

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ESTRUTURA CONCEITUAL PARA A APLICAÇÃO DO**  
***POSTPONEMENT*: ESTUDO MULTICASO EM EMPRESAS DA INDÚSTRIA**  
**DE ALIMENTOS**

**KARINE ARAÚJO FERREIRA**

**TESE DE DOUTORADO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ESTRUTURA CONCEITUAL PARA A APLICAÇÃO DO**  
***POSTPONEMENT*: ESTUDO MULTICASO EM EMPRESAS DA INDÚSTRIA**  
**DE ALIMENTOS**

Karine Araújo Ferreira

Tese de Doutorado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de São Carlos,  
como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Doutor em  
Engenharia de Produção.

**Orientadora: Profa. Dra. Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara**

**SÃO CARLOS**  
**2009**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

F383ec

Ferreira, Karine Araújo.

Uma estrutura conceitual para a aplicação do postponement : estudo multicaso em empresas da indústria de alimentos / Karine Araújo Ferreira. -- São Carlos : UFSCar, 2010.

203 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Engenharia de produção. 2. Postergação. 3. Customização. 4. Estratégia de operações. 5. Indústria alimentar. I. Título.

CDD: 658.5 (20<sup>a</sup>)



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Karine Araujo Ferreira

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 14/12/2009 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

Profª Drª Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara  
Orientador(a) PPGEP/UFSCar

Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho  
PPGEP/UFSCar

Profª Drª Maria Rita Pontes Assumpção  
Unisantos

Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires  
FGN/UNIMEP

Profª Drª Susana Carla Farias Pereira  
EAESP/FGV

---

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins  
Coordenador do PPGEP

**Aos meus queridos pais, Rogério e Teresinha,  
Ao meu irmão Rodrigo e demais familiares,  
pelo grande incentivo, amor e carinho.**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela presença real e constante em todos os momentos.

À toda minha família e em especial, meus pais e meu irmão, pelo amor, paciência, incentivo, apoio incondicional e por minha educação. Agradeço profundamente à Deus a felicidade de ter nascido em uma família de pessoas tão queridas e especiais.

À professora Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara, pela confiança em mim depositada, pelos ensinamentos pessoais e acadêmicos, incentivo, paciência, dedicação e amizade.

Aos professores e membros da banca examinadora, Alceu Gomes Alves Filho, Maria Rita Pontes Assumpção, Silvio Roberto Ignácio Pires, e Susana Carla Farias Pereira, pelas correções, sugestões, disponibilidade, e apoio indispensáveis a este trabalho.

À professora Patrícia Alcântara Cardoso, pela participação na banca de qualificação dessa tese e pelas sugestões e contribuições que permeiam este trabalho.

Aos professores, funcionários e colegas do DEP/UFSCar, sempre prestativos e atenciosos, com quem passei bons momentos durante estes anos e que rendem boas amizades.

À CAPES que, por um ano, proporcionou recursos para execução deste trabalho e à FAPESP, pelo auxílio em projetos de pesquisa.

Aos funcionários das empresas pesquisadas, por disponibilizarem as informações necessárias à esta pesquisa e pela atenção dispensada durante as entrevistas.

Aos docentes e funcionários do IFMG / campus de Congonhas, pela convivência harmoniosa e apoio durante o período em que pude trabalhar como professora efetiva dessa instituição.

Aos colegas de trabalho do ICEA/UFOP pelo apoio, compreensão e incentivo nos últimos anos de elaboração dessa tese.

Aos queridos amigos que estiveram ao meu lado nestes quase quatro anos de doutorado, me incentivando com palavras de carinho, força e apoio incondicional. Alguns destes presentes ao meu lado desde a infância e outros, que a vida, em sua perfeição, colocou no meu caminho no momento exato. Em especial à Cleide Gonçalves, Cristina Ogango Greco, Elisângela Oliveira, Fernanda Azor, Gisele Chaves, Irce Guimarães, Janaína Silva, João Eduardo Silva, Lásara Rodrigues, Leila Souza, Luis Henrique Merschmann, Lyda Patrícia Paz, Michelle Merschmann, Mônica Parizzi, Niley Ulho, Priscilla Ribeiro, Ricardo Mergulhão, Tatiane Alves, Thiago Silva. Muito obrigada pela amizade, carinho e pelos momentos inesquecíveis!

À todos que, por razão de falta de espaço ou lapso de memória, deixaram de ser mencionados, mas contribuíram de diversas maneiras para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigada!!!

"Se eu pudesse deixar algum presente a você,  
deixaria aceso o sentimento de amor à vida dos seres humanos.  
A consciência de aprender tudo o que nos foi ensinado pelo tempo afora.  
Lembraria os erros que foram cometidos,  
como sinais para que não mais se repetissem.  
A capacidade de escolher novos rumos.  
Deixaria para você, se pudesse,  
o respeito aquilo que é indispensável:  
alem do pão, o trabalho e a ação.  
E, quando tudo mais faltasse,  
para você eu deixaria,  
se pudesse, um **segredo**:  
o de buscar no interior de si mesmo  
a resposta para encontrar a saída."

*(Mahatma Ghandi)*

## RESUMO

A estratégia de *postponement* é cada vez mais utilizada por empresas preocupadas em gerenciar a complexidade e a variedade crescente de produtos, exigidas atualmente pelo mercado. Em sua essência, o *postponement* consiste em adiar o máximo possível a configuração final e/ou movimentação de produtos e serviços, até que a demanda seja conhecida. Nos últimos anos, o presente tema tem despertado interesse de acadêmicos e executivos em diversos países. Apesar da atenção crescente ao tema, pouco ainda se sabe sobre sua aplicação, principalmente na indústria brasileira de alimentos. Assim, nesta pesquisa buscou-se investigar a adoção da estratégia de *postponement* em empresas deste setor. A revisão bibliográfica abrangeu os últimos 59 anos de estudo sobre o tema, o que resultou na elaboração de uma estrutura conceitual geral para aplicação da estratégia de *postponement*. Com o objetivo de adequar essa estrutura ao setor alimentício, foram desenvolvidos seis estudos de caso exploratórios em empresas do segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas, sendo que três delas têm como atividade principal o processamento do suco de laranja, e as outras três, a fabricação de derivados de tomate. Além de maior discussão sobre o tema e a verificação de sua aplicação em empresas alimentícias, este trabalho traz duas contribuições principais. A primeira é a apresentação de uma estrutura conceitual geral para aplicação do *postponement*, que pode e deve ser adequada para diferentes setores da indústria. A segunda é uma primeira adequação dessa estrutura conceitual para empresas da indústria alimentícia, especificamente do segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas, bem como a apresentação de informações que fornecem subsídios para adoção, consolidação e avaliação do *postponement* em empresas deste setor.

*Palavras-chave:* postergação, *postponement*, customização, estratégia de operações, indústria de alimentos, empresas produtoras de sucos e conservas de frutas.



## **ABSTRACT**

The postponement strategy is more and more used by companies with the increasing complexity and variety of products, currently required by the market. In essence, the postponement is used to delay as much as possible the final configuration and/or movement of products and services, until the demand known. In recent years, this subject has attracted attention of scholars and executives in the several countries. Despite the increasing attention to the subject, little is known about its implementation, especially in the Brazilian food industry. Thus, this research attempt to investigate the adoption of the postponement strategy in companies of this sector. The literature review has covered the last 59 years of study on the subject, which resulted in the development of a general conceptual framework for implementing the postponement strategy. In the order to adopt this structure to the food industry, were developed six exploratory case studies in orange juice and fruits processing companies, and three of them that have a main activity processing of orange juice and other three, the production of tomatoes. In addition to further discussion on the issue and verification of its application in food companies, this work presents two main contributions. The first is to present a general conceptual framework for implementation of postponement, which can and should be suitable for different industry sectors. The second is the adequacy of this conceptual framework for using in food companies, specifically orange juice and fruits processing companies, and the presentation of information that provide subsidies for adoption, consolidation and evaluation of postponement in the companies.

**Keywords:** postponement, customization, operations management, food industry, orange juice and fruits processing companies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Estrutura e organização da tese.....	24
Figura 2.1 - Matriz <i>postponement</i> /especulação e estratégias da cadeia de suprimentos .....	29
Figura 2.2 - <i>Postponement</i> : arcabouço integrativo .....	30
Figura 2.3 - Competências necessárias para a customização em massa.....	36
Figura 2.4 - Representação de CODP .....	38
Figura 2.5 - Posições dos pontos de desacoplamento na cadeia de suprimentos .....	39
Figura 2.6 - O <i>trade off</i> produtividade-flexibilidade e o posicionamento do CODP .....	40
Figura 2.7 - Estratégias de <i>postponement</i> e posicionamento do CODP .....	41
Figura 2.8 - Comparação da localização do CODP para <i>postponement</i> e estratégia MTS .....	46
Figura 2.9 - <i>Framework</i> integrado para aplicação do <i>postponement</i> .....	52
Figura 2.10 - A diferenciação do produto na categorização do <i>postponement</i> .....	70
Figura 2.11 - As características do processo na categorização do <i>postponement</i> .....	70
Figura 2.12 - As características tecnológicas na categorização do <i>postponement</i> .....	71
Figura 2.13 - As características de mercado na categorização do <i>postponement</i> .....	72
Figura 2.14 - Análise de Perfil.....	73
Figura 2.15 - Modelo para avaliação da viabilidade do <i>postponement</i> .....	74
Figura 2.16 - Modelo conceitual para implementação do <i>postponement</i> .....	75
Figura 2.17 - Passos para implantação do <i>postponement</i> .....	79
Figura 2.18 - Visão sistêmica da medição de desempenho .....	82
Figura 2.19 - Categorias de medidas de desempenho para avaliar o <i>postponement</i> .....	87
Figura 2.20 - Estrutura conceitual integrada para aplicação do <i>postponement</i> .....	92
Figura 4.1 - Representação esquemática dos resultados.....	104
Figura 4.2 - Processo produtivo do suco de laranja nas empresas processadoras de laranja .	110
Figura 4.3 - <i>Postponement</i> de forma na empresa S1 .....	115
Figura 4.4 - <i>Postponement</i> de forma na empresa S2 .....	117
Figura 4.5 - <i>Postponement</i> de forma na empresa S3 .....	119
Figura 4.6 - Aplicação de <i>postponement</i> de forma na elaboração do suco de laranja.....	120
Figura 4.7- Aplicação de <i>postponement</i> de tempo nas empresas de suco de laranja .....	120
Figura 4.8 - Processo produtivo da polpa e dos derivados do tomate e goiaba.....	132
Figura 4.9 - <i>Postponement</i> de forma na empresa T1 .....	134
Figura 4.10 - <i>Postponement</i> de forma na empresa T2.....	136

Figura 4.11 - <i>Postponement</i> de forma na empresa T3 .....	138
Figura 4.12 - Aplicação do <i>postponement</i> de forma na elaboração dos derivados do tomate e goiaba .....	139
Figura 4.13 - Aplicação do <i>postponement</i> de tempo nas empresas de derivados de tomate ..	140
Figura 5.1 -Estrutura conceitual para aplicação do <i>postponement</i> em empresas alimentícias	176
Figura 5.2 - Passos para aplicação do <i>postponement</i> nas empresas alimentícias .....	179

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Síntese das classificações de <i>postponement</i> .....	32
Quadro 2.2 - Classificações de <i>postponement</i> adotadas .....	34
Quadro 2.3 - Relacionamento entre <i>postponement</i> e modularidade .....	44
Quadro 2.4 - Relacionamento entre <i>postponement</i> , JIT e sistemas de manufatura flexível.....	47
Quadro 2.5 - Comparação entre literaturas sobre <i>postponement</i> .....	50
Quadro 2.6 - Literatura de <i>postponement</i> .....	56
Quadro 2.7 - Empresas potencialmente interessadas na utilização do <i>postponement</i> .....	58
Quadro 2.8 - Fatores que favorecem a implementação do <i>postponement</i> de manufatura .....	60
Quadro 2.9 - Fatores operacionais que favorecem a aplicação do <i>postponement</i> no Brasil.....	62
Quadro 2.10 - Fatores que favorecem aplicação do <i>postponement</i> por autor.....	65
Quadro 2.11 - Dimensões em que os fatores que favorecem aplicação do <i>postponement</i> são identificados .....	65
Quadro 2.12 - Fatores que favorecem a aplicação do <i>postponement</i> por dimensões .....	66
Quadro 2.13 - Características que influenciam a localização do ponto de desacoplamento ....	67
Quadro 2.14 - Estrutura para localização do ponto de desacoplamento em empresas alimentícias .....	68
Quadro 2.15 - Abordagens e modelos que auxiliam a implantação do <i>postponement</i> .....	78
Quadro 2.16 - Propostas de modelos de sistemas de medição de desempenho apresentadas na década de 90.....	84
Quadro 2.17 - Medidas de desempenho de eficiência e serviço ao cliente .....	86
Quadro 2.18 - Medidas de desempenho para avaliar o <i>postponement</i> .....	88
Quadro 3.1 - Comparação entre pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa.....	94
Quadro 3.2 - Comparação entre as principais características da abordagem qualitativa e características desta pesquisa .....	95
Quadro 3.3 - Tipos de métodos de procedimento.....	96
Quadro 3.4 - Características gerais das empresas pesquisadas .....	101
Quadro 3.5 - Síntese do projeto de pesquisa .....	103
Quadro 4.1 - Perfil das empresas processadoras de suco de laranja.....	108
Quadro 4.2 - Terminologia utilizada na indústria cítrica.....	109
Quadro 4.3 - Fatores que favorecem a adoção do <i>postponement</i> nas empresas processadoras de suco de laranja.....	122

Quadro 4.4 - Passos para aplicação do <i>postponement</i> nas empresas processadoras de suco de laranja.....	125
Quadro 4.5 - Potenciais medidas de desempenho de <i>postponement</i> nas empresas de suco de laranja.....	127
Quadro 4.6 - Perfil das empresas produtoras de derivados de tomate.....	130
Quadro 4.7 - Fatores que favorecem a aplicação do <i>postponement</i> nas empresas produtoras de derivados do tomate .....	142
Quadro 4.8 - Passos para a aplicação do <i>postponement</i> nas empresas produtoras de derivados do tomate.....	143
Quadro 4.9 - Potenciais medidas de desempenho de <i>postponement</i> nas empresas de derivados do tomate.....	145
Quadro 4.10 - <i>Postponement</i> de forma nas empresas de sucos e conserva de frutas .....	147
Quadro 4.11 - <i>Postponement</i> de tempo nas empresas de sucos e conserva de frutas.....	148
Quadro 4.12 - Fatores para adoção do <i>postponement</i> nas empresas de sucos e conservas de frutas .....	152
Quadro 4.13 - Passos para aplicação do <i>postponement</i> nas empresas de sucos e conservas de frutas .....	154
Quadro 4.14 - Potencias medidas de desempenho de <i>postponement</i> nas empresas de sucos e conservas de frutas .....	157
Quadro 4.15 - Tipos de <i>postponement</i> selecionados da literatura X identificados na pesquisa de campo .....	159
Quadro 4.16 - Fatores que favorecem a adoção do <i>postponement</i> na literatura e na pesquisa de campo.....	162
Quadro 4.17 - Passos para aplicação do <i>postponement</i> na literatura e na pesquisa de campo	164
Quadro 4.18 - Medidas de desempenho para o <i>postponement</i> na literatura e na pesquisa de campo .....	167
Quadro 5.1 - Fatores que favorecem a adoção do <i>postponement</i> nas empresas alimentícias.	178
Quadro 5.2 - Potenciais medidas de desempenho de <i>postponement</i> em empresas da indústria de alimentos .....	180

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Contextualização .....	15
1.2 Formulação do problema .....	18
1.3 Objetivos e Proposições.....	20
1.4 Justificativa.....	21
1.5 Estrutura da Tese .....	24
<b>2 POSTPONEMENT.....</b>	<b>25</b>
2.1 Definições e classificações das estratégias de <i>postponement</i> .....	25
2.2 Relacionamento entre <i>postponement</i> e outros conceitos .....	34
2.2.1 <i>Postponement</i> e customização em massa .....	34
2.2.2 <i>Postponement</i> e ponto de desacoplamento .....	37
2.2.3 <i>Postponement</i> e modularidade.....	42
2.2.4 <i>Postponement</i> e estratégias de produção .....	44
2.2.5 <i>Postponement</i> , Just in time e manufatura flexível.....	47
2.3 Perspectiva histórica da literatura de <i>postponement</i> .....	48
2.4 Fatores que favorecem a adoção do <i>postponement</i> .....	57
2.5 Passos para implantação do <i>postponement</i> .....	67
2.6 Avaliação de desempenho do <i>postponement</i> .....	81
2.6.1 Dimensões da medição de desempenho .....	82
2.6.2 Medidas de desempenho para avaliar o <i>postponement</i> .....	85
2.7 Proposta de uma estrutura conceitual para aplicação do <i>postponement</i> .....	89
<b>3 MÉTODO CIENTÍFICO.....</b>	<b>93</b>
3.1 Abordagem de pesquisa.....	93
3.2 Método de procedimento .....	95
3.3 Unidade de análise e segmento investigado .....	98
3.4 Instrumentos de pesquisa e coleta de dados .....	100
3.5 Forma de análise dos resultados .....	102
3.6 Síntese do método científico adotado.....	103

<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS CASOS.....</b>	<b>104</b>
4.1 Empresas processadoras de suco de laranja .....	105
4.1.1 A citricultura e as empresas processadoras do suco de laranja no Brasil.....	105
4.1.2 Caracterização das empresas .....	108
4.1.3 Processo de elaboração do suco de laranja.....	109
4.1.4 Visão geral do <i>postponement</i> .....	112
4.1.5 Fatores para adoção do <i>postponement</i> .....	121
4.1.6 Passos para aplicação do <i>postponement</i> .....	124
4.1.7 Medidas de desempenho para avaliação do <i>postponement</i> .....	126
4.2 Empresas produtoras de derivados do tomate (conservas de frutas).....	128
4.2.1 As empresas processadoras de derivados de tomate no Brasil.....	128
4.2.2 Caracterização das empresas .....	129
4.2.3 Processo de elaboração dos derivados de tomate e goiaba.....	130
4.2.4 Visão geral do <i>postponement</i> .....	134
4.2.5 Fatores para adoção do <i>postponement</i> .....	140
4.2.6 Passos para aplicação do <i>postponement</i> .....	143
4.2.7 Medidas de desempenho para avaliar o <i>postponement</i> .....	144
4.3 Análise comparativa dos casos .....	146
4.4 Comparação teórico-prática do <i>postponement</i> .....	158
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>170</b>
5.1 Atendimentos aos objetivos, proposições e questões de pesquisa.....	170
5.2 Adequação da estrutura conceitual proposta às empresas da indústria de alimentos ...	175
5.3 Considerações finais .....	181
5.4 Limitações do estudo e direcionadores para pesquisa futura .....	183
<b>APÊNDICE A - PROTOCOLO DE PESQUISA .....</b>	<b>197</b>
<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTAS.....</b>	<b>199</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados o tema a ser estudado, a formulação do problema, as questões de investigação da pesquisa, os objetivos geral e específicos, as proposições, bem como a justificativa desta pesquisa. Por fim, é descrita a estrutura que apresenta como esta tese foi organizada.

### 1.1 Contextualização

O atual ambiente sócio-econômico mundial, caracterizado por exigências como: menores custos, diferenciação de produtos, confiabilidade, redução dos prazos de entrega, melhoria no controle de qualidade e aumento da flexibilidade e da diversificação produtiva, traz um dilema às empresas modernas. Por um lado, elas necessitam produzir e implementar seu plano de produção baseado em economias de escala, com objetivo de reduzir os custos de estoque e produção, bem como seu *lead time*. Por outro lado, os consumidores demandam produtos e serviços customizados e exigem que seus pedidos sejam atendidos rapidamente. Porém, eles nem sempre querem pagar um preço *premium* por esta customização e disponibilidade. Esse dilema afeta a eficiência das empresas e a gestão das cadeias de suprimentos das quais fazem parte, impondo a elas o grande desafio de abandonar a estratégia de produção em massa e adotar a estratégia de customização em massa.

Com tal desafio em mente, as organizações vêm procurando repensar suas fronteiras, suas competências, eliminando etapas desnecessárias e/ou reestruturando seus processos produtivos. De acordo com Ballou (2001), toda empresa deseja produzir exatamente o que o consumidor quer, no local e tempo que ele deseja consumir, ou seja, a habilidade de oferecer e entregar produtos customizados que atendam a uma demanda explícita passou a ser objetivo de muitas companhias. Isto significa trazer o ponto no qual as decisões sobre o que fazer são tomadas o mais perto possível do recebimento dos pedidos do consumidor, ou seja, quando a demanda estiver mais claramente identificada.

Na indústria de alimentos, a situação não é diferente. Como em muitas outras, ela também está enfrentando o desafio da eficiência de custo e da diferenciação de produto e, neste caso, em função da pericibilidade da matéria-prima e produto final, o processamento e a entrega rápida são condições essenciais (VAN HOEK, 1997). Adicionalmente, Van Donk (2001) afirma que por muitos anos foi uma política comum para empresas processadoras de



alimentos produzirem em amplos lotes para manter baixos custos de produção e limitar os custos de *setup*. Porém, estas empresas também vêm se deparando com essa nova realidade do mercado, o que as obriga mudar seu modo de atuação, reduzindo seus níveis de estoque.

Para Van Hoek et al. (1999a), uma maneira para reduzir custos e atender as especificações individuais dos clientes consiste em obter benefícios pela economia de escala para determinados estágios de conformação de produtos, deixando a etapa de diferenciação para o ponto em que a demanda é conhecida. Esta estratégia tem sido empregada por empresas de diferentes setores, como por exemplo, na fabricação de tintas. Atualmente, através de parceria estabelecida entre produtores e lojas de tintas, o ponto de diferenciação do produto transfere-se para dentro da loja e para o ponto de venda (mais próximo do consumidor), ou seja, os produtores vendem às lojas as bases de tinta, geralmente na cor branca, e os pigmentos de outras cores. Assim, quando o cliente faz o pedido de determinada cor, a loja de tinta faz a configuração final da mesma, misturando a base e o pigmento para fabricar a cor desejada pelo cliente, eliminando assim, a necessidade de estoque de cada cor de tinta e obsolescência do produto. Além disso, o cliente pode escolher a cor e a tonalidade de tinta dentro de uma escala com níveis de gradação quase imperceptíveis, sem ter que pagar um valor sensivelmente maior por isso (PIRES, 2004).

