Para estoque não apresentaram nenhuma correlação significativa com quaisquer das características do negócio de máquinas e implementos agrícolas, uma vez que, pelos dados colhidos, tanto a descentralização dos estoques como a fabricação de produtos para estoque quase inexistem no setor. Para as demais combinações, os resultados evidenciaram que a melhor tomada de decisão na adoção do tipo de organização de fluxo de produtos mais adequado às características das empresas para os diferentes portes e para o setor foi a combinação Puxar/Centralizar/Contrapedido, a qual se apresentou estatisticamente correlacionada com todos os diferentes portes das empresas; assim, corroboram-se os dados apresentados e as diferentes formas de análises referentes às categorias de decisão, já que a decisão de puxar, centralizar e produzir contrapedido foi uma característica observada em todos os portes das empresas, levando a conclusão de que, basicamente, a tomada de decisão para fabricação dos produtos é feita com base na demanda final; os estoques são centralizados num único ponto de armazenagem e só se fabrica quando há a confirmação do pedido pelo cliente. Portanto, esses resultados mostram, por um lado, que esta combinação se constitui no alicerce para a segmentação de eventual estratégia logística na organização do fluxo de produtos do setor analisado e, por outro, constitui-se num quadro conceitual de apoio à tomada de decisão no setor de máquinas e implementos agrícolas nas dimensões de responsabilidade, espaço e tempo.

Conclui-se, então, que, com base nos resultados gerados a partir das características do negócio e suas relações com as decisões logísticas a partir da análise das correlações significativas, a principal implicação gerencial deste trabalho é a possibilidade de orientar e direcionar o planejamento e a tomada de decisão no setor de máquinas e implementos agrícolas através da organização do fluxo de produtos, intensificando a busca por redução de custos e eficiência operacional, prevendo vendas e gerenciando os estoques de forma correta e com a maior assertividade possível. Outro fator de grande importância nos resultados da pesquisa é a conclusão de que não existe um padrão homogêneo de características do negócio de acordo com os diferentes portes das empresas capaz de explicar as decisões logísticas tomadas pelos gestores sugere-se, assim, a necessidade de segmentar uma eventual estratégia logística baseada nas características do negócio significativas no setor ou nos diferentes portes, definidas no presente trabalho.

Cabe salientar, finalmente, que esses fatos levantados pela avaliação transversal, por sua vez, constituem-se num referencial teórico que poderá sustentar futuros trabalhos de avaliação longitudinal no setor de máquinas e implementos agrícolas, os quais examinem, pela compreensão da evolução do fluxo de produtos, por que determinadas empresas conseguem desenvolver posições de vantagens competitivas e sustentá-las ao longo do tempo.

## 7 REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Business logistics management**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Linha de financiamento. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: maio/2004.
- COPPEAD - Centro de Estudos em Logística . UFRJ. Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br>>. Acesso em: mar. 2004.
- CHRISTOPHER, M. The agile supply chain: competing in volatile markets. **Industrial Marketing Management**. [S.l.: s.n.], v. 29, p. 37-44, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira. 2002.
- FLEURY, P.F. **Perspectivas para a logística brasileira**.(1998). Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br>>. Acesso em: 10 jan. 2003.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3ª Ed., São Paulo: Makron Books, 2000.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 2ª Ed., Ver. e ampl. São Paulo: Pioneira, 1991.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/cartografia/mapeamento\\_das\\_unidades\\_territoriais](http://www.ibge.gov.br/cartografia/mapeamento_das_unidades_territoriais)>. Acesso em: maio 2004.
- JAYARAMAN, V. Transportation, facility location an inventory issues in distribution network design. **International Journal of Operations & Production Management**, v.18, n.5, p. 471–494, 1998.
- LAMBERT, D. M.; COOPER, M.; PAGH, J. Supply Chain Management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v.10, n1, p.97-112, 1998.
- LEEUW, S. D.; GOOR, A. R. The selection of distribution control techniques. **The International Journal of Logistics Management**, v.10, n.1, p. 97-112, 1999.
- MENTZER, J.; KAHN, K.; BIENSTOCK, C.C. **Sales forecasting executive study**. London:Sage Publications, 1998.
- PAGH, J. D.; COOPER, M.C. Supply chain postponement and speculation strategies: how to choose the righth strategy. **Journal of Business Logistics**, v.19, n.2, p.13-33, 1998.
- PORTER, M. E. Towards a dynamic theory of strategy. **Strategic Management Journal**, v. 12, p.95-117, 1991.
- PASQUAL, C. A. **Características do negócio como determinantes do posicionamento logístico no setor de máquinas e implementos agrícolas da mesorregião Noroeste Riograndense**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- ROMERO, B. The Other Side of Supply Management. **Production and Inventory Management Journal**, v. 32, n.4, p.1-4, 1991.
- SARTORIS, A. **Estatística e introdução à econometria**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SIMERS, Sindicato de Máquinas Agrícolas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.simers.com.br>> . Acesso em: abr. 2004.
- WANKE, P. F. **Posicionamento Logístico de Empresas Brasileiras** (Julho/2001) Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br>>. Acesso em: 12 dez. 2004.
- \_\_\_\_\_. **Estratégia de posicionamento logístico: Conceitos, Implicações e Análise da Realidade Brasileira**. (2002). Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br>> Acesso em: 02 dez. 2003.

\_\_\_\_\_. O impacto das características do negócio nas decisões logísticas e na organização do fluxo de produtos: um estudo exploratório em seis setores econômicos. **RAC- Revista de Administração Contemporânea**, v.7, n.3, p.163-180, jul/set. 2003a.

\_\_\_\_\_. **Organização do fluxo de produtos como base da estratégia logística de produtos acabados**: uma síntese dos enfoques estático e dinâmico. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003b, 340 p.

\_\_\_\_\_. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**: decisões e modelos quantitativos. São Paulo: Atlas, 2003c. (Coleção Coppead de administração).

WATERS, C.D.J. **Inventory control and management**. New York: John Wiley & Sons, 1992.