Este caso constitui exemplo da aplicação da estratégia conhecida como *postponement*, que é definida por Van Hoek (2001) como uma estratégia da cadeia de suprimentos que atrasa a diferenciação e/ou movimentação do produto para o ponto mais próximo do consumidor, possibilitando alcançar a customização em massa. Operacionalmente, a estratégia de *postponement* consiste em projetar e desenvolver produtos padrão ou genéricos que possam ser customizados rapidamente e a baixo custo, uma vez que a demanda seja conhecida. Envolve também a adoção de estratégias de estoque específicas, que permitam que esses produtos genéricos sejam estocados em diversos armazéns centralizados até o momento em que o pedido é realizado. Uma vez conhecida a demanda, o produto é deslocado para uma localização mais próxima ao cliente. O objetivo é ter um produto comum (ou base) na cadeia de suprimentos para a fase da produção empurrada e postergar a diferenciação para mais perto quanto possível da produção puxada. Assim, esta estratégia possibilita trazer o ponto na qual decisões sobre o que fazer são realizadas para mais perto do recebimento dos pedidos do consumidor, resultando em estoques e custos logísticos reduzidos (ASSUMPCÃO & RIBEIRO, 2001; VAN HOEK, 2001; YANG et al., 2004a).

Embora a maior aplicação dessa estratégia tenha ocorrido só recentemente, o *postponement* não é um conceito novo ou apenas um conceito teórico. O assunto vem sendo

estudado de forma descontinuada há décadas e as primeiras experiências utilizando o *postponement* remontam da década de vinte (COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 1995, p.210). Na literatura acadêmica, o termo foi introduzido primeiramente na literatura de marketing por Alderson (1950), que afirma que em sua essência o *postponement* consiste em adiar o máximo possível qualquer movimentação e/ou configuração final de produtos e serviços no processo produtivo ou distribuição. Assim, o produto não é deslocado até que a localização da demanda (ou ponto de consumo) seja conhecida, ao mesmo tempo em que sua configuração final só acontece quando as preferências do consumidor são conhecidas.

Nos últimos anos, o presente tema tem despertado interesse de acadêmicos e executivos em diversos países. Trabalhos abordando o conceito *postponement* podem ser encontrados em diferentes áreas como logística, produção, marketing e, mais recentemente, na cadeia de suprimentos, conforme revisão bibliográfica realizada por Yang et al. (2004a). É evidente que na literatura, as características e os benefícios do *postponement* existem há muitos anos, porém somente com o desenvolvimento recente da tecnologia, especialmente tecnologias de informação e comunicação, de transporte e de produção, que o conceito tem se tornado mais atraente e sua aplicação viável.

Nesta pesquisa procurou-se investigar as principais etapas necessárias à adoção do *postponement*, quais sejam: motivadores e/ou facilitadores à adoção dessa estratégia, passos para sua implantação, e medidas para sua avaliação. Baseado nesta investigação foi elaborada uma estrutura conceitual para aplicação do conceito *postponement*. Como resultado da pesquisa empírica, essa estrutura teórica foi adaptada para empresas processadoras de alimentos, particularmente para o segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas. Para tanto, foram desenvolvidos seis estudos de caso, sendo três realizados em empresas processadoras de suco de laranja e três em empresas que têm como principais produtos os derivados de tomate. As três últimas empresas (de derivados de tomate) têm alguns de seus produtos, como molhos e condimentos, pertencentes ao segmento “fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos”, conforme denominação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (2008). Porém, as seis empresas pesquisadas têm a maioria de seus produtos pertencentes ao segmentos denominado “fabricação de frutas, legumes e outros vegetais”, que contém dentre outras, duas sub-classes, denominadas fabricação de sucos de frutas e fabricação de conservas de frutas (CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS, 2008). Assim, por questão de simplificação, estas empresas serão referenciadas nesta pesquisa como pertencentes ao segmento de fabricação de sucos e

conservas de frutas, ou simplesmente, segmento de frutas processadas. Das seis empresas investigadas, cinco estão situadas no estado de São Paulo, e uma, no interior de Goiás.

## 1.2 Formulação do problema

A adoção do conceito *postponement* é identificada como uma importante abordagem para facilitar a realização de conformidade às exigências do cliente devido sua contribuição para customização dos produtos e serviços (VAN HOEK, 2000a). Além disso, Lee & Tang (1997) afirmam que a remodelagem do produto e do processo, a fim de retardar o ponto de diferenciação do produto para mais próximo da demanda, aumentam a flexibilidade para lidar com as variações do mercado.

Apesar de mais de 50 anos de investigação sobre o tema, sua aplicação prática é pequena e muitos estudos se limitam a revisões teóricas ou elaboração de modelos matemáticos e de simulação relacionados ao assunto (ZEN, 1990; ERNST & KONRAD, 2000; VAN HOEK, 2001; CHANG & HUNG-CHENG, 2003; SU et al., 2005; BAILEY & RABINOVICH, 2005 a; BAILEY & RABINOVICH, 2005 b). No Brasil, existem ainda poucos estudos sobre o assunto, dos quais se destacam os trabalhos de Sampaio (2003); Cardoso (2002); Cunha (2002) e Hamzagic (2003).

Cabe também ressaltar que embora diversos autores tenham estudado a aplicação do *postponement* em setores onde o conceito é extensivamente aplicado, como roupas, confecções, eletrônicos e automotivo; poucos estudos foram feitos sobre a viabilidade e o uso da teoria do *postponement* no setor alimentício, onde o conceito ainda é pouco discutido. Neste setor, foram encontrados poucos trabalhos internacionais abordando o tema: um em empresas alimentícias da Europa; outro em uma empresa de vinho européia e uma revisão bibliográfica (VAN HOEK, 1997; VAN HOEK, 1999; VAN DONK, 2001). Na indústria de alimentos brasileira há ausência de pesquisas aprofundadas sobre o tema. Existem estudos teóricos, como o trabalho de Assumpção & Ribeiro (2001) e o estudo desenvolvido por Sampaio (2003) que, no segmento alimentício, investiga o tema em uma doceria. Porém, nenhuma pesquisa aprofundada ou estudo empírico foram encontrados em empresas processadoras de alimentos.

Adicionalmente, Van Hoek (1999) afirma que a não-modularidade do produto e do processo oferece um desafio especial em aplicar o *postponement* em empresas alimentícias. Além disso, a indústria de alimentos está sujeita à flutuações/variações naturais

do tempo, que influenciam não somente as preferências dos consumidores, mas também afetam o rendimento no suprimento dos produtos alimentícios.

Van Hoek (1997) destaca que apesar das fundamentações teóricas sobre o tema, as empresas alimentícias têm começado a executar sistemas de produção postergada de forma lenta em comparação à outros setores, como eletrônicos e automotivo. Segundo o mesmo autor, embora a atenção ao *postponement* seja significativa, o caminho em direção à sua aplicação prática é longo e necessita exploração adicional. Assim, estudos mais aprofundados neste setor são fundamentais para verificar a viabilidade e métodos apropriados de aplicação desta estratégia.

É importante também ressaltar que existem diferentes classificações ou tipos de *postponement* (apresentados ao longo deste trabalho) e esta estratégia pode ser aplicada a partir de diferentes atividades de elaboração do produto (projeto do produto, compras, operações e fabricação, manufatura final, montagem, embalagem, etiquetagem/rótulo e distribuição). Adicionalmente, o *postponement* pode ocorrer em diferentes estágios na cadeia de suprimentos, ou seja, à montante ou à jusante da cadeia de suprimentos ou ainda, internamente, na própria planta fabril. Na indústria de alimentos, pouco se sabe quais os principais tipos, em quais atividades e em quais estágios da cadeia de suprimentos o *postponement* é aplicado.

Além disso, foi possível identificar a necessidade da elaboração de uma estrutura conceitual detalhada que possa auxiliar as empresas dos diferentes setores na aplicação do *postponement*. Alguns modelos e estruturas para aplicação dessa estratégia foram identificados na literatura e serão apresentados com maiores detalhes na revisão bibliográfica desta tese, como os propostos nos trabalhos de Van Hoek (1997); Pagh & Cooper (1998); Sampaio (2003) e Yang et al.(2004a). Porém, estes não apresentam uma integração de todas as variáveis das etapas supostas necessárias à aplicação do *postponement*, quais sejam: 1) fatores que motivam e/ou favorecem sua adoção; 2) passos para sua aplicação; e 3) medidas para sua avaliação. Estes modelos, bem como outros trabalhos identificados na literatura apresentam isoladamente apenas algumas das variáveis das etapas para aplicação do *postponement*. Porém, nenhum destes trabalhos apresenta variáveis de todas essas etapas, bem como uma estrutura que permita agrupar todas essas etapas.

Neste sentido, este trabalho tem o propósito de corroborar para uma maior compreensão da estratégia de *postponement*, propondo uma estrutura conceitual para aplicação desta estratégia e investigando até que ponto as empresas do setor alimentício, particularmente no segmento de frutas processadas, estão adotando essa estratégia, como é

seu processo de implantação, e de avaliação do seu resultado. O objetivo é diminuir esta lacuna, contribuindo para maior conhecimento teórico e aplicação prática empresarial do *postponement*. Neste contexto, as questões norteadoras desta pesquisa são:

- 1) Como seria a configuração de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement*?
- 2) Quais os tipos de *postponement* identificados e em quais estágios da cadeia de suprimentos de frutas processadas são aplicados?
- 3) Quais fatores motivam e/ou favorecem a adoção do *postponement* nas empresas alimentícias, particularmente no segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas?
- 4) Quais os passos para implantação da estratégia de *postponement* nestas empresas?
- 5) Quais medidas de desempenho são adequadas para avaliar os impactos do *postponement*?

### 1.3 Objetivos e Proposições

O objetivo geral dessa tese é elaborar uma estrutura conceitual para aplicação da estratégia *postponement*, identificando os fatores que favorecem a sua adoção, os passos para sua aplicação, e as medidas para sua avaliação. Com base na pesquisa empírica, pretende-se ainda adequar esta estrutura às empresas da indústria de alimentos, particularmente empresas do segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas.

Essa tese partiu das seguintes proposições:

- P1 - Os fatores motivadores e/ou facilitadores à adoção do *postponement*, passos para sua aplicação, e medidas para avaliação de seu desempenho constituem as principais etapas necessárias à uma estrutura conceitual.
- P2 - O *postponement* de forma (rótulo e embalagem) e o *postponement* tempo são os principais tipos encontrados nas empresas alimentícias, sendo geralmente aplicados à jusante da cadeia de suprimentos.

- P3 - As características do produto (sazonalidade, obsolescência, dentre outros) são os principais fatores condicionantes à aplicação do *postponement* na indústria alimentícia.
- P4 - A adoção de modernas formas de armazenagem e movimentação de materiais, que possibilitem maior tempo de conservação das características essenciais dos produtos, constitui um importante passo para postergação de algumas das etapas de fabricação de produtos alimentícios.
- P5 - As medidas de desempenho relativas à adoção do *postponement* em empresas de alimentos são pouco estruturadas ou inexistentes e não possibilitam sua avaliação de forma abrangente e eficiente.

Para analisar tais proposições será necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- verificar qual a configuração de uma estrutura conceitual para auxiliar as empresas na aplicação da estratégia de *postponement*;
- identificar os principais tipos de *postponement* adotados e em quais estágios da cadeia de suprimentos de frutas processadas são aplicados;
- investigar os fatores que podem motivar e/ou favorecer a aplicação do *postponement* nas empresas alimentícias, particularmente no segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas;
- verificar os principais passos adotados por essas empresas na implantação do *postponement*;
- identificar medidas de desempenho para avaliar os resultados da aplicação do *postponement*.

#### **1.4 Justificativa**

O *postponement* tem como principal objetivo retardar a configuração final dos produtos até que os pedidos dos consumidores sejam recebidos, podendo representar uma resposta das indústrias a mercados turbulentos e incertos. Diversos autores têm apontado os possíveis benefícios do *postponement* (ZINN, 1990; VAN HOEK, 2000b; VAN HOEK, 2001;

YANG et al., 2004a), dentre os quais destacam-se menores ciclos de desenvolvimento de produtos, diminuição de custos devido à: redução de vendas perdidas, agilidade na cadeia de suprimentos e aumento na confiabilidade de entrega. Vantagens relacionadas à logística, como diminuição das despesas, diminuição de custos com transporte e estoques e agilidade para responder rápido às mudanças nas preferências dos consumidores são também destacadas. Estas melhorias são de suma importância, pois segundo (STALK, 1988) sem otimização, os custos de manufatura normalmente aumentam a uma taxa de 25 a 35% por unidade cada vez que a variedade dobra. Além disso, na cadeia de suprimentos de alimentos processados, o custo logístico como percentual do valor agregado representa entre 30 a 40% do valor total destes produtos (LAMBERT et al., 1998). No Brasil, Fleury & Wanke (2003) destacam que os custos com as atividades logísticas para os setores de bebidas e alimentos são bem maiores do que a média nacional, que é de 7% do faturamento (considerando somente as 500 maiores empresas industriais). Assim, o ganho esperado é pela agilidade na configuração final dos produtos, na redução de custos logísticos e no aumento do nível do serviço ofertado, proporcionado pelo adiamento na configuração final ou movimentação do produto.

Dada a falta de trabalhos sobre o tema no setor alimentício, uma estrutura conceitual englobando as principais etapas de implantação do *postponement* em empresas processadoras de alimentos é uma necessidade para adequada implantação dessa estratégia. A identificação dos fatores motivadores e/ou facilitadores do *postponement* na indústria de alimentos constitui a primeira etapa para aplicação do conceito e pode permitir melhor conhecimento sobre a viabilidade e condições que favoreçam sua aplicação. Uma vez definido os fatores que motivam e/ou favorecem a aplicação do conceito, a identificação e seqüenciamento dos passos e/ou métodos para aplicação da estratégia devem ser realizados. De acordo com Yang & Burns (2003) muito se tem escrito na literatura sobre os benefícios do *postponement* e a relevância de vários fatores para sua aplicação. Porém, poucos trabalhos discutem passos para sua implantação e pouco se conhece sobre as melhores maneiras de se implantar essa estratégia. Adicionalmente, a identificação de medidas de desempenho para avaliação do *postponement* é uma necessidade para examinar os reais impactos do uso deste conceito. Poucos trabalhos tratam do assunto, onde se destaca o trabalho de Zhang & Tan (2001), que apresenta uma estrutura de medidas de desempenho para examinar o *postponement*.

Deve-se também considerar que o setor alimentício é interessante de ser estudado por se tratar de um importante setor da atividade econômica no Brasil, com crescimento significativo desde a década de 1990. Particularmente, as empresas processadoras

de sucos e conservas de frutas foram escolhidas para este estudo por atenderem a três requisitos importantes para esta pesquisa: 1) serem empresas processadoras de alimentos; 2) adotarem o *postponement* como estratégia, conforme verificado em pesquisas prévias realizadas por Marchesini & Alcântara (2006) e que será discutido em maiores detalhes no capítulo 3 (método científico); 3) possuírem características comuns (as empresas investigadas têm a maioria de seus produtos inseridos nas sub-classes de sucos de frutas e conservas de frutas, que são pertencentes ao segmento denominado “fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais”, conforme já mencionado. Adicionalmente, embora os casos se concentrem em setores específicos, os determinantes da adoção do *postponement* podem ser considerados pertinentes à indústria alimentícia em geral.

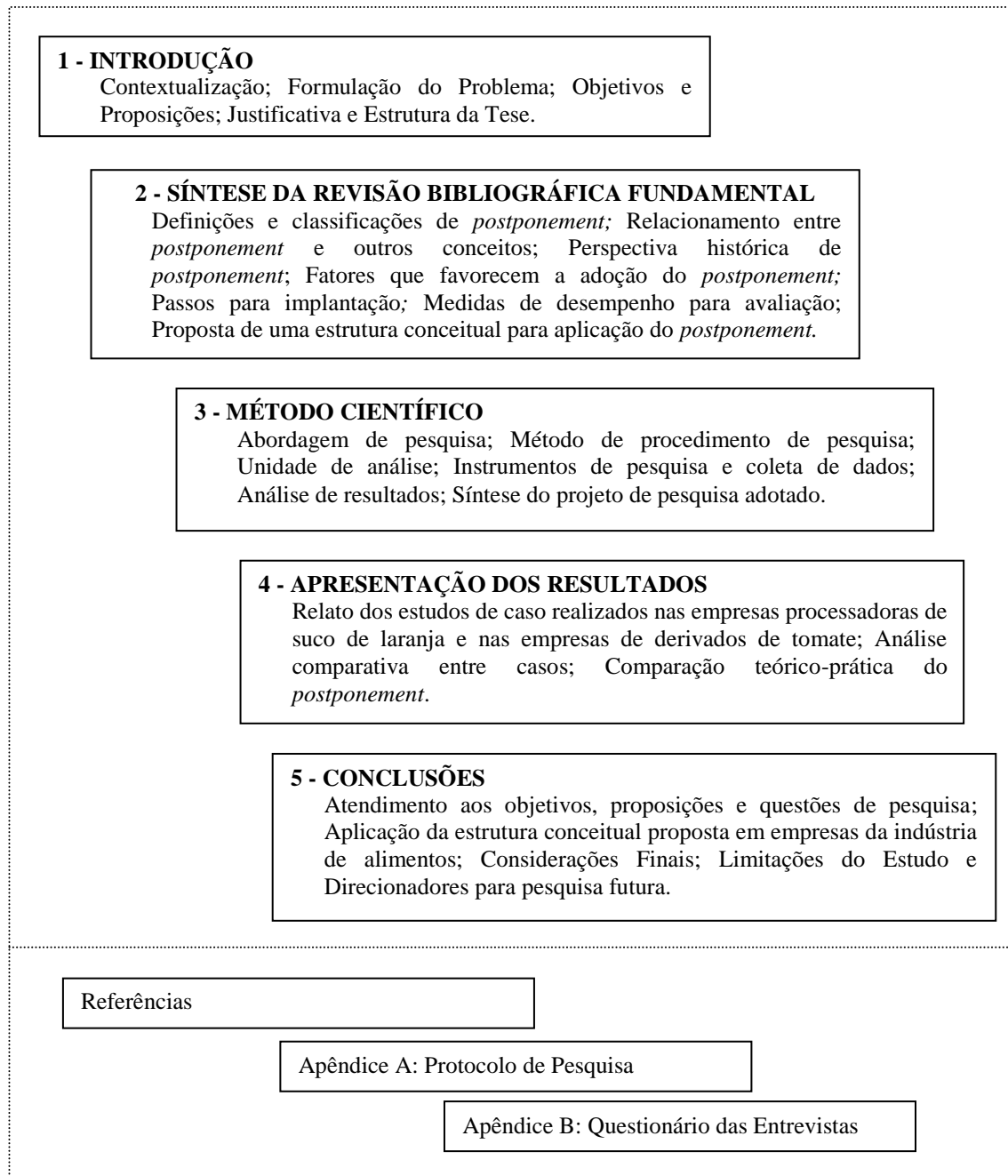
Por fim, cabe também ressaltar que pesquisas envolvendo o tema *postponement* têm crescido e alguns autores têm apontado resultados obtidos nos diferentes setores. Em pesquisa entre 3700 companhias, o *Council of Logistics Management* (apud VAN HOEK et al., 1999b) concluiu que mais de 40% dos entrevistados norte-americanos e quase 50% dos europeus empregavam estratégias de *postponement* mais frequentemente do que nos cinco anos passados. Em pesquisa realizada pela *Oracle/ Cap Gemini Ernest & Young, Matthews & Syed* (2004) verificaram que os líderes na implementação bem sucedida de *postponement* têm custo total de estoque reduzido em mais que 40%. Resultados semelhantes foram encontrados na aplicação deste conceito em uma empresa de software, onde o *postponement* permitiu a redução dos custos operacionais da empresa em mais que 30%, basicamente devido à melhor gestão de estoques e custos de transporte reduzidos (VAN HOEK et al., 1999b). No setor automobilístico, Hamzagic (2003) investigou o retardamento da montagem final em uma montadora. Os ganhos para a montadora abrangem: reduções do estoque da referida matéria-prima, atendimento personalizado das necessidades de produção, proximidade do fornecedor, promovendo um relacionamento mais estreito e transparente. Em estudo de caso realizado em empresa de tintas para impressão, Cardoso (2002) constatou como resultado do *postponement* a possibilidade de se produzir uma ampla variedade de tintas a partir de um conjunto reduzido de bases. Isso é uma consequência direta da flexibilidade do sistema produtivo resultante da mudança tecnológica do produto e do processo, além da aproximação ao cliente.

Assim, esta pesquisa justifica-se pela atualidade e relevância do tema *postponement*, dada sua importância para viabilizar maior conhecimento sobre o uso desta estratégia também nas empresas alimentícias. Além disso, pesquisas sobre o tema podem corroborar para aumentar a flexibilidade de cadeias produtivas no atendimento às necessidades dos consumidores, ganhando assim maior competitividade.



## 1.5 Estrutura da Tese

Esta tese será organizada como mostra a figura 1.1:



**FIGURA 1.1 - Estrutura e organização da tese**

Fonte: Elaborado pela autora

## **2 POSTPONEMENT**

O objetivo deste capítulo é apresentar a revisão bibliográfica sobre o tema *postponement*, destacando: as principais definições e classificações da estratégia; seu relacionamento com outros conceitos; perspectiva histórica; fatores que motivam ou favorecem sua aplicação; passos para implantação; e medidas para sua avaliação. Com base na revisão teórica apresentada, uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement* foi elaborada e é apresentada no final deste capítulo.

### **2.1 Definições e classificações das estratégias de *postponement***

O conceito de *postponement* foi introduzido primeiramente na literatura de marketing por Alderson (1950) como uma maneira de mudar a forma, identidade ou lugar de produtos em um momento tão tarde quanto possível dentro dos processos de manufatura e distribuição física. Operacionalmente, isto envolve projetar e desenvolver produtos padrão ou genéricos que possam ser customizados rapidamente e a baixo custo, uma vez que a demanda do consumidor seja conhecida. Envolve também a implementação de estratégias de estoque específicas, permitindo produtos em um único local no canal de distribuição até o momento em que o pedido é realizado. Postergar a movimentação do produto foi denominado de “*postponement* de tempo” (*time postponement*), enquanto a postergação na diferenciação do produto foi denominada de “*postponement* de forma” (*form postponement*).

Zinn & Bowersox (1988) definem o *postponement* como uma maneira de mudar para um sistema orientado à demanda, uma vez que esta estratégia permite atrasar a movimentação ou formulação final de produtos tipicamente produzidos em massa até que os pedidos dos consumidores sejam recebidos. Eles ampliaram as alternativas do *postponement* e propuseram que o conceito poderia ser separado em cinco diferentes tipos, cada qual com uma estrutura de custo própria. Além do *postponement* de tempo, os autores destacaram quatro tipos de *postponement* de forma, descritos a seguir:

- *postponement* de etiquetagem: nesta estratégia, os produtos são armazenados sem qualquer rótulo ou etiqueta que identifiquem sua marca. A etiqueta só é afixada uma vez que o produto foi vendido numa marca dentre as diferentes oferecidas pela empresa. Este tipo de *postponement* é eficaz para empresas que comercializam um produto sob duas ou mais marcas;

- *postponement* de embalagem: o produto só é embalado após este ter sido vendido em um tamanho, quantidade ou tipo particular de embalagem. Como exemplo, Zinn (1990) destaca os produtos transportados a granel e embalados posteriormente de acordo com especificações do cliente quanto ao tamanho e tipo de embalagens, como os vinhos da Califórnia, engarrafados em diferentes centros de distribuição;
- *postponement* de montagem: neste caso, não só a operação de embalagem, a própria montagem do produto também é retardada, até que a empresa receba o pedido do cliente. É na etapa de montagem que ocorre a diferenciação dos produtos. Um bom exemplo é dado pela indústria de computadores pessoais, onde o cliente pode ter seu computador montado em uma loja varejista, de acordo com suas especificações de componentes;
- *postponement* de fabricação: a fabricação somente é concluída após recebimento de um pedido. Produtos semi-elaborados ou mesmo em forma de insumos ficam estocados para que ocorra a diferenciação da mercadoria em um tempo ou local mais próximos da demanda. Como exemplo, Zinn (1990) cita a produção de refrigerantes. Neste caso, faz-se o transporte do xarope (produto semi-acabado) para as unidades engarrafadoras, onde a água e o açúcar só são adicionados a bebida final quando a demanda é conhecida.

Para Cooper (1993), o conceito pode ser visto como um determinante da estratégia de distribuição global de uma empresa. Quanto à classificação, o autor especifica quatro possíveis estruturas para as operações finais de manufatura, as quais dependem do tipo de operações finais realizadas, do tipo de produto e do mercado. Três características operacionais básicas foram utilizadas para promover a classificação: marca, formulação e periféricos dos produtos. As quatro estruturas são:

- manufatura centralizada (*unicentric postponement*) - sistema de manufatura centralizada, em que a fabricação é integrada a uma planta global e a distribuição é feita por encomenda. Adequa-se a casos em que as três características do produto são as mesmas em todos os mercados onde o produto é vendido, ou seja, são padronizadas. Assemelha-se ao *postponement* de tempo;

- manufatura agrupada (*bundled manufacturing*) - ideal para produtos com marca global e formulações diferentes em cada mercado, como por exemplo, aparelhos de TV. Nessa alternativa, a diferenciação do produto é retardada no processo produtivo (na fábrica) e o produto semi-elaborado é despachado e mantido em localização centralizada (armazém ou centro de distribuição). Essa estratégia é a combinação do *postponement* de forma com o de tempo;
- montagem postergada (*deferred assembly*) - sistema de montagem adiada, em que a produção é puxada e a manufatura final dos produtos acontece nos centros de distribuição locais. Adequado para produtos com uma marca global, com periféricos diferenciados e formulações diferenciadas. Assemelha-se aos *postponements* de montagem e fabricação descritos anteriormente;
- embalagem postergada (*Deferred Packaging*) - ideal para quando rótulo e/ou embalagem são diferenciados conforme o mercado. Relaciona-se aos *postponements* de etiquetagem e embalagem de Zinn & Bowersox (1988).

Em uma perspectiva logística, Bowersox & Closs (1996) destacam que o *postponement* consiste em uma estratégia para reduzir o risco de realização de serviços logísticos antecipados. Para eles, o *postponement* é o grau em que parte da produção ou distribuição de um produto pode ser postergado até que o pedido do cliente seja recebido, reduzindo ou eliminando estoque ou produção indesejada e incorreta. Dois tipos de *postponement* são destacados pelos autores: o *postponement* de manufatura e o *postponement* logístico. O *postponement* de manufatura consiste em manter os produtos em estado neutro até o último momento possível. Já o *postponement* logístico, também denominado *postponement* geográfico, é o oposto do *postponement* de manufatura e consiste em manter toda linha de produtos em estoque já diferenciados e centralizados. O deslocamento dos estoques é adiado até o recebimento do pedido dos clientes. Quando a demanda ocorre, os pedidos são transportados diretamente ao varejo ou ao consumidor. Em alguns casos, ambos tipos de *postponement* podem ser combinados em uma estratégia logística.

Van Hoek (1999) conceitua *postponement* como uma maneira para atrasar ou postergar o ponto de diferenciação do produto, isto é, atrasar os processos em que os produtos são transformados em especificações únicas para o consumidor. Este mesmo autor define também, além do *postponement* de forma e tempo, o *postponement* de lugar. Para ele, o

*postponement* de lugar implica em estocar os produtos acabados em localizações centrais, antes da demanda ocorrer (atrasando a determinação do local); enquanto o *postponement* de tempo consiste em atrasar a movimentação de produtos finais efetuando-a apenas sob pedido (atrasando a determinação de tempo). Percebe-se que para Van Hoek (1999) o *postponement* logístico engloba o *postponement* de tempo e o de lugar, ou seja, a combinação de *postponement* de tempo e lugar é entendida como *postponement* logístico.

Autores como Feitzinger & Lee (1997) definem o *postponement* como um método necessário para uma empresa realizar a estratégia de customização em massa e propõem a divisão do *postponement* de forma em duas diferentes esferas: *postponement* do produto e *postponement* do processo. No *postponement* de produto, a empresa projeta o produto usando estrutura modular ou componentes padronizados para adiar a diferenciação dos produtos. No *postponement* dos processos, os processos de produção e distribuição são projetados para permitir a diferenciação do produto à jusante na cadeia de suprimentos.

De acordo com Pagh & Cooper (1998), os riscos e custos de incertezas na demanda estão associados à diferenciação (forma, lugar e tempo) que ocorre durante as operações de manufatura e logística. Com a aplicação do *postponement*, partes das operações de manufatura e logística, aquelas responsáveis pela diferenciação, são atrasadas até que os pedidos sejam recebidos, reduzindo ou completamente eliminando os riscos e incertezas destas operações. Uma importante contribuição é feita por estes autores, que combinaram quatro estratégias de *postponement* para a cadeia de suprimentos em uma matriz 2x2 (figura 2.1). Na matriz, *postponement* de forma é chamado de *postponement* de manufatura (*manufacturing postponement*) e *postponement* de tempo é chamado de *postponement* logístico (*logistics postponement*). As quatro estratégias são então desenvolvidas pela combinação do *postponement* de manufatura e logística. As duas primeiras estratégias são representadas tanto pelo *postponement* de manufatura como pelo *postponement* logístico. As outras duas são formadas pela combinação de ambas, denominada de estratégia de *postponement* total ou pleno, e pela ausência de ambas, denominada de estratégia de especulação total.

		LOGÍSTICA	
		Especulação Estoques descentralizados	<i>Postponement</i> Estoques centralizados e distribuição direta
MANUFATURA	Especulação Fabricação para Estocagem	ESTRATÉGIA DE ESPECULAÇÃO TOTAL	ESTRATÉGIA DE <i>POSTPONEMENT</i> LOGÍSTICO
	<i>Postponement</i> Fabricação por Pedidos	ESTRATÉGIA DE <i>POSTPONEMENT</i> DE MANUFATURA	ESTRATÉGIA DE <i>POSTPONEMENT</i> TOTAL

FIGURA 2.1 - Matriz *postponement*/especulação e estratégias da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Pagh & Cooper (1998)

Para incluir a aplicação do *postponement* em toda extensão da cadeia de suprimentos, Waller et al. (2000) consideram mais apropriada a nomenclatura dada a partir dos estágios em que ele pode ocorrer, bem como seu envolvimento com os diferentes membros da cadeia de suprimentos. Assim, tais estratégias de *postponement* propostas pelos autores incluem o *postponement upstream*, *postponement downstream* e *postponement* de distribuição. O *postponement upstream* (montante) ocorre com o retardo de ordens de materiais dos fornecedores até que se tenha informação de pedidos. É apropriado para empresas que empregam matérias-primas caras e para as que produzem a partir de projetos, como os construtores de reatores nucleares. Já *postponement downstream* (jusante) é a postergação que agrega valor próximo da demanda e é executada pela empresa mais próxima do consumidor final (não necessariamente por quem produziu a primeira etapa). Este tipo de *postponement* pode ser definido como o atraso de algum tipo de mudança física no produto, após o estágio primário de manufatura, tais como, manufatura adicional, adição de características, ou adição de alguma função que adicione valor para uma cadeia de suprimentos específica. Os autores mencionam também o *postponement* de distribuição (similar ao de lugar), que deve ocorrer depois que o produto já estiver com as configurações finais para ser consumido.

Ao analisar a aplicação do *postponement* na cadeia de suprimentos de tintas para impressão, Cardoso (2002) subdivide a literatura sobre o tema em duas correntes: a literatura gerencial e a analítica, que será abordada com maiores detalhes na seção 2.3 (perspectiva histórica da literatura de *postponement*). Posteriormente, a mesma autora propõe um arcabouço integrativo para essas correntes literárias, sugerindo diferentes classificações para esta estratégia, conforme figura 2.2. Esse arcabouço está baseado na definição e

classificação original introduzida por Alderson (1950), a qual coloca à frente os dois tipos principais de *postponement*: tempo e forma. Combinando todas as possibilidades de presença ou ausência dos dois tipos de *postponement*, obtêm-se as quatro células da matriz 2X2. A célula onde tanto *postponement* de tempo e de forma são ausentes é chamada de “Ausência de Postergação”. “Centralização de Estoques” se refere à célula onde existe *postponement* de tempo, porém ausência de *postponement* de forma. Reciprocamente, “Diferenciação de Produto” é a célula onde *postponement* de forma está presente e *postponement* de tempo está ausente. Finalmente, “Combinações” é a célula onde os *postponement* de tempo e de forma estão presentes. As células da matriz 2X2 correspondem às matrizes sugeridas por Cooper (1993) e por Pagh & Cooper (1998).

		TEMPO	
		Não	Sim
F O R M A	Não	AUSÊNCIA DE POSTERGAÇÃO	CENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES
	Sim	DIFERENCIAÇÃO DO PRODUTO	COMBINAÇÕES

FIGURA 2.2 - *Postponement*: arcabouço integrativo

Fonte: Adaptado de Cardoso (2002)

Apesar de Waller et al. (2000) já mencionar sobre a aplicação do *postponement* na cadeia de suprimentos no ano de 2000, somente recentemente, o conceito tem sido aplicado mais extensivamente à gestão da cadeia de suprimentos, promovendo uma nova maneira de pensamento sobre o projeto do produto, projeto do processo e gestão da cadeia de suprimentos, sendo seu uso determinado pela estrutura e características da mesma. A aplicação do *postponement* afeta a estruturação da cadeia de suprimentos e, freqüentemente, guia a sua reconfiguração (YANG et al., 2004b). Ampliando a extensão de onde e quando é aplicado, uma variedade de estratégias de *postponement* tem sido propostas, como as apresentadas pelos autores, que incluem o *postponement* de desenvolvimento do produto e o *postponement* de compras aos já mencionados *postponement* de produção e *postponement* logístico. De acordo com Yang et al. (2004b), o escopo das duas últimas estratégias é restrito por assumir que: 1) *postponement* de produção difere do *postponement* de compras na qual é necessário que matérias-primas e componentes tenham sido comprados para iniciar a

produção antecipada de pedidos; (2) *postponement* logístico é aplicado somente se há produtos acabados. Os mesmos autores definem o *postponement* de desenvolvimento do produto como uma oportunidade para reduzir *lead times* de projeto e reprojeto custosos. Por focar inicialmente em decisões de especificação do produto que provavelmente são padronizadas e possuem poucas modificações, decisões de projetos sobre partes menos conhecidas e previsíveis do produto podem ser postergadas até que a melhor informação esteja disponível. Já o *postponement* de compras permite postergar a compra de componentes ou matérias-primas até que a demanda seja conhecida, eliminando o risco de produto obsoleto em estoque. Esta estratégia em conjunto com o *postponement* de produção permite a empresa evitar estoques de produtos acabados em antecipação a pedidos futuros. *Postponement* de compras é mais adequado para componentes e matérias-primas que são caros e frágeis e vêm em diferentes tamanhos e divisões. Exemplo: reatores nucleares.

Por fim, Garcia-Dastugue & Lambert (2007) destacam que o *postponement* não deve ser implementado sem considerar o impacto para outros membros da cadeia de suprimento e introduz o conceito de *postponement* interorganizacional, ou seja, considera a aplicação do *postponement* em toda extensão da cadeia de suprimentos. Para eles, há situações nas quais múltiplos membros da cadeia de suprimento são capazes de postergar as atividades até que o consumidor final realize o pedido. Adicionalmente, eles diferenciaram os tipos de *postponement* pela mudança ou não na seqüência de atividades. O *postponement* pela mudança na seqüência de atividades corresponderia ao *postponement* de forma e é implementado por mudar o projeto de produto, os processos de manufatura, e a estrutura na rede da cadeia de suprimentos, ou seja, os produtos e os processos são redesenhados usando a padronização, projeto modular ou reestruturação de processos. Por outro lado, o *postponement* pode ser implementado sem mudar a seqüência de atividades, ou seja, sem mudar o projeto do produto, processo de manufatura ou a estrutura da rede da cadeia de suprimentos e é denominado pelo mesmo autor como *postponement* baseado no tempo. O *postponement* baseado no tempo se refere ao atraso intencional de atividades ao tempo mais tarde e não requer mudança onde o trabalho é feito, isto é, o ponto de diferenciação do produto não é mudado.

Analisando as definições descritas, verifica-se que apesar da vasta literatura sobre *postponement* produzida em mais de 50 anos de estudo sobre o tema, a sua definição original ainda permanece atual. Ou seja, apesar das diferentes conceituações e áreas de aplicação do conceito surgidas no decorrer dos anos, a idéia inicial proposta por Alderson em 1950 não sofreu grandes modificações. As definições mais recentes adicionam a esta



definição inicial as possíveis aplicações do *postponement*, como por exemplo, sua adoção para possibilitar à customização em massa. Além disso, estudos de tipologias da estratégia de retardo advindos de diferentes correntes de pesquisa foram desenvolvidos, bem como análises de custos, resultados e sua adequabilidade à cadeia de suprimentos. Com a introdução do conceito de gestão cadeia de suprimentos, o *postponement* que era abordado principalmente entre duas empresas ou em parte da cadeia, passa também a ser discutido por vários autores em um sentido mais amplo, abrangendo toda extensão da cadeia de suprimentos.

Já em relação às classificações de *postponement*, o quadro 2.1 sintetiza os tipos de *postponement* apresentados por cada autor.

<b>Autor</b>	<b>Classificações de <i>Postponement</i></b>
Alderson (1950)	<i>Postponement</i> de forma <i>Postponement</i> de tempo
Zinn e Bowersox (1988)	<i>Postponement</i> de <b>forma</b> é subdividido em 4 tipos: de etiquetagem de embalagem de montagem de fabricação <i>Postponement</i> de tempo
Cooper (1993)	Manufatura centralizada (= de tempo) Manufatura agrupada (= de tempo + de forma) Montagem postergada (= de montagem + de fabricação) Embalagem postergada (= de etiquetagem + de embalagem)
Bowersox & Closs (1996)	<i>Postponement</i> de manufatura (= de forma) <i>Postponement</i> logístico (= de tempo + de lugar)
Van Hoek (1999)	<i>Postponement</i> de forma <i>Postponement</i> de tempo <i>Postponement</i> de lugar
Feitzinger & Lee (1997)	<i>Postponement</i> de <b>forma</b> é subdividido em : <i>Postponement</i> de produto <i>Postponement</i> de processo
Pagh & Cooper (1998)	Especulação total <i>Postponement</i> de manufatura (= de forma) <i>Postponement</i> de logística (= de tempo + de lugar) <i>Postponement</i> total
Waller et al. (2000)	<i>Postponement upstream</i> <i>Postponement downstream</i> (= <i>postponement</i> de forma) <i>Postponement</i> de distribuição (= <i>postponement</i> de lugar)
Cardoso (2002)	Ausência de postergação Centralização de estoques (= de lugar) Diferenciação do produto (= de forma) Combinações
Yang et al. (2004b)	<i>Postponement</i> de projeto do produto <i>Postponement</i> de compras (= <i>postponement upstream</i> ) <i>Postponement</i> de produção (= de forma) <i>Postponement</i> logístico (= de tempo + de lugar)
Garcia-Dastugue & Lambert (2007)	<i>Postponement</i> pela mudança na seqüência das atividades (= de forma) <i>Postponement</i> baseado no tempo (= de tempo)

**QUADRO 2.1 - Síntese das classificações de *postponement***

Fonte: Elaborada pela autora

O quadro 2.1 mostra que embora diferentes classificações e denominações de *postponement* tenham sido elaboradas pelos autores ao longo dos anos, grande parte delas tem o mesmo significado, sendo as classificações de *postponement* de tempo e de forma propostas originalmente por Alderson (1950) os principais tipos estudados. Muitas das classificações de *postponement* citadas pelos diversos autores podem ser classificadas como subcategorias, ou novas denominações para os *postponement* de forma e tempo. Os *postponement* de etiquetagem, embalagem, manufatura e rótulo, por exemplo, são definidos por Bowersox & Closs (1996) como sub-categorias ou atividades onde o *postponement* de forma pode acontecer.

Assim, neste trabalho também adotou-se a classificação original proposta por Alderson (1950), ou seja, buscou-se investigar se as empresas analisadas adotam o *postponement* de forma e/ou tempo. Além dos tipos de *postponement*, foram identificados nesta pesquisa em quais atividades o *postponement* acontece: operações e fabricação, manufatura final<sup>1</sup>, embalagem, etiquetagem, logística (distribuição física); bem como qual o estágio da cadeia de suprimentos o *postponement* acontece.

De acordo com Cardoso (2002), estágio é o local da cadeia de suprimentos onde a diferenciação do produto pode acontecer. A mesma autora destaca os seguintes estágios da cadeia de suprimentos onde a postergação pode ser realizada: da planta fabril para um fornecedor *upstream*, entre plantas, de um depósito para uma planta fabril, de um cliente *downstream* para uma planta fabril ou para um depósito; e de depósito para depósito. Corroborando com esta discussão, cabe destacar os autores Lee & Billington (1994), que sugeriram que o *postponement* pode ocorrer cedo ou tarde na cadeia de suprimentos. *Postponement* de tempo é antecipado quando o estoque está centralizado na planta fabril, e tardio, quando sua localização se encontra no armazém, centro de distribuição ou em outro intermediário do canal. Já a postergação de forma é antecipada quando a diferenciação do produto ocorre na planta fabril. Nesse caso, o processo de produção ou o próprio produto é reprojetoado para adiar a diferenciação num ponto avançado no processo de produção, dentro da planta fabril. Finalmente, postergação de forma é tardia quando o ponto de diferenciação de produto é transferido para uma localização próxima ao consumidor. Em síntese, é possível verificar que o *postponement* pode então ocorrer internamente em uma planta fabril ou ao longo de uma cadeia de suprimentos. No primeiro caso, adia-se somente o momento em que

---

<sup>1</sup> a manufatura final pode ser definida como algum tipo de mudança física no produto, após o estágio primário de manufatura, tais como manufatura adicional, ou adição de alguma função que adicione valor para o produto. Essa atividade não necessariamente precisa ser executada pela empresa que realizou as primeiras etapas de produção e, geralmente, é executada pela empresa mais próxima do consumidor.

certas etapas da produção são realizadas, mantendo-se as operações produtivas no mesmo local, enquanto que, no segundo caso, as atividades de produção são postergadas para outros membros da cadeia de suprimentos, ou seja, a postergação pode ocorrer em locais diferentes de onde foram executadas as atividades de primárias de manufatura.

O quadro 2.2 agrupa os principais tipos de *postponement*, atividades e estágios da cadeia de suprimentos que a estratégia pode ocorrer e que serão identificados neste trabalho.

Classificações de <i>postponement</i> adotadas		
Tipos de <i>postponement</i>	Atividade postergada	Estágio da cadeia de suprimentos
POSTPONEMENT DE FORMA	operações e fabricação	montante ( <i>upstream</i> )
	manufatura final	
POSTPONEMENT DE TEMPO	montagem	na própria planta
	embalagem	
	etiquetagem	
	distribuição	jusante ( <i>downstream</i> )

**QUADRO 2.2 - Classificações de *postponement* adotadas**

Fonte: Elaborada pela autora

## 2.2 Relacionamento entre *postponement* e outros conceitos

Assim como *postponement*, existem vários outros conceitos que buscam alcançar maior flexibilidade e redução de custo no atendimento às especificações dos clientes. Dentre elas, é possível citar: customização em massa, ponto de desacoplamento do pedido, modularidade, estratégias de produção, *just in time* (JIT) e sistemas de manufatura flexível, entre outras. O objetivo desta seção é explicar o relacionamento existente entre *postponement* e estes conceitos, mostrando suas semelhanças e diferenças.

### 2.2.1 *Postponement* e customização em massa

O termo customização em massa (CM) foi originalmente usado por Stan Davis, em seu livro “Futuro Perfeito” de 1987, porém somente tornou-se mais conhecido no meio empresarial, com a publicação do livro “Customização em Massa”, por Pine (1993), que define o termo como a produção em massa de bens e serviços que atendam aos anseios

específicos de cada cliente individualmente, a custos comparáveis aos dos produtos não customizados. Dessa forma, a proposta da CM é a de oferecer produtos únicos e customizados, em uma escala de produção comparável a da produção em massa, a custos relativamente baixos (GRAMAN & MAGAZINE, 2006).

Assim como a CM, o *postponement* também possibilita atender os clientes de forma personalizada e a baixo custo. Apesar disso, os dois conceitos não são sinônimos e diferentes autores destacam o relacionamento existente entre eles (FEITIZINGER & LEE, 1997; VAN HOEK et al., 1999a; VAN HOEK et al., 1999b; GRAMAN & MAGAZINE, 2006; YANG et al., 2004b; CAN, 2008; MILLS, 2002).

Para Feitizinger & Lee (1997), o relacionamento entre *postponement* e customização em massa pode ser explicado pela seguinte sentença: “a chave para customizar em massa efetivamente é postergar a tarefa de diferenciação de um produto para um consumidor específico até o último ponto possível na rede de suprimentos (companhias de suprimentos, manufatura e de distribuição)”. Percebe-se que os mesmos autores consideram o *postponement* elemento essencial para se obter a customização em massa.

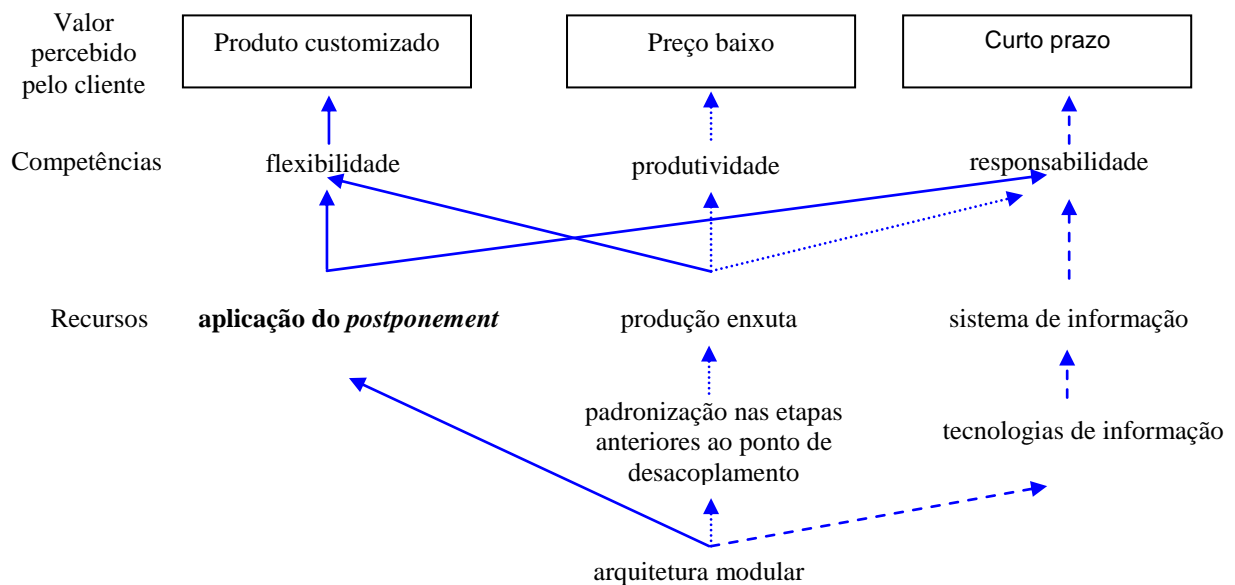
Van Hoek et al. (1999a) afirmam que a customização em massa é uma das estratégias para lidar com a incerteza da demanda em ambientes turbulentos, e o *postponement* é apresentado como uma estratégia operacional para mover em direção a customização em massa. Em outro artigo, Van Hoek et al. (1999b) destacam que a popularidade do *postponement* pode ser em parte atribuída ao crescente interesse na customização em massa, uma vez que o *postponement* pode fornecer uma solução prática para realizar os benefícios da customização em massa, combinando as estratégias da produção puxada e empurrada em um sistema operacional. Como exemplo, é possível destacar uma cadeia de suprimentos em que a montagem final é executada sob pedido do consumidor (puxado), enquanto as atividades de manufatura à montante são executadas sob previsão (empurradas).

Corroborando com esta idéia, Graman & Magazine (2006) afirmam que um método de conseguir a customização em massa é postergar a tão tarde quanto possível a configuração de produtos padronizados (genéricos) em uma ampla variedade de produtos finais.

O relacionamento entre customização em massa e *postponement* pode ser também analisado sob o conceito “*leagility*” que é a combinação de características da cadeia de suprimentos ágil com as potencialidades da cadeia de suprimentos enxuta dentro de uma mesma cadeia de suprimentos. Os paradigmas enxuto (*lean*) e ágil têm sido muito utilizados

no contexto da gestão da cadeia de suprimentos. Ambos têm particularidades distintas e são aplicados em ocasiões específicas. Uma cadeia enxuta foca na qualidade e preço e, ainda, tem como premissa fazer mais com menos. Por sua vez, uma cadeia ágil tem como premissa responder as variações do mercado a fim de atender o cliente adequadamente, podendo melhor responder as variações de volume e às variações nos produtos. (CHRISTOPHER & TOWILL, 2000). Nesse sentido, Can (2008) destaca que customização em massa requer cadeia de suprimentos *leagility*, porque ambas, eficiência e responsividade, são importantes princípios para sucesso da estratégia de customização em massa. E o *postponement* contribui para obtenção de ambos princípios. Dessa forma, pode-se concluir que o *postponement* contribui para o alcance de uma cadeia de suprimentos *leagility*, necessária para customização em massa.

Finalmente, a figura 2.3 proposta por Mills et al. (2002) apresenta as competências e recursos necessários para aplicar a customização em massa, onde o *postponement* é destacado como apenas um desses recursos.



**FIGURA 2.3 - Competências necessárias para a customização em massa**

Fonte: Adaptado de Mills et al. (2002)

Baseado nestas considerações pode-se afirmar que o *postponement* é um importante recurso usado para se alcançar os objetivos da customização em massa, que é o de fabricar produtos que atendam as necessidades individuais dos clientes em uma escala comparável à produção em massa, mantendo o baixo custo.

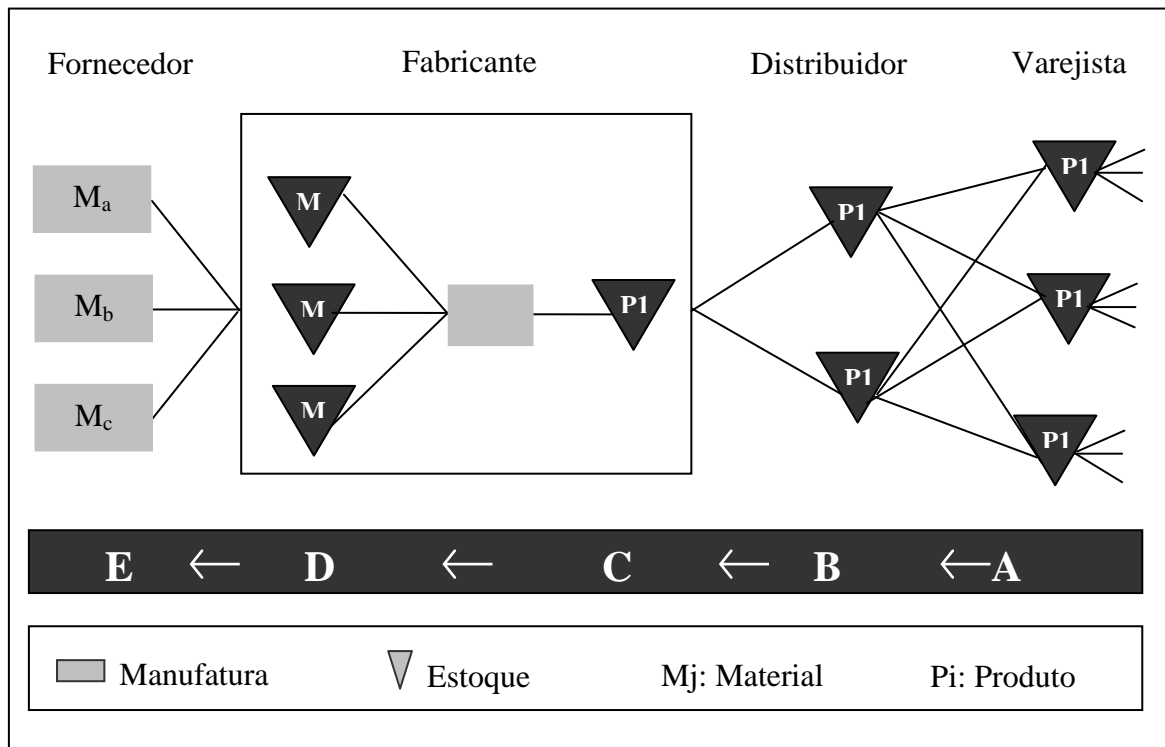
### 2.2.2 *Postponement* e ponto de desacoplamento

Um importante conceito ao se abordar o tema *postponement* é o de *Customer Order Decoupling Point* (CODP - ponto de desacoplamento do pedido do consumidor), ou simplesmente, ponto de desacoplamento, que pode ser entendido como o ponto do processo de produção até onde o consumidor exerce influência direta na produção. Ou ainda, é o ponto de separação entre o que é produzido para estoque e o que é produzido sob encomenda. Além disso, o CODP especifica a posição na cadeia de suprimentos onde a customização ocorre. Assim, todas as atividades na cadeia de suprimentos executadas depois do CODP são customizadas e etiquetadas no pedido específico do consumidor, enquanto atividades na cadeia de suprimentos executadas antes do CODP são padronizadas. (LAMPEL & MINTZBERG, 1996; VAN DONK, 2001; YANG & BURNS, 2003; PIRES, 2004).

Na literatura, este ponto pode receber diferentes denominações. Além do já mencionado CODP - *Customer Order Decoupling Point*, existem autores que o definem apenas como DP (*decoupling point* - ponto de desacoplamento), ou OPP (*order penetration point* - ponto de penetração do pedido). Sharman (1984) introduz CODP em um contexto logístico, enfatizando as especificações do produto e estoque. Ele define CODP como o ponto onde especificações de produto estão tipicamente inalteradas até que a demanda seja conhecida, e o último ponto no qual o estoque é mantido antes de ser enviado para o cliente.

Uma representação de CODP é descrita por Garcia-Dastugue & Lambert (2007) conforme figura 2.4.

A Figura 2.4 representa uma cadeia de suprimento com quatro camadas potenciais para localizar o CODP: matéria-prima ao produtor, bens acabados ao produtor, bens acabados ao distribuidor, e bens acabados ao varejista. Mover o estoque de A para B e de B para C é denominado como centralização de estoques. Se as atividades de manufatura podem ser atrasadas, então o estoque ou alguma porção dele deve ser movida de C para D. Neste caso, mudanças na forma ou identidade devem ser atrasadas no tempo sem atrasar o projeto do produto, o projeto do processo de produção ou a estrutura da rede cadeia de suprimentos. Os estoques, ou alguma porção deles, podem ainda ser movidos de D para E, por exemplo, pela colocação atrasada de pedidos ao fornecedor como sugerido por Bucklin (1965).



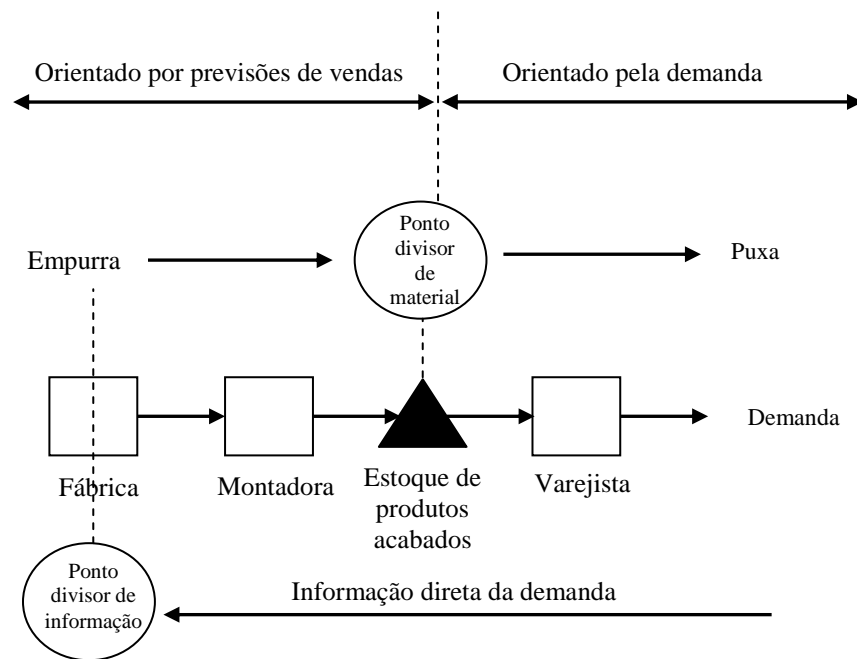
**FIGURA 2.4 - Representação de CODP**

Fonte: Garcia-Dastugue & Lambert (2007, p.62)

Segundo Yang & Burns (2003), duas diferentes perspectivas de CODP são encontradas na literatura. O primeiro é o já referido CODP material que corresponde ao denominado ponto de penetração de ordens (CHRISTOPHER & TOWILL, 2000) e diz respeito à posição dos materiais na cadeia em que o fluxo do produto muda de “empurrado” para “puxado”. O segundo ponto é o ponto de desacoplamento da informação. O CODP da informação é abordado por Mason-Jones & Towill (1999), que o definem como o ponto na cadeia de suprimentos em que a informação do pedido se torna disponível, sem que haja modificação posterior. É onde os fluxos de informações do mercado e o de previsão de vendas encontram-se. A noção central é que, de maneira semelhante ao fluxo tradicional de produtos, existem vários pontos na cadeia de suprimentos onde a informação é desacoplada e é desconectada entre as atividades e as companhias envolvidas.

Os locais ideais em que os pontos de desacoplamento devem ser estabelecidos variam para cada cadeia de suprimentos. Mason-Jones & Towill (1999) recomendam uso de simuladores como ferramenta de pesquisa e entendimento do impacto de decisões sobre o desempenho das cadeias de suprimentos. Embora o ponto de desacoplamento material possa localizar-se em diferentes posições na cadeia de suprimentos para cada estratégia de

*postponement*, o princípio que dirige sua localização é sempre o movimento para a posição mais próxima possível do consumidor, garantindo *lead times* menores. Já no caso da localização do ponto de desacoplamento da informação, a lógica inverte-se, conforme pode ser visualizado na figura 2.5. Ele deve ficar no ponto mais próximo possível do início da cadeia, evitando a chegada de informações distorcidas, como o “efeito chicote” ou “*Forrester*”<sup>2</sup>.



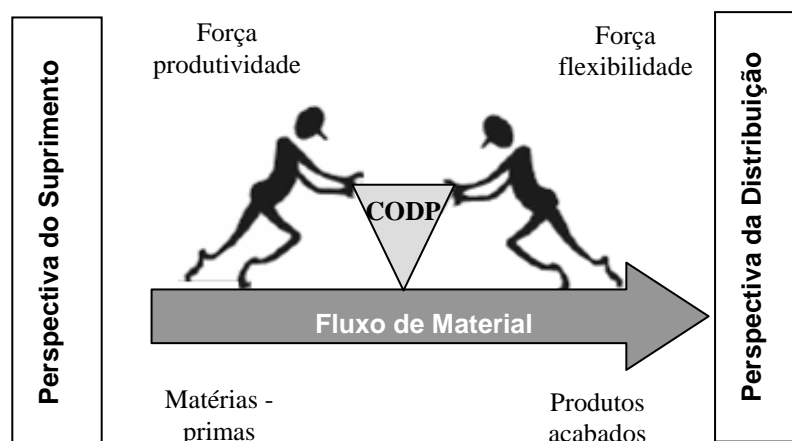
**FIGURA 2.5 - Posições dos pontos de desacoplamento na cadeia de suprimentos**

Fonte: Adaptado de Mason-Jones & Towill (1999)

Rudberg & Wikner (2004) afirmam que a posição do CODP depende do balanço de duas forças contrárias: produtividade e flexibilidade. Quando o custo é a principal vantagem competitiva, produtividade força CODP à jusante. Por outro lado, quando flexibilidade e exigências específicas do consumidor são os objetivos, flexibilidade empurra a posição do CODP à montante. Esta idéia é ilustrada na figura 2.6.

<sup>2</sup> efeito na qual a demanda dependente apresenta amplificação dos erros de previsão, com a distorção da demanda aumentando à montante na cadeia de suprimento.





**FIGURA 2.6 - O trade off produtividade-flexibilidade e o posicionamento do CODP**

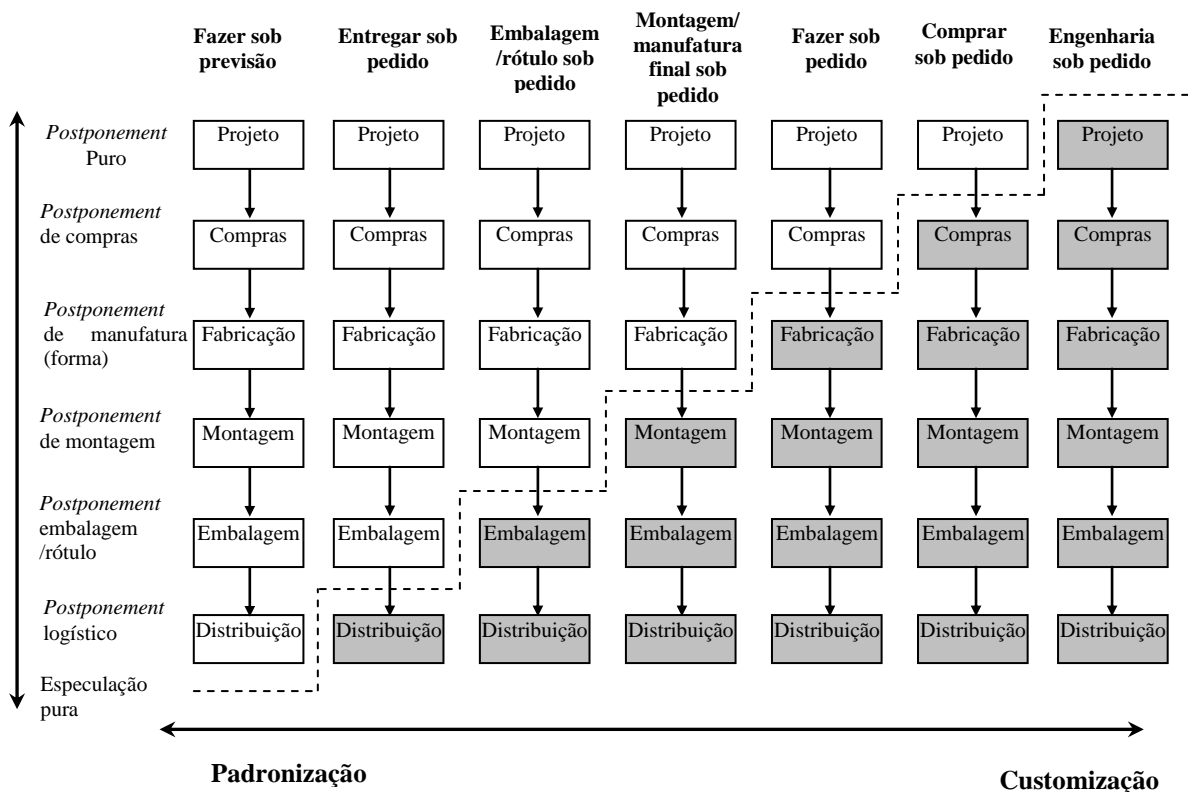
Fonte: Adaptado de Rudberg & Wikner (2004).

Duas outras implicações sobre o ponto de desacoplamento são também discutidas na literatura. Primeiramente, Garcia-Dastugue & Lambert (2007) destacam que múltiplos pontos de desacoplamento podem ser necessários na cadeia de suprimentos. Frequentemente, na literatura sobre *postponement*, as cadeias de suprimentos são descritas como tendo um único ponto de desacoplamento (MASON-JONES & TOWILL 1999; VAN HOEK 2001). Entretanto, Bucklin (1965) sugeriu que mais de um ponto de desacoplamento é requerido em uma cadeia de suprimentos. Em seu trabalho de pesquisa, Garcia-Dastugue & Lambert (2007) mostraram que ter um ponto de desacoplamento na cadeia de suprimentos é uma simplificação conceitual. Corroborando com esta idéia, Yang & Burns (2003) destacam que como muitos dos produtos hoje oferecem variações, opções e características customizadas, há vários pontos de diferenciação do produto que podem ser determinados por múltiplos atributos do produto, objetivos do segmento de mercado e regiões de venda. Por exemplo, produtos de base geral podem ser primeiro diferenciados em famílias, e mais tarde, em produtos finais individuais. Companhias podem simplesmente manter os produtos no estado não acabado no primeiro ponto de diferenciação do produto até que o pedido do consumidor chegue. Em outras palavras, um pedido do consumidor não tem que ser completamente especificado em um único ponto no tempo. Isto também dá aos consumidores liberdade para especificar certos detalhes do seu pedido e, mais tarde, detalhes adicionais.

A segunda implicação se refere ao relacionamento entre ponto de desacoplamento e ponto de diferenciação do produto. Segundo Garg & Tang (1997), ponto de

diferenciação do produto refere-se aos estágios nos quais diferentes customizações ocorrem para atender uma demanda explicitada. Para estes autores, ponto de desacoplamento e ponto de diferenciação são vistos como sinônimos. Por outro lado, Garcia-Dastugue & Lambert (2007) afirmam que o ponto de desacoplamento é conceitualmente diferente do ponto de diferenciação do produto. Em algumas situações, o ponto de diferenciação do produto e o ponto de desacoplamento podem estar na mesma posição, mas em outros não. Por exemplo, a centralização do estoque consiste consolidar os estoques de múltiplos centros de distribuição em uma posição central, e o ponto de desacoplamento é movido à montante sem mudar a estrutura da cadeia. Neste caso, o ponto de desacoplamento (ou a parte dele) é movido à montante, enquanto o ponto de diferenciação de produto é inalterado.

A figura 2.7 proposta por Yang & Burns (2003) exemplifica os vários pontos de desacoplamento possíveis e o seu relacionamento com *postponement*.



**FIGURA 2.7 - Estratégias de *postponement* e posicionamento do CODP**

Fonte: Yang & Burns (2003, p.2077)

A figura 2.7 apresenta as diferentes estratégias de *postponement*, variando do *postponement* puro até a especulação pura. As linhas pontilhadas separam as atividades feitas sob previsão (destacadas na cor branca) e as orientadas pelos pedidos (cor cinza) e

representam o ponto de desacoplamento para cada um dos estágios da cadeia de suprimentos. Da esquerda para direita, a profundidade do *postponement* aumenta e o CODP se torna mais distante do usuário final. Segundo Can (2008), para desfazer qualquer desentendimento, é necessário enfatizar que *postponement* não motiva CODP ficar mais distante do consumidor final. É realmente o oposto. A verdade é “*postponement* é usado para mover o ponto de desacoplamento (CODP) mais perto do consumidor final e aumentar a eficiência e efetividade da cadeia de suprimentos” (YANG & BURNS, 2003).

Baseado nestas considerações acredita-se que as divergências de opinião entre os estudiosos e pesquisadores sobre o ponto de desacoplamento e ponto de diferenciação são verificadas principalmente porque a maioria dos autores não distingue o ponto de desacoplamento para as diferentes estratégias de *postponement* (de forma ou de tempo). No *postponement* de forma, há maior probabilidade dos pontos de desacoplamento e diferenciação estarem situados no mesmo local e por isso serem tratados como sinônimos. Porém, para o *postponement* de tempo (ou logístico), dificilmente o ponto de diferenciação e ponto de desacoplamento serão os mesmos, uma vez que é a movimentação do produto que é atrasada e não sua configuração final (diferenciação).

### 2.2.3 *Postponement* e modularidade

A habilidade de uma empresa utilizar a abordagem do *postponement* depende em parte do grau de modularidade de seus produtos e processos. No entanto, tais sistemas não são fáceis de serem projetados e operados.

Starr (1965) iniciou o conceito de modularidade na literatura, que consiste em uma abordagem de desenvolvimento de produtos em que o produto deverá ser formado por meio da montagem de um conjunto de partes padronizadas. Nesta abordagem, diferentes combinações de montagem das partes constituintes deverão resultar em diferentes modelos e variações de produtos finais. Isto possibilita o fornecimento de produtos customizados sem a perda dos benefícios da economia de escala. O verdadeiro desafio da modularidade é projetar mecanismos de montagem eficientes e desenvolver produtos que possam ser separados e ter suas partes padronizadas.

Yang et al. (2004 a) definem duas formas de modularidade:

- a **modularidade no projeto** refere à definição dos limites do projeto de um produto e de seus componentes de modo que as características e as tarefas de projeto evitem a criação de fortes interdependências entre componentes específicos (módulos)

(BALDWIN & CLARK, 1997). Uma arquitetura inteiramente modular significa que uma mudança feita a um componente não exige uma mudança a outros componentes (ULRICH, 1995).

- a **modularidade na produção** refere o projeto do processo de produção a fim de fazer produtos complicados, projetando e desenvolvendo os módulos em locais diferentes e unindo-os para criar um sistema completo (BALDWIN & CLARK, 1997). Esta modularidade divide o processo de produção em sub-processes que podem ser executados simultaneamente ou em uma ordem seqüencial diferente (LEE, 1998).

Grande parte dos autores que escrevem sobre os temas consideram que a modularidade (no processo de manufatura) é um facilitador e, em alguns casos, um pré-requisito para o *postponement* (CUNHA, 2002; MELO et al., 2000; LEE, 1998; YANG et al. 2004a; VAN HOEK, 2001).

Cunha (2002) afirma que a modularidade de componentes facilita a aplicação de estratégias de *postponement*, e Melo et al. (2000) tratam a modularidade como uma parte integrante e essencial em um dos tipos de *postponement* (*postponement* de forma).

Segundo Lee (1998), para habilitar o atraso de algumas partes dos processos, é necessário que o processo seja capaz de ser quebrado em pequenos sub-processos pela modularidade. Adicionalmente, Yang et al.(2004a) também afirmam que a modularidade nos processos é um pré-requisito para o *postponement*.

Van Hoek (2001) também investiga o relacionamento entre *postponement* e modularidade e destaca dois impactos da modularidade no *postponement*. O primeiro é que a modularidade habilita a manufatura final rápida a baixo custo de processamento e aumenta a possibilidade de ajustar produtos aos mercados. O segundo é que alta comunalidade de módulos abaixa os níveis de estoque e reduz o risco de estoques obsoletos. Entretanto, a modularidade no processo de produção é necessária para o *postponement* e modularidade no produto facilita o *postponement* por contribuir para o desempenho de custos e reduzir o risco de obsolescência.

O quadro 2.3 apresenta a síntese das considerações apresentadas anteriormente sobre o relacionamento entre *postponement* e modularidade, de acordo com cada autor.

Relacionamento	Autor	Teoria
	Cunha (2002) e Melo et al.(2000)	Modularidade é parte integrante e essencial do <i>postponement</i> de forma.
	Yang et al. (2004a) e Lee (1998)	Modularidade em processo de produção é um pré-requisito para o <i>postponement</i> .
	Van Hoek (2001)	Modularidade no processo é necessária para <i>postponement</i> .
		Modularidade no produto facilita o <i>postponement</i> por contribuir para o desempenho de custos e reduzir o risco de obsolescência

### QUADRO 2.3 - Relacionamento entre *postponement* e modularidade

Fonte: Elaborada pela autora

#### 2.2.4 *Postponement* e estratégias de produção

Na literatura sobre *postponement* não existe uma distinção clara sobre as principais diferenças entre este conceito e as estratégias de produção. Alguns autores relacionam os dois conceitos (YANG & BURNS, 2003) e alguns diferenciam (SKIPWORTH & HARRISON, 2006; SU et al., 2005).

Antes de apresentar as considerações desses autores, é importante destacar as principais estratégias de produção descritas na literatura. Segundo Pires (2004), há quatro diferentes estratégias de produção:

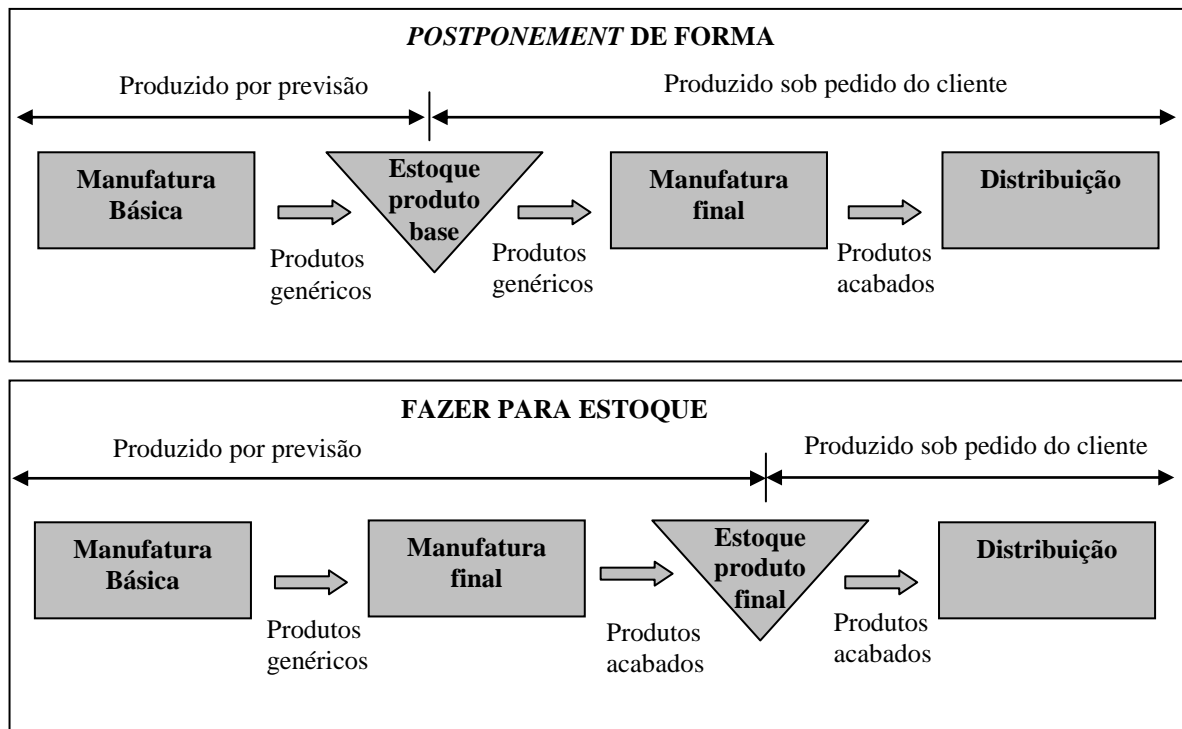
- Produção para estoque (MTS - *Make to Stock*): esta estratégia é caracterizada pela produção de bens com base em previsão de demanda (*forecast*). As vendas são atendidas a partir de estoques pré-existentes de produtos não customizados. Ex: grande parte dos produtos alimentícios.
- Montagem sob encomenda (ATO - *Assemble to Order*): caracterizada pela manutenção de estoques de subconjuntos, componentes e materiais diversos até o recebimento do pedido do cliente, contendo especificações do produto final. Ex: alguns computadores pessoais.
- Produção sob encomenda (MTO - *Make to order*): a alternativa do MTO caracteriza-se pela interação do cliente com o produto, isto é, o produto só é fabricado após recebimento do pedido do cliente. Ex: restaurantes.

- Engenharia sob encomenda (ETO - *Engineer to order*): é uma extensão do MTO, em que o projeto do produto é elaborado com grande interação com o cliente. É a melhor opção em termos de customização, pois oferece ao cliente mais liberdade de escolha. Ex: construção de uma casa.

Além desta classificação apresentada por Pires (2004), outras classificações encontradas na literatura destacam também a estratégia BTO (*buy to order*), ou compras sob pedido (GUNASEKARAN & NGAI, 2005). Esta estratégia está localizada entre as estratégias ETO e MTO. Nela não só a fabricação (como na MTO), mas também a compra de matérias-primas é realizada somente após o recebimento de pedido firme do cliente.

Para exemplificar essas estratégias, cabe destacar a representação de Yang & Burns (2003), que relacionam os dois conceitos (figura 2.8, já apresentada anteriormente). Na figura 2.8 são apresentadas sete estratégias de *postponement*, variando desde a especulação pura, nos pedidos feitos por previsão da demanda, até o extremo à direita, onde se encontra o *postponement* puro, caracterizado pela estratégia de engenharia sob pedido (em que todas as atividades desde o projeto do produto até sua entrega só são realizadas depois de pedido firme do cliente). Entre estes extremos estão as atividades de comprar, fabricar, montar, empacotar e entregar sob pedido. A linha pontilhada representa o CODP, conforme já mencionado.

Por outro lado, Skipworth & Harrison (2006) fazem uma distinção entre *postponement* de forma e as estratégias ETO, MTO ou MTS através da localização do ponto de desacoplamento do pedido do consumidor (CODP). Na situação MTO, o CODP é posicionado antes do início do primeiro processo de transformação, enquanto na situação MTS, o CODP está localizado depois do final do último processo de transformação. No caso do *postponement*, o CODP está no estágio do produto semi-acabado (entre MTO e MTS), onde o produto está na forma genérica (figura 2.8), garantindo que a manufatura final, que diferencia o produto, seja executada sob pedido específico do consumidor. Assim, o *postponement* de forma reduz o risco associado com a estratégia *make to stock* (MTS) e melhora a responsividade comparado com engenharia sob pedido (ETO) ou fazer sob pedido (MTO), ao mesmo tempo em que possibilita um alto nível de customização.



**FIGURA 2.8 - Comparação da localização do CODP para *postponement* e estratégia MTS**

Fonte: Skipworth & Harrison (2006, p.1629)

Su et al. (2005) destacam que aplicar o *postponement* de forma envolve expedir os produtos em um estado semi-acabado da empresa produtora para uma empresa à jusante, onde ocorra a customização final. Com o objetivo de atrasar a customização final do produto, as firmas estocam um componente genérico (semi-acabado) da qual retiram para a montagem final.

Em síntese, pelo exposto anteriormente, pode-se verificar que embora alguns autores tratem o *postponement* e as estratégias de produção com o mesmo significado, os dois conceitos apresentam diferenças. Adicionalmente, conforme já mencionado, o *postponement* pode ocorrer em toda extensão da cadeia de suprimentos, do fornecimento à distribuição final, e as atividades podem ser postergadas não somente para próxima etapa do processo produtivo, mas também para outro agente da cadeia de suprimentos. Isto torna a estratégia de *postponement* muito mais abrangente que a estratégia de produção.

Nesta tese, considera-se como empresa praticante do *postponement* aquela que fabrica o produto semi-acabado. Assim, as empresas processadoras de alimentos que produzem o produto semi-acabado (produto base), permitindo a customização final quando a demanda do cliente final é conhecida, são objeto de estudo nessa pesquisa.

### 2.2.5 Postponement, Just in time e manufatura flexível

A técnica *just-in-time* (JIT) consiste em produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários - não antes, para que não se transformem em estoque, e não depois, para que seus clientes não tenham que esperar. Deve-se produzir aquilo que se vende, na quantidade pedida e no momento e na qualidade indicadas pelos clientes. Além deste elemento temporal do JIT, é possível adicionar a ênfase da técnica na qualidade e eficiência (SLACK et al., 2002). De acordo com Corrêa et al. (1993), o JIT foi desenvolvido no Japão, no meados da década de 1970, sendo sua idéia básica e desenvolvimento creditados à fábrica *Toyota Motor Company*, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso.

Já um sistema de manufatura flexível (*flexible manufacturing system* - FMS) pode ser definido como uma configuração controlada por computador de estações de trabalho semi-independentes, conectadas por meio de materiais e carregamento de máquinas automatizadas. Essa definição fornece a idéia das partes componentes de um FMS, que são: instalações de carga/descarga, instalações de transporte/manuseio de materiais e um sistema central de controle de computador. (SLACK et al., 2002).

Embora as estratégias de *postponement, just in time* (JIT) e manufatura flexível permitam uma companhia obter maior flexibilidade, elas diferem em vários aspectos, como mostrado no quadro 2.4.

	<i>Postponement</i>	<i>Just in Time</i>	Sistemas de Manufatura Flexível
<b>Conceito</b>	Estratégia de atraso	Sistema de fluxo de material	Automação Flexível
<b>Investimento em sistema de informação requerido</b>	Baixo	Baixo	Alto
<b>Alcance de flexibilidade</b>	Várias	Baixo	Alto
<b>Exige demanda nivelada</b>	Não	Sim	Não
<b>% de mão de obra técnica exigida</b>	Baixa	Baixa	Alta
<b>Oposto da estratégia</b>	Especulação	Fazer para estoque	Equipamento dedicado

**QUADRO 2.4 - Relacionamento entre *postponement*, JIT e sistemas de manufatura flexível**

Fonte: Adaptado de WALLER et al. (2000)

Muitas companhias têm implementado JIT para reduzir custos de estoque e melhorar qualidade, e estudos têm encontrado evidências desses resultados (CORRÊA et al. 1993). Usando a filosofia JIT, empresas mantêm somente estoque suficiente para satisfazer a



demanda imediata. Segundo Waller et al. (2000), a filosofia JIT pode resultar em *postponement* em alguns casos, uma vez que usa a abordagem de produção “puxada” (onde a demanda é baseada nos pedidos dos clientes), em oposição à tradicional abordagem de produção “empurrada” (baseada na demanda sob previsão). Por outro lado, é possível usar *postponement* e não usar JIT. Por exemplo, uma empresa que mantém muitos meses de estoque de produtos semi-acabados ou acabados em seus armazéns, pode estar empregando *postponement* de manufatura e/ou logístico, mas não JIT devido à ampla quantidade de estoques. Similarmente, é possível usar JIT sem *postponement*, como quando produtos são feitos para manter estoque, mas somente em antecipação da demanda diária. A manufatura Toyota é um exemplo desta estratégia.

*Postponement* também difere dos sistemas de manufatura flexível (WALLER & CHRISTY, 1992). O último envolve automação programável que permite maior flexibilidade que equipamentos típicos dedicados da maioria dos ambientes de manufatura repetitiva. Embora tais sistemas resultem em mais flexibilidade, eles são extremamente caros e requerem meses ou anos para tornar-se completamente operacionais. Conseqüentemente, sua adoção continua sendo lenta. Já o uso do *postponement* na cadeia de suprimentos pode ser uma alternativa menos complexa e de baixo custo.

### **2.3 Perspectiva histórica da literatura de *postponement***

A perspectiva histórica apresentada nesta seção teve como objetivo identificar os principais trabalhos publicados sobre *postponement* nos 59 anos de literatura sobre o tema, possibilitando descrever a contribuição principal de cada um deles. Buscou-se também analisar quais destes artigos abordam uma ou mais etapas consideradas necessárias à implantação do *postponement*, quais sejam: 1) fatores facilitadores e/ou motivadores à adoção do *postponement*; 2) passos para sua implantação; e 3) medidas para avaliação da estratégia. Estas etapas foram selecionadas a partir de uma análise prévia da revisão bibliográfica, onde se verificou que trabalhos sobre o tema abordavam isoladamente variáveis de cada uma dessas etapas. Adicionalmente, alguns modelos e estruturas para aplicação dessa estratégia foram identificados na literatura e serão apresentados com maiores detalhes na revisão bibliográfica desta tese, como os propostos nos trabalhos de Van Hoek (1997); Pagh & Cooper (1998); Sampaio (2003) e Yang (2004a). Estes trabalhos, modelos e estruturas fornecem uma indicação de quais as etapas necessárias para aplicação do *postponement*. Porém, conforme destacado no problema de pesquisa, estes não apresentam uma integração de todas as

variáveis das etapas supostas necessárias à aplicação dessa estratégia. Assim, nesta seção, foi realizada a análise dos principais trabalhos sobre *postponement* e a identificação de quais deles abordam variáveis necessárias a cada uma das etapas da aplicação dessa estratégia. Esta análise serviu como subsídio para as próximas seções desta revisão bibliográfica e para elaboração da estrutura conceitual para aplicação do *postponement* proposta nesta tese.

O *postponement* vem sendo discutido há décadas e as primeiras experiências práticas utilizando o conceito remontam da década de vinte (COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 1995, p.210). Na literatura acadêmica, o termo foi originalmente introduzido na literatura de marketing por Alderson (1950) e, posteriormente, expandido por Bucklin (1965).

Alderson (1950) idealizou o *postponement* como uma ferramenta analítica que pode ser usada para determinar a maneira mais eficiente de disponibilizar os produtos ao consumidor final, conforme já mencionado. Em 1965, Bucklin agregou mais detalhes ao trabalho de Alderson, estudou limites de aplicação da estratégia e criou o conceito oposto ao de *postponement*, o da especulação. A especulação é o inverso do *postponement* e consiste em finalizar todas as operações o mais cedo possível no processo de manufatura e distribuição física baseado na demanda prevista (BUCKLIN, 1965). Os dois princípios são juntamente denominados como princípio de *postponement*-especulação. Esses dois princípios são uma tentativa de explicitar como as partes de um sistema, tais como distribuição e marketing, estão dinamicamente inter-relacionadas. Qualquer alteração em uma parte do sistema propaga-se para as demais.

Os trabalhos de Alderson e Bucklin sobre *postponement* foram visionários para seu tempo, porém os longos *lead times* na produção e na distribuição tornaram difícil a aplicação do conceito e não despertaram a merecida atenção empresarial na época.

De acordo com Waller et al. (2000), depois de 1965, poucos trabalhos abordaram o assunto, e o tema foi retomado no final da década de 80 por Zinn & Bowersox (1988) que realizaram uma importante contribuição ao categorizar em diferentes formas de *postponement* as experiências do mundo empresarial.

Nos anos 90, o interesse cresceu significativamente e diversos autores se dedicaram ao estudo do fenômeno (ZINN, 1990; COOPER, 1993; PUGH & COOPER, 1998; VAN HOEK, 1997, 1998a, 1998b, 1999; VAN HOEK et al. 1998, 1999a, 1999b; AVIV & FEDERGRUEN, 1999; e muitos outros). Artigos despontaram não só na literatura de logística e marketing, em que o tema *postponement* tradicionalmente aparecia, mas também nas áreas

correlatas de engenharia, administração de empresas, gestão de operações, projeto do produto e gestão da cadeia de suprimentos.

Esta vasta literatura tem sido investigada e ordenada sob diferentes métodos e classificações. Mais recentemente, autores como Van Hoek (2001), Cardoso (2002), Cunha (2002), Sampaio (2003) e Yang et al. (2004) realizaram revisões na literatura de *postponement* desde os seus primórdios até o fim dos anos 90, apresentando os resultados sob diferentes formas de classificação.

Van Hoek (2001) investigou a literatura de *postponement* disponível em artigos e livros acadêmicos e encontrou publicações sobre o tema em um amplo campo de pesquisa, variando da pesquisa operacional à logística, marketing e, mais recentemente, da gestão estratégica, entre outros. Assim, o mesmo autor gerou uma lista de 19 publicações, cobrindo mais de 30 anos de pesquisa sobre *postponement* e elaborou uma classificação destes, com o objetivo de identificar lacunas na pesquisa e no conhecimento sobre o tema.

Ao analisar a aplicação do *postponement* no ambiente *upstream* da cadeia de suprimentos das tintas para impressão, Cardoso (2002) revê a literatura de *postponement* desde seus primórdios, subdividindo-a em duas correntes literárias: a literatura gerencial e a analítica, conforme sintetizado no quadro 2.5 a seguir:

<b><u>Literatura Gerencial</u></b>	<b><u>Literatura Analítica</u></b>
Literatura inicial de postergação	Literatura recente sobre postergação
Perspectiva no processo de distribuição	Perspectiva no processo de produção
Foco na importância e aplicação da postergação de forma	Foco nos conceitos de postergação de forma e de tempo

**QUADRO 2.5 - Comparação entre literaturas sobre *postponement***

Fonte: Cardoso (2002, p.64)

Conforme pode ser visualizado no quadro 2.5, a literatura gerencial consiste na literatura inicial sobre *postponement* e tem por base o marketing, que originalmente desenvolveu o conceito, e a logística, que o absorveu depois. Desde os anos 80 há poucas contribuições feitas pelo marketing. Esta corrente literária tem focado principalmente na importância e aplicação do *postponement* de forma no processo de distribuição. Já a literatura analítica é mais recente e é baseada em pesquisa operacional, ciência da administração e engenharia industrial, que provêm ferramentas utilizadas em modelagem de problemas de *postponement*. Além disso, existem fundamentações das literaturas de reprojeto do produto,

modularidade e comonalidade de peças<sup>3</sup>. Essa literatura tem como foco o processo de produção. Apesar de haver exceções, Cardoso (2002) afirma que as literaturas gerencial e analítica de *postponement* são fundamentalmente independentes e estão fundamentadas em diferentes correntes literárias. A mesma autora ressalta ainda as oportunidades de integração de ambas literaturas e propõem um arcabouço integrativo para literatura de *postponement*. Essas oportunidades surgem das similaridades e das diferenças de desenvolvimento de cada literatura. Existem conceitos que emergiram em ambas as literaturas independentemente, embora não necessariamente simultâneas.

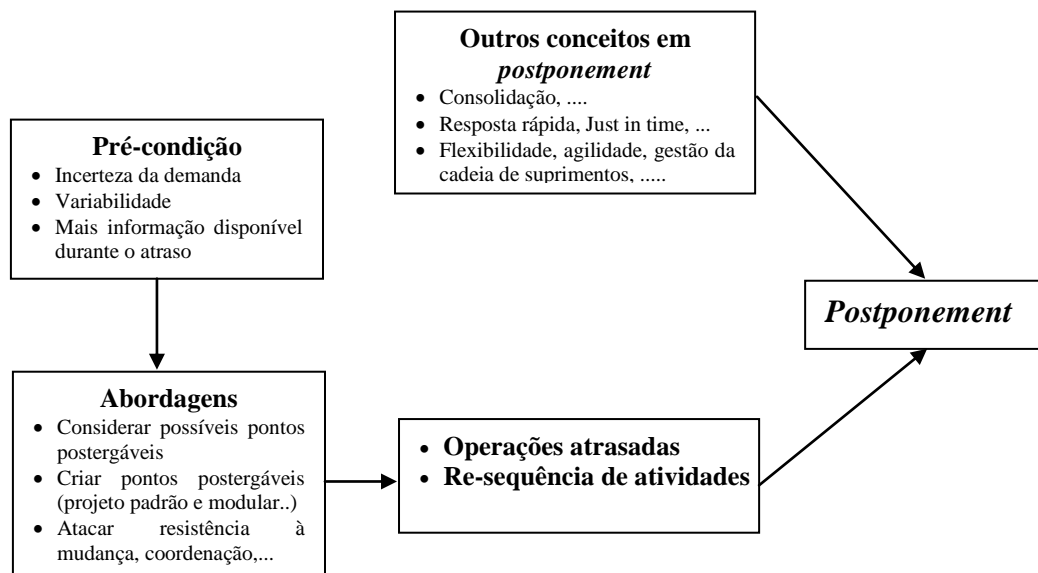
Em sua dissertação de mestrado, Cunha (2002) estudou a aplicação do *postponement* por uma grande empresa catarinense de malharia e confecção, cobrindo a literatura de logística, com foco em *postponement*. Já Sampaio (2003) investigou em profundidade a implementação do *postponement* em cinco conceituadas empresas de diferentes setores no Brasil, buscando identificar os motivos que levaram seus respectivos executivos a adotarem tal estratégia, os agentes facilitadores e os obstáculos à sua implementação, bem como a contribuição do *postponement* para um aumento da competitividade. Para tanto, o autor apresentou uma perspectiva histórica sobre os trabalhos existentes sobre *postponement* e elaborou dois modelos que podem ser usados para avaliar a viabilidade de aplicação do *postponement*, bem como auxiliar na escolha do tipo de *postponement* mais adequado às características de cada cadeia de suprimentos. Em seu trabalho, Sampaio (2003) constatou que a utilização da estratégia de *postponement* no Brasil era ainda reduzida em comparação com países como Estados Unidos e países europeus, e um dos motivos estava associado à reduzida literatura disponível, responsável por permitir aos gestores se inteirar do assunto e fazer experimentos para implantá-la em sua empresa.

Ao examinar os fatores que permitem ou impedem a execução bem sucedida do *postponement*, Yang et al. (2004a) fizeram uma varredura na literatura, classificando os trabalhos de *postponement* nas áreas de logística, produção e *supply chain*. Os autores propuseram um *framework* integrado que ajuda a desenvolver um conjunto de idéias nas quais trabalhos futuros podem ser baseados, conforme apresentado na figura 2.9. De acordo com este *framework*, antes de adotar o *postponement*, as companhias necessitam identificar e completamente entender as exigências do mercado e condições operacionais (pré-condições). Há certas situações onde a implementação do *postponement* é mais adequada. Em seguida, as

---

<sup>3</sup> Comonalidade consiste no uso de componentes comuns para diferentes produtos, ou ainda, se refere a uma abordagem na manufatura na qual dois ou mais componentes de diferentes produtos finais são substituídos por um componente comum, que pode executar as funções daqueles componentes substituídos (MA et al. 2001).

abordagens ou metodologia de aplicação devem ser definidas, como por exemplo, escolher pontos postergáveis, criar pontos postergáveis via projeto modular, etc. Baseado nas abordagens escolhidas, o *postponement* pode ser alcançado pelo atraso de operações ou re-sequenciamento de processos. Adicionalmente, é necessário integrar outros conceitos/estratégias com características semelhantes ao *postponement*, suplementando o assunto. Assim, pesquisas futuras necessitam considerar o conceito de *postponement* de forma sistêmica. Conceitos como *just-in-time*, consolidação de transporte, bem como as estratégias como gestão da cadeia de suprimentos, customização em massa, entre outros, estão associados às estratégias de *postponement* de tempo e forma.



**FIGURA 2.9 - Framework integrado para aplicação do *postponement***

Fonte: Adaptado de Yang et al. (2004a)

A partir do ano 2000, verifica-se também o aumento de pesquisas e publicações sobre o assunto, bem como seu relacionamento com outros temas e conceitos. Diversos estudiosos e pesquisadores passaram a investigar o *postponement* em um contexto interorganizacional, examinando o relacionamento e aplicação do conceito na gestão de cadeia de suprimentos (JONHSON & ANDERSON, 2000; ERNEST & KAMRAD, 2000; MELO et al., 2000; ZHOU, 2002; YANG & BURNS, 2003; YANG et al., 2007; GARCIA-DASTUGUE & LAMBERT, 2007; entre outros). Além de pesquisas relacionando o tema à gestão da cadeia de suprimentos, foram identificados trabalhos associando o *postponement* a outros conceitos, tais como: cadeia de suprimentos ágil e enxuta (VAN HOEK, 2000a e CHRISTOPHER & TOWILL, 2000); gestão da incerteza (YANG et al., 2004a e YANG et

al., 2005b); gestão da demanda (IVER et al. 2003); inovação do conhecimento (WADHWA et al., 2006); características do mercado e internet (BAILEY & RABINOVICH, 2005a e BAILEY & RABINOVICH, 2005b); reengenharia de processos de negócios (WADHWA et al., 2008); medição de desempenho (ZHANG & TAN, 2001).

Outras pesquisas buscaram identificar a extensão da aplicação do *postponement* nas empresas, identificando: qual o local no canal distribuição o *postponement* acontece (VAN HOEK & VAN DIERDONCK, 2000); custos associados à estratégia (CHUNG & HUNG-CHENG, 2003); os fatores que facilitam a adoção e implementação da estratégia (MATTHEWS & SYED, 2004, entre outros); bem como fatores que impedem (YANG et al., 2005b) e seus principais impactos (ROCHA et al., 2009).

Particularmente sobre a aplicação do *postponement* em empresas alimentícias, pode-se citar as pesquisas de Van Hoek (1997); Van Hoek (1999); Assumpção & Ribeiro (2001); Van Donk (2001); Sampaio (2003), conforme já mencionado.

Há ainda autores que examinaram a adoção de tipos específicos de *postponement*, como o *postponement* de forma (VAN HOEK, 1997; CHIOU et al., 2002; SKIPWORTH & HARRISON, 2006); *postponement* de embalagem (TWEDE et al., 2000); *postponement* de tempo (DROHOMERETSKI et al., 2008), bem como sua aplicação de forma parcial (GRAMAN & MAGAZINE, 2006). Em relação a este último, Graman & Magazine (2006) afirmam que algumas empresas não possuem ambiente de manufatura e força de trabalho suficiente para atender a tempo a demanda total. Isto traz duas alternativas: 1) *postponement* de alguns produtos ou 2) *postponement* de uma parcela de todos os produtos selecionados. Ambas as alternativas podem ser denominadas como *postponement* parcial, que consiste em uma abordagem híbrida onde parte do estoque é mantida no estado semi-acabado e outra parte é mantida como estoque de bens acabados, já empacotados.

Cabe finalmente ressaltar que além dos autores de *postponement* verificados por Cardoso (2002) nas áreas de logística e marketing (literatura gerencial) ou nas áreas de engenharia industrial, pesquisa operacional e administração (literatura analítica), observa-se o crescente número de publicações sobre o tema na área de projeto do produto, fazendo surgir uma corrente de pesquisa paralela sobre o tema. Vários autores vêem o uso do *postponement* como uma importante contribuição para o desenvolvimento de novos produtos/processos, dos quais pode-se citar Lee & Billington (1994); Gil et al. (2004); Ferreira et al. (2006); Appelqvist & Gub (2005); além dos já citados Yang et al. (2004b e 2007).

O quadro 2.6 apresenta uma síntese dos trabalhos publicados sobre *postponement* nos anos de 1950 a 2009, destacando a contribuição principal de cada um deles,

conforme a ordem cronológica de publicação. Adicionalmente, são destacados quais destes artigos abordam os facilitadores e motivadores (F), passos para aplicação (P) e medidas para avaliação do *postponement* (M), identificados na coluna etapas de implantação do *postponement* pelas letras F, P e M, respectivamente.

<b>Autor</b>	<b>Principal contribuição</b>	<b>Etapas de aplicação</b>
Alderson (1950)	introdução inicial do conceito de <i>postponement</i> .	–
Bucklin (1965)	artigo teórico estabelecendo o conceito de especulação. Foco no papel do <i>postponement</i> para posicionar o estoque no canal de marketing.	–
Bucklin & Halpert (1965)	estudo sobre o canal de distribuição de cimento na cidade de Sacramento, Califórnia, e prognóstico da ausência de centrais de cimento na área.	–
Heskett (1977)	aplicação do <i>postponement</i> como um possibilitador da customização em massa.	–
Shapiro (1984)	avaliação do <i>postponement</i> em uma perspectiva logística e em relação ao posicionamento do estoque na cadeia de suprimentos.	–
Zinn e Bowersox (1988)	avaliação da relevância de aplicações específicas do <i>postponement</i> na distribuição e manufatura em diferentes circunstâncias operacionais. Desenvolvimento de 5 tipos de <i>postponement</i> .	F, M
Zinn & Levy (1988)	trabalho baseado no artigo de Bucklin (1965) em canais de marketing, incluindo teoria de marketing e econômica, tal como custos de transação e o papel do poder no posicionamento dos estoques.	–
Zinn (1990)	modelagem que expande o artigo de Zinn e de Bowersox (1988).	–
Bowersox et al. (1992)	avaliação das características das organizações e da gestão (mudança) em relação a aplicações de <i>postponement</i> .	–
Christopher (1992)	seção específica dentro de livro mostrando que o <i>postponement</i> é um conceito chave para a configuração (espacial) da cadeia de suprimentos.	–
Cooper (1993)	trabalho mostrando exemplos de aplicações específicas de <i>postponement</i> na configuração (espacial) da cadeia de suprimentos.	–
Lee et al. (1993)	modelagem na Hewlett Packard que avalia os benefícios de uma aplicação específica do <i>postponement</i> na manufatura, comparado à situação sem <i>postponement</i> .	–
Lee & Billington (1994)	descrição de um <i>framework</i> conceitual para projeto de produto e processo com o <i>postponement</i> , e medidas de custo que podem ser usadas para avaliar esta estratégia em um empresa.	M
Bowersox (1995)	artigo seguindo o trabalho de Bowersox et al. (1992), sugerindo que <i>postponement</i> têm aumentado sua aplicação nos últimos cinco anos.	–
Dröge et al. (1995)	aplicação do <i>postponement</i> na manufatura para características das organizações, tais como centralização e descentralização.	–
Morehouse & Bowersox (1995)	estudo sobre o futuro das cadeia de suprimento, incluindo <i>postponement</i> como uma das áreas chaves para o desenvolvimento futuro.	–
Feitzinger & Lee (1997)	estudo na Hewlett Packard que mostra implicações gerenciais do <i>postponement</i> e descreve sua implementação. Conceitos de <i>postponement</i> do produto e do processo.	–
Garg & Tang (1997)	modelos para examinar as alternativas de <i>postponement</i> para produtos com múltiplos pontos de diferenciação.	–
Lee & Tang (1997)	classificação de três abordagens básicas para <i>postponement</i> : padronização, projeto modular e reestruturação de processo.	P, M
Van Hoek (1997)	estudo sobre uso do <i>postponement</i> dentro de uma companhia de vinho, comparando a aplicação com as várias alternativas com e sem <i>postponement</i> . Apresentação de modelos de decisão para escolha do tipo mais adequado de <i>postponement</i> .	F, P

(Continua....)

Autor	Principal contribuição	Etapas de aplicação
Pagh & Cooper (1998)	revisão teórica baseada principalmente no trabalho de Zinn e de Bowersox (1988) sobre <i>postponement</i> . Framework de Análise de Perfil.	F, P
Van Hoek (1998a)	análise da contribuição da implementação do <i>postponement</i> de manufatura na reconfiguração de cadeias de suprimentos.	-
Van Hoek (1998b)	exame do papel do <i>postponement</i> , tecnologias de informação, terceirização e outras características operacionais na integração de modelos de negócio na cadeia de suprimentos.	-
Van Hoek et al. (1998)	avaliação das características operacionais que facilitam e afetam o processo de implementação do <i>postponement</i> de manufatura.	F
Aviv & Federgruen (1999)	investigação do impacto do o efeito da aprendizagem e o compartilhamento da capacidade sobre o <i>postponement</i> .	-
Van Hoek (1999)	análise sobre quais atividades o <i>postponement</i> é aplicado nas empresas alimentícias em relação a outras indústrias.	M
Van Hoek et al. (1999a)	estudo destacando o <i>postponement</i> como habilitador da customização em massa.	-
Van Hoek et al. (1999b)	trabalho descrevendo a reestruturação de cadeias de suprimentos européias pela implementação do <i>postponement</i> .	-
Van Hoek (2000a)	investigação do <i>postponement</i> como iniciativa relevante para uma cadeia de suprimentos ágil.	-
Christopher & Towill (2000)	discussão sobre a distinção entre cadeia de suprimentos enxuta e ágil e o papel tático do <i>postponement</i> no alcance de uma cadeia de suprimentos ágil.	-
Van Hoek & Van Dierdonck (2000)	seguindo o trabalho de Bucklin (1965), propõe investigação sobre o escopo (atividades) e em qual membro do canal de distribuição o <i>postponement</i> é aplicado.	-
Johnson & Anderson (2000)	modelo para avaliar o custo e o benefício do <i>postponement</i> em casos onde a demanda está mudando e o ciclo de vida dos produtos é curto.	F
Melo et al. (2000)	discussão sobre o <i>postponement</i> dentro do conceito de gestão da cadeia de suprimentos.	-
Twede et al. (2000)	trabalho que examina quando e onde o <i>postponement</i> de embalagem deve ser aplicado.	F
Van Donk (2001)	construção de uma estrutura teórica para ajudar as empresas processadoras de alimentos decidir quais produtos serão produzidos sob e estoque ou sob pedido, e onde localizar o ponto de desacoplamento.	P
Van Hoek (2001)	revisão teórica e classificação sobre a literatura e métodos empregados na pesquisa de <i>postponement</i> .	-
Zhang & Tan (2001)	revisão teórica apresentando uma estrutura medição de desempenho para estratégias de <i>postponement</i> .	M
Cardoso (2002)	estudos sobre aplicação do <i>postponement</i> no ambiente <i>upstream</i> da cadeia de suprimentos das tintas para impressão.	F
Chiou et al. (2002)	artigo examinando os quatro tipos de <i>postponement</i> de forma e fatores para sua adoção no setor de tecnologia de informação.	F
Cunha (2002)	trabalho investigando a aplicação do <i>postponement</i> por uma grande empresa catarinense de malharia e confecção.	-
Zhou (2002)	estudos sobre a aplicação do <i>postponement</i> na redução de complexidade das cadeias de suprimentos.	-
Chung & Hung - Cheng (2003)	modelo de custo para determinar a aplicação do <i>postponement</i> na cadeia de suprimentos de vestuário.	-
Iver et al. (2003)	modelo para estudar o <i>postponement</i> como uma estratégia para lidar com potenciais aumentos repentinos da demanda.	-
Sampaio (2003)	estudos de caso investigando em profundidade a implementação do <i>postponement</i> em cinco empresas brasileiras em diferentes setores.	F

(Continua...)



Autor	Principal contribuição	Etapas de aplicação
Yang & Burns (2003)	contribuição teórica discutindo a aplicação do <i>postponement</i> em uma perspectiva de cadeia de suprimentos e suas implicações no ponto de desacoplamento, integração e controle da cadeia de planejamento da capacidade.	–
Ferreira et al. (2006)	estudo de caso investigando os impactos do uso do <i>postponement</i> no desenvolvimento de novos produtos/processos em uma empresa que atua no segmento de tintas.	–
Gil et al. (2004)	modelo de processo de produto genérico para uma fábrica de semicondutores usando <i>postponement</i> .	–
Matthews & Syed (2004)	contribuição teórica destacando as características e empresas mais prováveis a adotar o <i>postponement</i> de maneira bem sucedida.	F, P
Yang et al. (2004a)	revisão teórica e classificação dos trabalhos de <i>postponement</i> nas áreas de logística, produção e <i>supply chain</i> .	P
Yang et al. (2004b)	modelo para a aplicação do <i>postponement</i> na gestão da incerteza.	F
Yang et al. (2005a)	survey investigando aplicações atuais <i>postponement</i> , e o relacionamento desta estratégia com a incerteza, práticas gerenciais e desempenho da empresa.	–
Yang et al. (2005b)	exame dos fatores que impedem a adoção e implementação do <i>postponement</i> .	F
Appelqvist & Gubi (2005)	uso de triangulação para estudar os benefícios do <i>postponement</i> em empresas de produtos eletrônicos.	–
Bailey & Rabinovich (2005a)	modelagem para analisar as características do <i>merchandise</i> que influenciam a maneira que dois varejistas dominantes da Internet postergam ou, especulam o estoque.	–
Bailey & Rabinovich (2005b)	modelo analítico para equilibrar as decisões de varejistas da Internet em ambas estratégias de <i>postponement</i> e especulação.	–
Graman & Magazine (2006)	triangulação investigando <i>postponement</i> parcial e fatores que facilitam e dificultam a aplicação desta estratégia.	–
Skipworth & Harrison (2006)	segundo em uma série de três estudos, que mostra como o <i>postponement</i> de forma (Fp) é aplicado dentro de uma empresa de manufatura.	–
Wadhwa et al. (2006)	caso demonstrativo usando a simulação para demonstrar que o <i>postponement</i> pode ser aplicado em uma companhia automotiva	–
Garcia-dastugue & Lambert (2007)	modelo de otimização avaliando a aplicação de <i>postponement</i> baseado no tempo em uma cadeia de suprimentos compreendida de quatro firmas independentes.	–
Yang et al. (2007)	investigação das estratégias de <i>postponement</i> em uma perspectiva interorganizacional.	F
Drohomerestski et al. (2008)	apresentação dos requisitos para aplicação do <i>postponement</i> de tempo e comparação dos impactos, gerados no estoque, entre a estratégia de <i>postponement</i> de tempo e a estratégia de especulação.	–
Wadhwa et al. (2008)	desenvolvimento de modelo que identifica os custos e benefícios associados com a estratégia de <i>postponement</i> implementada através de reengenharia de processos de negócios.	–
Rocha et al. (2009)	estudo de caso avaliando os impactos da aplicação da estratégia de <i>postponement</i> na indústria calçadista do Crajubar, Ceará.	–

#### QUADRO 2.6 - Literatura de *postponement*

Fonte: Elaborado pela autora a partir da revisão bibliográfica

Baseado nos trabalhos destacados no quadro 2.6, as seções seguintes apresentam os fatores que favorecem a adoção do *postponement*, passos para aplicação e medidas de desempenho para avaliação desta estratégia.

## 2.4 Fatores que favorecem a adoção do *postponement*

A decisão de quando (em que situações) aplicar o *postponement* está diretamente associada à razão pela qual uma empresa deve aplicá-lo. Vários autores, como Ballou (2001) e Van Hoek (1999) frisam a importância da organização definir, antes de tudo, seus objetivos. A adoção do *postponement* deve ser adequada para o alcance desses objetivos e é significativamente influenciada e facilitada por características operacionais e logísticas da empresa, bem como pelo ambiente de negócios ao qual está inserida. As características operacionais e logísticas internas à empresa (características do processo e produtos, etc.), são os facilitadores da aplicação do conceito (exemplos: produto e processo modular, projeto de cadeia de suprimento ágil). Já os fatores externos à empresa (características de mercado) são aqueles que levam uma empresa a adotar o *postponement*, como por exemplo, incerteza da demanda, curto ciclo de vida do produto, consumidores mais exigentes, entre outros. Ambos fatores serão abordados nesta seção.

De acordo com Van Hoek (2001) as companhias podem escolher ou não aplicar o *postponement*, embora nem todos os produtos e processos sejam viáveis para aplicar o conceito. Na indústria de produto químico, por exemplo, muitos processos não permitem a separação em uma fase primária e secundária, o que é essencial para postergar a manufatura final, entre outros fatores. Para Yang et al. (2004a) antes de adotar o *postponement*, companhias necessitam identificar e entender as exigências do mercado. Há certas condições e situações onde a implementação do *postponement* é mais bem sucedida. Seus benefícios variam com o ambiente competitivo. Embora para mercados altamente competitivos e com curtos ciclos de vida do produto raramente faça sentido manter estoque, algumas empresas são forçadas a fazê-lo, com o objetivo de manter competitividade em relação a outras empresas capazes de oferecer curtos *lead times* e/ou variedade.

Twede et al. (2000) afirmam que o *postponement* pode ser aplicado em diferentes indústrias. Porém, a indústria de alimentos oferece desafios especiais, uma vez que os produtos são de baixo valor, perecíveis e não modular. Já Sampaio (2003) diz que a questão não é querer implementar o *postponement*, mas sim, poder, isto é, ter a organização construída de forma consciente, consistente e sistemática, bem como possuir as condições mínimas de estrutura, infra-estrutura e relacionamento interorganizacional necessárias para sua implementação.

Zinn (1990) exemplifica alguns tipos de empresa mais favoráveis a aplicar cada tipo de *postponement* de forma, conforme pode ser visualizado no quadro 2.7.

<b>Tipo de <i>postponement</i></b>	<b>Empresas potencialmente interessadas</b>	<b>Exemplos de indústrias</b>
Etiquetagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas vendendo um produto sob diferentes marcas</li> <li>• Empresas com produtos de alto valor unitário</li> <li>• Empresas com grandes flutuações de vendas</li> </ul>	Produtos embalados
Embalagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas vendendo um produto em diferentes tamanhos de embalagens</li> <li>• Empresas com produtos de alto valor unitário</li> <li>• Empresas com grandes flutuações de vendas</li> </ul>	Produtos embalados
Montagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas vendendo produtos em modelos semelhantes, mas diferenciados</li> <li>• Empresas vendendo um produto cuja metragem cúbica é muito reduzida se vendido desmontado</li> <li>• Empresas com produtos de alto valor unitário</li> <li>• Empresas com grandes flutuações de vendas</li> </ul>	Eletrodomésticos
Fabricação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas vendendo produtos com uma alta proporção de materiais ubíquos</li> <li>• Empresas com produtos de alto valor unitário</li> <li>• Empresas com grandes flutuações de vendas</li> </ul>	Bebidas

**QUADRO 2.7 - Empresas potencialmente interessadas na utilização do *postponement***

Fonte: Zinn (1990, p.57)

Na literatura sobre *postponement*, vários autores têm destacado diferentes fatores que influenciam/ facilitam a adoção do *postponement* (ZINN & BOWERSOX, 1988; VAN HOEK, 1997; PUGH & COOPER, 1998; VAN HOEK et al., 1998; JOHNSON & ANDERSON, 2000; TWEDE et al., 2000; MATTHEWS & SYED, 2004; CHIOU et al., 2002; CARDOSO, 2002; SAMPAIO, 2003; YANG et al., 2004a, 2005b e 2007). Estes fatores são destacados a seguir.

Usando a metodologia de simulação, Zinn & Bowersox (1988) puderam quantificar os *trade-offs* que influenciam a decisão da empresa em aplicar o *postponement* e puderam observar os fatores que direcionam as decisões de postergação. Eles concluíram que dois *drivers* são comuns para todos os tipos de postergação: incerteza da demanda e valor do

produto. É mais provável que uma empresa venha a praticar o conceito do *postponement* quando o valor do produto e o nível de incerteza da demanda forem altos. Outros fatores identificados pelos mesmos autores foram: economias de transporte; elevado número de marcas e versões do produto; variações de peso e tamanho do produto e alto percentual de materiais ubíquos.

Van Hoek (1997) listou três importantes condições para que a implementação do *postponement* possa ser conduzida com sucesso:

- possibilidade de que o processo de manufatura possa ser dividido em duas ou mais etapas distintas (desacoplamento de processos);
- modularidade, que permite que o produto possa ser montado (composto) e combinado em uma grande variedade de produtos finais, a partir de um conjunto de módulos básicos;
- complexidade tecnológica do processo produtivo e o escopo do processo final de montagem. Uma montagem final relativamente mais simples, com pressão sobre prazos e com menos uso de mão-de-obra intensiva, é sempre fator facilitador.

Pagh & Cooper (1998) desenvolveram o conceito de análise do perfil (*Profile Analysis*), onde os principais fatores considerados significativos para implementação do *postponement* foram: estágio do ciclo de vida do produto, volume, estratégia de custo/serviço, tipo de produto, variedade, perfil de valor, densidade monetária, tempo de entrega, frequência de entrega, nível de instabilidade da demanda, economia de escala e complexidade da personalização.

Em outro artigo Van Hoek et al. (1998) identificaram um conjunto de fatores operacionais que favorecem a implementação da estratégia de *postponement* de manufatura dentro das características do processo e tecnologia, do produto e do mercado, conforme apresenta o quadro 2.8.

Fatores	Motivo
<p><b>Características do processo e tecnologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo modular permitindo o seu desacoplamento em atividades primárias e secundárias</li> <li>• Pouca complexidade na operação de personalização</li> <li>• Projeto modular</li> <li>• Fontes de múltiplas locações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré- Condição</li> <li>• Reduz os problemas decorrentes da perda economia de escala</li> <li>• Rápida personalização a baixo custo</li> <li>• Embarque direto de módulos</li> </ul>
<p><b>Características do produto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos intercambiáveis</li> <li>• Formulação específica do produto</li> <li>• Periféricos específicos</li> <li>• Produto de alto valor monetário</li> <li>• Aumento de peso ou volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduz níveis de estoques e reduz riscos de obsolescência</li> <li>• Melhora a personalização</li> <li>• Melhora a personalização</li> <li>• Reduz os custos de armazenagem</li> <li>• Reduz os custos de transporte</li> </ul>
<p><b>Características do mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida curto</li> <li>• Alta oscilação da demanda</li> <li>• Necessidade de local curto e confiável</li> <li>• Competição em preço</li> <li>• Mercado segmentado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduz o risco de obsolescência dos inventários</li> <li>• Reduz o nível de estoques</li> <li>• Melhoria no nível de serviço</li> <li>• Reduz os custos</li> <li>• Melhora o posicionamento do produto no mercado e segmentação</li> </ul>

**QUADRO 2.8 - Fatores que favorecem a implementação do *postponement* de manufatura**

Fonte: Van Hoek et al. (1998, p. 37-38)

Em sua análise, Johnson & Anderson (2000) mostraram que o *postponement* é uma estratégia adequada para produtos com ciclos de vida curtos. Para eles, o valor da estratégia de *postponement* cresce com a incerteza da previsão e alto número de produtos derivativos.

Twede et al. (2000) encontraram diversos fatores que indicam que uma estratégia de *postponement* de embalagem pode ser apropriada. São eles: (a) produtos modulares que podem ser customizados para mercados locais; (b) produtos que ganham volume, peso ou valor com a embalagem; (c) demanda imprevisível; (d) um grande número de variações baseadas no mercado para formulação única; (e) situações onde as economias da escala para a produção e logística podem ser utilizadas.

Segundo Chiou et al. (2002), a estratégia de *postponement* ótima pode ser diferente para cada circunstância. Características do produto e da demanda influenciam a função custo e assim a escolha ótima da estratégia e do mix de estratégias. Baseado em entrevistas com profissionais da indústria e evidências de estudos anteriores, quatro principais características de produto/demanda foram identificadas por eles como facilitadores da estratégia de *postponement* de forma. Esses facilitadores são: demanda para customização, modularidade, valor do produto e ciclo de vida produto.

Cardoso (2002) relacionou variáveis e categorias de variáveis (dimensões), elaborando pressupostos sobre a aplicação do *postponement*. Para a mesma autora são determinantes para aplicação do *postponement*: longo *lead time* de produção; pouca quantidade produtos; nível do serviço ao cliente; grande variedade de produtos; incerteza de demanda; alto valor do produto; alta correlação de vendas entre produtos da mesma linha; magnitude; nível de customização de produto; incerteza de lead time; incerteza no tempo de entrega; curto ciclo de vida do produto; falta de infra-estrutura de transporte e comunicação; aplicação de políticas governamentais; elevado custo de manutenção de estoques; elevado custo de armazenagem; elevado custo de transporte/distribuição; elevado custo de processamento de pedidos; baixo custo de vendas perdidas; elevado custo de produção. Além destas variáveis, Cardoso (2002) destacou as características do produto, mercado/demanda, tecnologia/processo produtivo e características do sistema logístico, como principais dimensões determinantes para aplicação do *postponement*.

Sampaio (2003) investigou a aplicação do *postponement* em cinco empresas (duas automobilísticas, tintas, computadores, e em uma doceria) e destacou os fatores operacionais que favoreceriam a aplicação do *postponement* no Brasil. Estes foram agrupados em dimensões relacionadas ao produto, processo, mercado, cadeia de suprimentos e tecnologia, conforme destacado no quadro 2.9.

De acordo com Matthews & Syed (2004), as companhias que desejam empregar estratégias de *postponement* de forma bem sucedida devem ter certas características. Primeiramente, as empresas devem adotar projetos de produtos padronizados, reengenharia de processos de negócio padronizados e colaboração inter-funcional para suportar tempos de resposta mais rápidos e facilitar a visibilidade na cadeia de suprimentos. Além disso, o *postponement* é mais eficaz quando as companhias tem implementado processos colaborativos com seus parceiros comerciais. Também é essencial ao *postponement* a habilidade da companhia medir e manter níveis de desempenho do serviço e de entrega competitivos. Em termos de características do negócio, os melhores candidatos à aplicação do

*postponement* produzem uma variedade significativa de produtos com curtos ciclos de vida e tem uma cadeia de suprimentos local que pode suportar customização em massa. Isto requer também treinamento para aplicação do *postponement*, um plano de gestão da mudança na empresa e uso de tecnologias de informação e gestão empresarial.

Dimensão	Aspectos
Produto	Modularidade Formulação específica do produto Complexidade e customização final Densidade Monetária
Processo	Processo Modular Processos Produtivos Sobrecarregados Processos de Manufatura Flexíveis Pulmão Estratégico Economia de Escala
Mercado	Variação da Demanda Volume Estágio do Ciclo de Vida Ciclo de vida Tempo de Entrega Frequência de entrega Adoção
Cadeia de Suprimentos	Relacionamento colaborativo Resposta rápida dos fornecedores Proximidade com os fornecedores Seqüenciamento de peças Legislação Treinamento Sistema pós-venda
Liderança	Estratégia da Organização Comprometimento
Tecnologia	e-commerce Sistema de pagamento Fornecedores de equipamentos

**QUADRO 2.9 - Fatores operacionais que favorecem a aplicação do *postponement* no Brasil**

Fonte: Adaptado de Sampaio (2003).

Para Yang et al. (2004a) a identificação de características do mercado, do produto e produção é essencial para aplicação bem sucedida do *postponement*. Eles destacam os seguintes fatores como sendo relevantes para implementação da estratégia: elevada flutuação das vendas e curtos ciclos de vida do produto (características do marketing); elevado grau de customização, comunalidade ou modularidade (características do produto); desacoplamento do processo do produto (características da produção).

Em um artigo posterior, Yang et al. (2005b) afirmam que muitas razões são apontadas para crescente importância das estratégias de *postponement*, dentre elas:

- ciclos de vida do produto mais curtos;
- propagação do produto;
- desenvolvimentos tecnológicos sempre contínuos;
- consumidores mais sofisticados;
- sucesso guiado não somente pelo custo ou qualidade, mas pela velocidade;
- maior interesse dos pesquisadores e praticantes em customização em massa e a agilidade;
- expansão de sistemas de informação e comunicação e surgimento do comércio eletrônico;
- foco na melhoria da cadeia de suprimentos como um todo.

Os mesmos autores citam também a arquitetura do produto e processos de produção, bem como padronização e projeto modular como condutores da implementação do *postponement*. Isso pode encorajar a companhia a buscar projetos de produto usando plataformas comuns, componentes ou módulos. Além disso, o desenvolvimento do produto deve alcançar ambas necessidades dos consumidores e processo de *postponement*, o que pode ser facilitado por ferramentas como projeto para manufaturabilidade/ montagem (DFMA).

Mais recentemente, Yang et al. (2007) discutem a importância do planejamento de capacidade e da estrutura inter-organizacional para aplicação da estratégia de *postponement*. Para eles, a configuração dos relacionamentos na cadeia de suprimentos é essencial à implantação do conceito.

No quadros 2.10 e 2.11 são destacados os fatores e dimensões identificados por cada autor mencionado para avaliar os motivadores e facilitadores à adoção do *postponement*. Para elaborar estes quadros, todos os fatores que favorecem e/ou motivam a adoção do *postponement* identificados pelos autores destacados nesta seção, bem como as dimensões (categorias) que eles aparecem, foram apresentados nos quadros em questão. É importante destacar que o foco dessa análise foi identificar os fatores que possam motivar e facilitar a aplicação do *postponement* segundo os diversos autores citados e não quantificar o número de vezes que estes fatores foram citados. Uma vez selecionadas as principais dimensões em que estes fatores podem acontecer ocorrer (quadro 2.11), os fatores identificados no quadro 2.10 foram re-agrupadas e ordenados pela autora, de acordo com as dimensões identificadas (mercado, produto, processo, logística/manufatura, cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia) e podem ser visualizados no quadro 2.12. Os fatores destacados no quadro 2.12 foram posteriormente comparados aos verificados nas pesquisas empíricas, permitindo assim, a identificação dos fatores que favorecem a aplicação do *postponement* nas empresas alimentícias.



Fatores	Zinn & Bowersox (1988)	Van Hoek (1997)	Van Hoek et.al. (1998)	Pagh & Cooper (1998)	Johnson & Anderson (2000)	Twede et al. (2000)	Chiou et al. (2002)	Cardoso (2002)	Sampaio (2003)	Mathews & Syed (2004)	Yang et al. (2004a)	Yang et al. (2005b)	Yang et al. (2007)
incerteza da demanda	X			X	X			X			X		
preço do produto	X		X	X	X	X	X	X	X				
nº de marcas e versões do produto	X							X					
variações de peso e/ou tamanho do produto	X		X			X		X	X				
desacoplamento do processo		X	X								X		
modularidade ou comunalidade		X	X			X	X		X		X	X	
complexidade tecnológica do processo produtivo		X	X										
processo modular	X												
modelos intercambiáveis			X										
formulação específica do produto			X						X				
periféricos específicos			X										
ciclo de vida			X			X			X		X	X	
variação da demanda			X						X				
lead time			X				X	X					
segmento de mercado			X									X	
estágio do ciclo de vida				X					X				
estratégia da organização				X					X				
tipo de produto				X									
tempo de entrega				X									
freqüência de entrega				X					X				
economia de escala				X		X			X				
complexidade da personalização.				X					X		X		
demanda para customização							X	X					
serviço ao cliente								X	X				
nível de customização								X					
incerteza de tempo de ressuprimento								X					
infra-estrutura transporte								X					
políticas governamentais								X	X				
custo de estoques								X					
custo de armazenagem								X					
custo de transporte/distribuição	X							X					

( Continua....)

Fatores	Zinn & Bowersox (1988)	Van Hoek (1997)	Van Hoek et.al. (1998)	Pagh & Cooper (1998)	Johnson & Anderson (2000)	Twede et al. (2000)	Chiou et al. (2002)	Cardoso (2002)	Sampaio (2003)	Mathews & Syed (2004)	Yang et al. (2004a)	Yang et al. (2005b)	Yang et al. (2007)
custo de vendas perdidas								X					
custo de produção.								X					
padronização												X	
colaboração inter-funcional									X	X			
reengenharia de processos de negócios									X	X			
colaboração com clientes/fornecedores										X			
medição de desempenho										X			
treinamento e gestão de mudança									X	X			
infra-estrutura de TI										X		X	
customização em massa												X	
estrutura inter-organizacional									X	X			X
planejamento da capacidade													X
manufatura flexível									X				
resposta rápida dos fornecedores									X				
seqüenciamento de peças									X				
comprometimento									X				
e-commerce									X				
consumidores exigentes												X	

**QUADRO 2.10 - Fatores que favorecem aplicação do *postponement* por autor**

Fonte: Elaborada pela autora

Dimensão	Van Hoek et.al. (1998)	Pagh & Cooper (1998)	Cardoso (2002)	Sampaio (2003)	Yang et al. (2004a)
Mercado	X	X	X	X	X
Produto	X	X	X	X	X
Processo	X	X	X	X	X
Logística		X	X	X	
Cadeia de suprimentos				X	
Liderança			X	X	
Tecnologia	X		X	X	

**QUADRO 2.11 - Dimensões em que os fatores que favorecem aplicação do *postponement* são identificados**

Fonte: Elaborada pela autora

<b>Dimensão</b>	<b>Fatores</b>
Mercado	Incerteza da demanda Variação da Demanda Demanda para customização Segmento de mercado Consumidores Exigentes
Produto	Tipo do produto Preço Marcas e versões do produto Variação de tamanho Variação de peso Formulação específica do produto Periféricos específicos Modularidade / Comunalidade Padronização Modelos intercambiáveis Seqüenciamento de peças Complexidade e customização em massa Ciclo de vida Estágio do ciclo de vida
Processo	Processo Modular Processos de Manufatura Flexíveis Complexidade tecnológica do processo Reengenharia de processo de negócio Planejamento de capacidade Economia de Escala Custo da produção <i>Lead time</i> Desacoplamento de processos
Logística	Custo de estoque Custo de armazenagem Custo de transporte/distribuição Custo de vendas perdidas Infra-estrutura de transporte Serviço ao cliente Tempo de entrega Frequência de entrega Incerteza de tempo de ressuprimento
Cadeia de Suprimentos	Colaboração inter-funcional Colaboração com clientes / fornecedores Resposta rápida dos fornecedores Seqüenciamento de peças Políticas governamentais Treinamento e gestão da mudança Medição de desempenho
Liderança	Estratégia da Organização Comprometimento
Tecnologia	E-commerce Infra-estrutura de tecnologia da informação

**QUADRO 2.12 - Fatores que favorecem a aplicação do *postponement* agrupados por dimensões**

Fonte: Elaborada pela autora

## 2.5 Passos para implantação do *postponement*

Implantar uma estratégia de *postponement* nem sempre é uma tarefa fácil. Segundo Yang & Burns (2003) muito se tem escrito na literatura sobre os benefícios do *postponement* e a relevância de vários fatores para sua aplicação. Porém, poucos trabalhos discutem uma metodologia ou passos para sua implantação e pouco se conhece sobre as melhores maneiras de se implantar essa estratégia, seja, por exemplo, iniciando com uma linha de produto mais adequada para o *postponement*; focando em novos produtos com configuração final que requer modificação de poucos procedimentos de manufatura; ou ainda, adotando produtos nas quais as companhias são membros de várias cadeias de suprimento e gerenciam vários grupos de produtos.

Segundo Yang et al. (2004a), para aplicar o *postponement*, deve-se inicialmente identificar pontos postergáveis (pontos de desacoplamento). Uma estrutura para identificar e localizar os pontos de desacoplamento em empresas processadoras de alimentos é apresentada por Van Donk (2001). Segundo o mesmo autor, a determinação do ponto de desacoplamento depende, em geral, de dois conjuntos de características: características do produto e do mercado e características de estoque e processo; dentre as quais é possível citar as descritas no quadro 2.13:

Características do produto e do mercado	Características de processo e do estoque
Habilidade de entrega exigida	<i>Lead times</i> e custos de etapas no processo
Tempo de entrega exigido	Controle da manufatura e compras
Previsibilidade da demanda	Custos de manutenção de estoques e valor adicionado nos pontos de estoque
Especificidade da demanda	Risco de obsolescência

**QUADRO 2.13 - Características que influenciam a localização do ponto de desacoplamento**

Fonte: Adaptado de Van Donk (2001)

Cada característica mencionada no quadro 2.13 influencia a localização do CODP. Por exemplo, curtos tempos de entrega e alta capacidade de entrega exigida, observados em empresas alimentícias, têm um efeito de forçar o ponto de desacoplamento à jusante, em direção a fazer para estoque. Já a demanda imprevisível e especificidade da demanda (que requer estruturas de produtos com diferentes tamanhos, embalagens e rótulos) forçam o ponto de desacoplamento mais à montante, principalmente se componentes comuns (ou base) podem ser usados para elaborar diferentes produtos.

Em particular, para as indústrias processadoras de alimentos, o autor destaca como estas características podem influenciar as possíveis localizações do ponto de desacoplamento, conforme mostra o quadro 2.14.

<b>Características do mercado</b>	<b>Presença/valor na indústria de alimentos</b>	<b>Efeito no CODP</b>
Habilidade de entrega exigida	Alta	Jusante
Tempo de entrega exigido	Curto	Jusante
Previsibilidade da demanda	(quase sempre) imprevisível	Montante via divisão da informação
Especificidade da demanda	Grande variedade de produtos finais (com recipientes comuns)	Possibilidades à montante
<b>Características de processo e do estoque</b>	<b>Presença/valor na indústria de alimentos</b>	<b>Efeito no CODP</b>
<i>Lead Times</i> & Custos	Tempos de <i>set-up</i> relevantes	Jusante
Controle de manufatura e compras	(às vezes) baixo	Jusante
Custos de manutenção de estoques e valor adicionado nos pontos de estoque	Indefinidos (não muito claros)	–
Risco de obsolescência	Alto	Montante

**QUADRO 2.14 - Estrutura para localização do ponto de desacoplamento em empresas alimentícias**

Fonte: Adaptado de Van Donk (2001)

Assim, de maneira similar à estrutura apresentada por Van Donk (2001) para as empresas alimentícias (quadro 2.14), outras estruturas para localização do ponto de desacoplamento podem ser elaboradas com base nas características identificadas pelo mesmo autor (quadro 2.13) para outros setores da indústria.

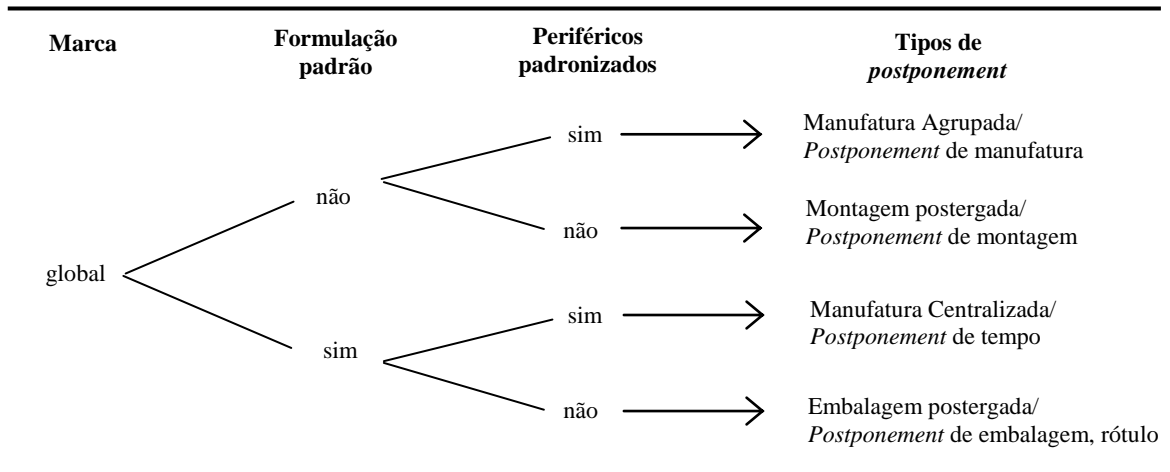
Uma vez localizados os possíveis pontos de desacoplamento, Yang et al. (2004a) afirmam as companhias têm que examinar características do produto/produção e analisar os custos e benefícios do *postponement*. Modelos analíticos são frequentemente poderosos e significativos para ajudar motivar ou justificar o *postponement*. Adicionalmente, uma vez que possíveis pontos postergáveis tenham sido identificados, as companhias podem criar estes pontos, ou seja, criar estruturas que possibilitem separar as atividades padronizadas e realizadas sob previsão das atividades que serão customizadas e realizadas sob pedido. Projeto do produto modular/padrão pode auxiliar na criação de pontos postergáveis. Além disso, para que aplicações de *postponement* sejam bem sucedidas, é necessário incorporar o pensamento de *postponement* desde o projeto do produto. Ao mesmo tempo, as empresas têm que entender como lidar com obstáculos para uma adoção afetiva do conceito. As empresas

geralmente encontram dificuldade para mudar rotinas e conhecimentos que estão profundamente enraizados na organização. Com o *postponement*, isto não é exceção. Uma herança administrativa organizacional e falta de visão total da cadeia de suprimentos pode ser maior obstáculo. Conseqüentemente, a cultura tradicional da companhia pode deliberadamente distorcer informações para mascarar sua intenção não somente para competidores, mas para seus próprios fornecedores e consumidores. Ferramentas modernas como internet, *electronic data interchange* (EDI) e *check outs* automatizados podem melhorar o fluxo de informação por reduzir erros na coleta de dados e mover dados mais rapidamente. Entretanto, elas não eliminam distorções ou identificam boas informações no fluxo de informação. Para melhorar o fluxo de informação e adotar as estratégias de *postponement*, as empresas necessitam reconhecer a necessidade para comunicação aberta e, ao mesmo tempo, atuar como parceiros na cadeia de suprimentos.

Para autores como Van Hoek (1997), Pagh & Cooper (1998) e Sampaio (2003), após análise da viabilidade do *postponement*, um importante passo na aplicação dessa estratégia é adotar o tipo de *postponement* mais adequado às características de cada empresa e produto a ser fabricado. Nesse sentido, estes mesmos autores propõem modelos nos quais as empresas podem se basear para tomar estas decisões. Estes modelos são descritos a seguir.

Com base em estudo de aplicação do *postponement* em empresa alimentícia, Van Hoek (1997) elaborou modelos de decisão que ajudam determinar qual o tipo de *postponement* deve ser adotado conforme as características do produto, processo, tecnológicas e de mercado. Esses modelos são baseados nos tipos de *postponement* propostos por Cooper (1993) e Zinn & Bowersox (1988), já mencionados e são apresentados nas figuras 2.10, 2.11, 2.12 e 2.13.

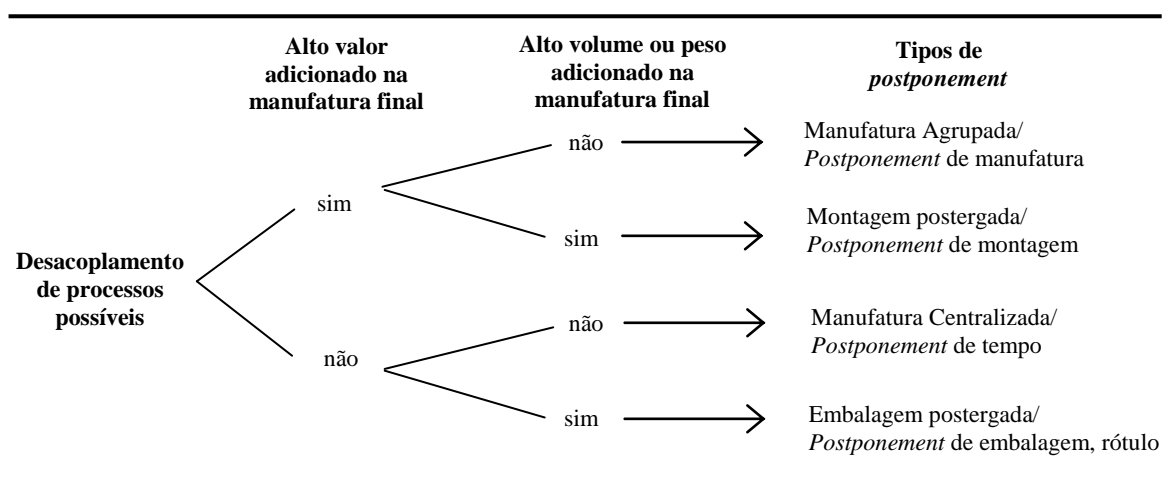
Na figura 2.10 é apresentado um dos modelos de decisão proposto por Van Hoek (1997) para determinar o *postponement* com base nas características do produto. Esse modelo é baseado nos critérios que Cooper (1993) usa para distinguir entre os quatro sistemas de operação que ele define com base na diferenciação do produto em termos de: marca, formulação/composição e rótulo/embalagem (periféricos). Assim, na figura 2.10 é possível verificar que dependendo de quais dessas características a empresa adote, um tipo *postponement* será mais adequado. Por exemplo, para uma empresa que possua marca global, formulação e periféricos padronizados e conhecidos, a melhor estratégia será o *postponement* de tempo, uma vez que não existe grande incerteza no processo produtivo e, conseqüentemente, a necessidade de postergar a configuração final do produto.



**FIGURA 2.10 - A diferenciação do produto na categorização do *postponement***

Fonte: Adaptado de Van Hoek (1997, p.73)

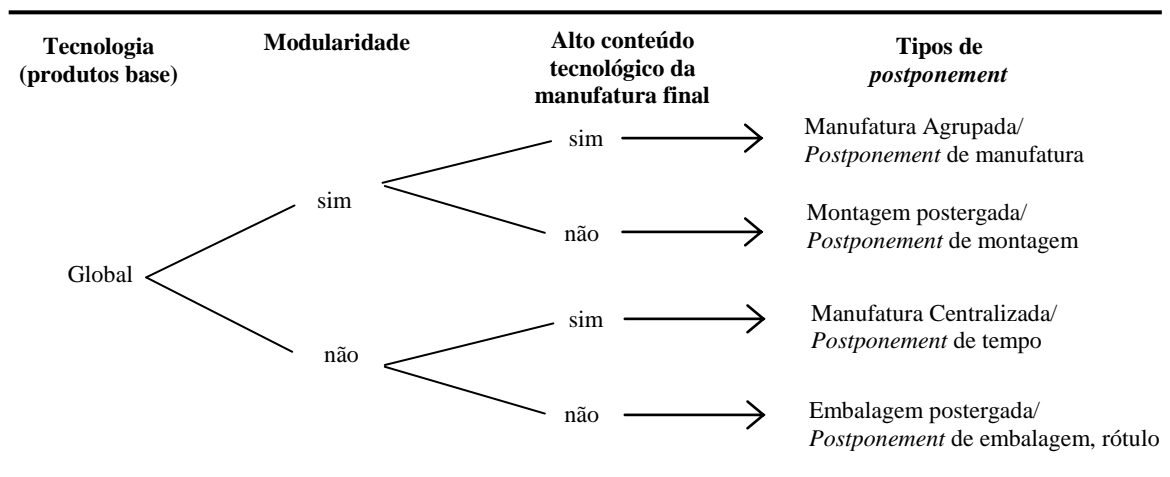
De maneira análoga, a figura 2.11 introduz outra classificação baseada nas características do processo. Primeiro deve ser avaliado se é possível desacoplar o processo em pelo menos dois estágios. Segundo, o impacto do processo de manufatura final no valor de um produto é importante e, terceiro, o volume/peso adicionado no produto na manufatura final devem ser avaliados para escolha do tipo *postponement*. Assim, por exemplo, para produtos nos quais o processo de desacoplamento não é possível, que possuem menor valor, mas aumento significativo de volume/peso, o *postponement* de embalagem e rótulo é mais viável.



**FIGURA 2.11 - As características do processo na categorização do *postponement***

Fonte: Adaptado de Van Hoek (1997, p.73)

Usando características tecnológicas, a figura 2.12 mostra a terceira classificação. As tecnologias, pelo menos aquelas usadas para produtos base, tem que ser global para permitir certa produção em massa. Customização em massa é mais provavelmente realizada no nível de módulos e periféricos que podem ser adaptados regionalmente. Para permitir a customização de produtos em módulos genéricos e adaptados, o projeto do produto tem que ser modular. Senão, a montagem e manufatura finais não são possíveis na operação de manufatura final postergada sem altos custos. O conteúdo tecnológico da manufatura final é também relacionado ao tipo de atividades postergadas. O *postponement* de manufatura, por exemplo, é provavelmente classificado pela manufatura final com alto conteúdo tecnológico, resultando em um tipo de operação mais complexa.



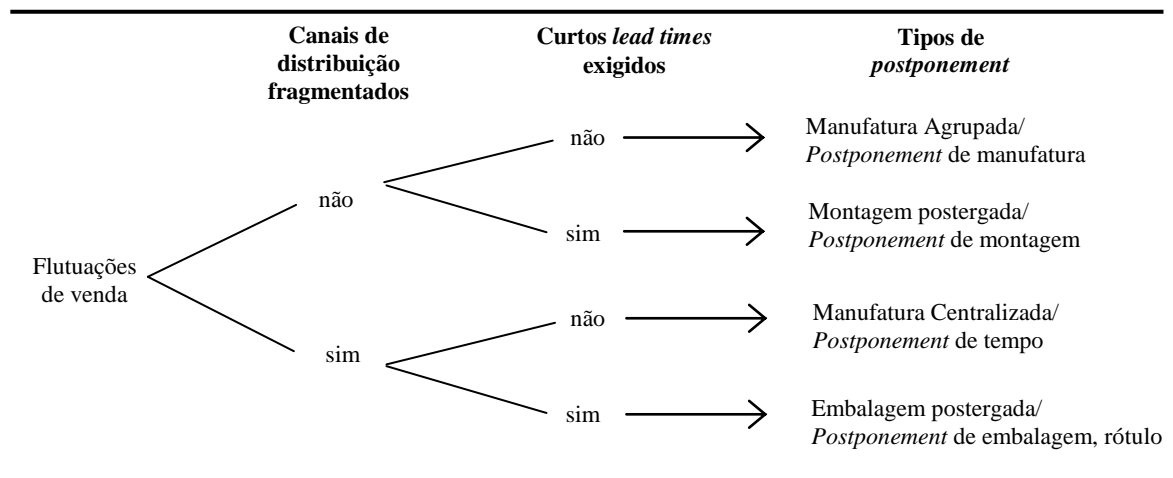
**FIGURA 2.12 - As características tecnológicas na categorização do *postponement***

Fonte: Adaptado de Van Hoek (1997, p.73)

Por fim, o conjunto de características que deve ser investigado são as características de mercado (figura 2.13). Zinn & Bowersox (1988) associam altos níveis de flutuação de venda (incerteza sobre especificações do produto, volumes de vendas, embalagem, entre outros) a todos os níveis de *postponement*. Adicionalmente, a alta incerteza favorece altos níveis de *postponement*. Já a fragmentação dos canais de distribuição e *marketing* influencia a estrutura desses canais. Assim, produtos com mais centros de distribuição (canais mais fragmentados) são mais adequados à aplicação do *postponement* de tempo. Também *postponement* de embalagem/rótulo são estruturas com mais operações descentralizadas/localizadas. Já curtos *lead times* favorecem o *postponement* de montagem,



que podem ser executados em tempos de ciclo relativamente curtos, bem como *postponement* de embalagem, rótulo e engarrafamento.



**FIGURA 2.13 - As características de mercado na categorização do *postponement***

Fonte: Adaptado de Van Hoek (1997, p.73)

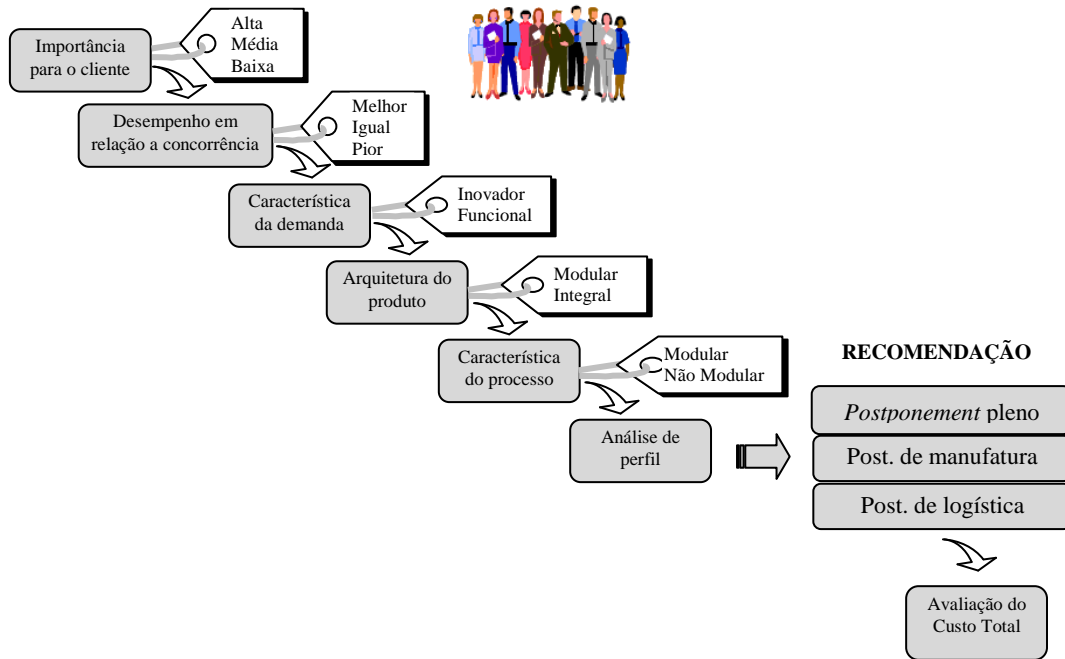
Outra metodologia para escolha de qual tipo de *postponement* adotar é apresentada por Pagh & Cooper (1998) que desenvolveram o conceito de análise do perfil (*Profile Analysis*), conforme mostra a figura 2.14, que possui as quatro estratégias de *postponement* como colunas e os determinantes como linhas. O objetivo da Análise do Perfil é avaliar o alinhamento dos determinantes com uma estratégia de *postponement* em particular. Isso pode ajudar executivos a avaliar qual seria o projeto de cadeia de suprimento ideal para um determinado segmento de mercado: *postponement* ou especulação, e também pode ajudá-los a prever futuras mudanças na estratégia de *postponement*, quando mudanças nos determinantes forem previstas. As principais variáveis consideradas neste modelo são: estágio do ciclo de vida do produto, volume, estratégia de custo/serviço, tipo de produto, variedade, agregação de valor, densidade monetária (preço do produto), tempo de entrega, frequência de entrega, nível de instabilidade da demanda, economia de escala e complexidade na personalização.

Variáveis Importantes para Tomada de Decisão			Estratégia Genérica			
			Especulação	<i>Postponement</i> Manufatura	<i>Postponement</i> Logístico	<i>Postponement</i> Pleno
Produto	Ciclo de Vida	Estágio	Introdução	Crescimento	Médio/Alto	Mat./Declínio
		Volume	Baixo/Médio	Médio/Alto	Alta	Baixo/Médio
		Estratégia	Serviço	←————→		Custo
	Características do produto	Tipo de produto	Padrão	←————→		Personalizado
		Variedade	Estreita	←————→		Alta
	Valor	Agregação de Valor	Estágio Inicial	←————→		Estágio Final
		Densidade Monetária	Baixa	Baixa	Grande	Alta
	Mercado e Demanda	Tempo de Entrega	Curto	←————→		Longo
		Frequência de entrega	Alta	←————→		Média/Baixa
		Incerteza da demanda	Baixa	←————→		Alta
Manufatura e Logística	Economia de Escala	Grande	Pequena	Grande	Pequena	
	Complexidade da personalização	Sim	Não	Sim	Não	

**FIGURA 2.14 - Análise de Perfil**

Fonte: Adaptado de Pagh & Cooper (1998, p.24)

Combinando modelos obtidos da literatura, Sampaio (2003) também propõe um conjunto de procedimentos para identificar aspectos e relações relevantes para avaliar a viabilidade de adotar o *postponement* e escolha do tipo a ser adotado. Estes procedimentos são sintetizados em dois modelos propostos pelo autor. O primeiro modelo representado na figura 2.15 é denominado modelo para avaliação de viabilidade do *postponement* e apresenta um conjunto de procedimentos a serem seguidos para analisar a viabilidade desta estratégia, quais sejam: importância para o cliente, desempenho em relação à concorrência, características da demanda, arquitetura do produto, características do processo, análise do perfil e avaliação do custo total.



**FIGURA 2.15 - Modelo para avaliação da viabilidade do *postponement***

Fonte: Adaptado de Sampaio (2003, p.78)

Já o segundo modelo proposto por Sampaio (2003) combina a análise de perfil de Pagh & Cooper (1998), já apresentada (figura 2.11), com os modelos propostos na literatura para escolha do tipo de cadeia de suprimentos (Fisher, 1997) e para escolha do tipo de processo/produto (modelo de Swaminathan, 2001). Dessa forma, analisando inicialmente os modelos de Fisher e Swaminathan, Sampaio (2003) destaca que segundo a literatura por ele consultada, os maiores incentivos para adoção da estratégia de *postponement* são verificados em empresas que atuam nos segmentos de mercados com as seguintes características: produtos inovadores; produtos modulares; processos modulares e cadeia de suprimento responsiva<sup>4</sup>. Porém, a ausência das características citadas acima não significa que a estratégia de *postponement* não seja uma alternativa adequada, significa apenas que alterações mais profundas são necessárias no projeto do produto, processo e arquitetura da cadeia de suprimento para viabilizar sua adoção. Finalmente, a análise de perfil proposta por Pagh & Cooper (1998) deve ser usada para escolha do tipo de *postponement* a ser adotado. O modelo proposto por Sampaio (2003) pode ser visualizado na figura 2.16 a seguir.

<sup>4</sup> Cadeia de suprimento responsiva é aquela que responde com rapidez a uma demanda imprevisível, evitando perda de venda por faltas, descontos forçados e estoques obsoletos.

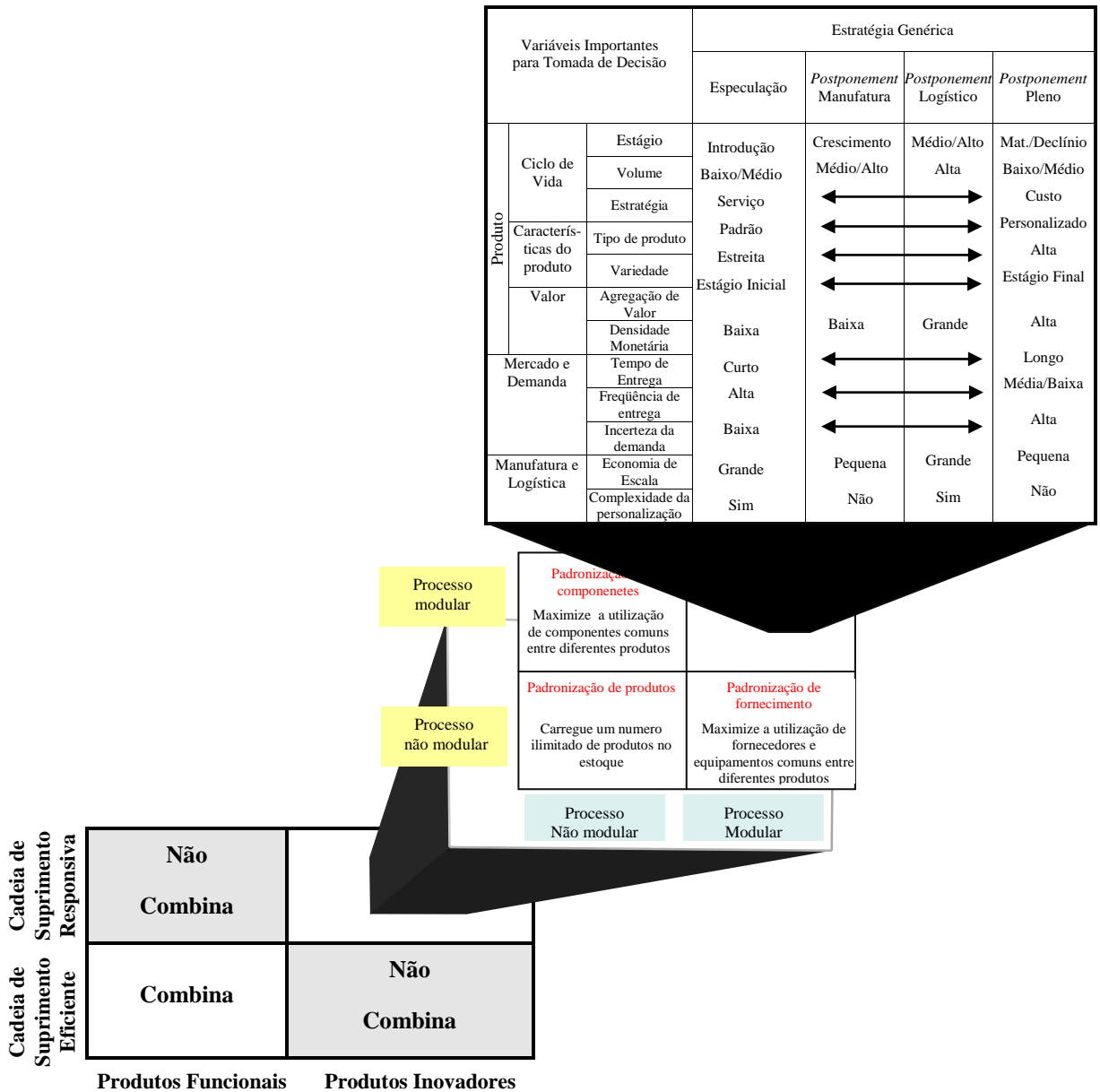


FIGURA 2.16 - Modelo conceitual para implementação do *postponement*

Fonte: Sampaio (2003, p.78)

Outros passos para a aplicação do *postponement* são destacados por Lee & Tang (1997) que propõem uma classificação de três abordagens básicas para possibilitar a postergação de forma: padronização, projeto modular e reestruturação do processo. Assim, produtos e os processos podem ser redesenhados considerando a possibilidade de:

- padronização - os produtos semi-acabados podem ser usados em múltiplos produtos finais, usando componentes comuns ou processos;
- projeto modular - decompondo o produto em sub-módulos e atrasando a montagem de módulos específicos do produto;
- reestruturação de processos - re-sequenciando alguns passos da manufatura para atrasar a montagem dos componentes específicos do produto.

Para Van Hoek et al. (1999a) a falta de visão da cadeia de suprimentos global é uma das principais razões que explicam porque as aplicações de *postponement* ainda estão no estágio inicial. Além disso, eles destacam os seguintes fatores como importantes para implantação do *postponement*:

- reestruturar processos. Em particular, organização da empresa pode ser um fator crítico na implementação do *postponement*;
- ter atenção suficiente para estimar custos e benefícios associados com a implementação de estratégias de *postponement*;
- enfatizar a importância da tecnologia de informação. Uma rede de informação projetada apropriadamente é um pré-requisito para aplicação bem-sucedida de *postponement* na reestruturação de cadeia de suprimentos;
- tentar combinar as vantagens de eficiência de produção em massa com a potencial responsividade para customização em massa.

Matthews & Syed (2004) afirmam que adotar uma estratégia de *postponement* requer tipicamente um reprojeto nos processos de manufatura. *Postponement* também exige um alto grau de colaboração e visibilidade através da cadeia de suprimentos. Segundo os mesmos autores, a primeira etapa para aplicação dessa estratégia consiste em suporte gerencial. Para que o *postponement* seja aplicado, a gerência deve estar disposta a fazer exame de riscos, executar mudanças, disponibilizar recursos às práticas de manufatura e construir uma infra-estrutura colaborativa. Na etapa seguinte, deve-se determinar como

melhor executar a estratégia. As grandes organizações, com profissionais de cadeia de suprimentos na equipe de funcionários podem manusear o projeto internamente. Outra alternativa é trabalhar com parceiros do canal, que podem ser a melhor solução para as companhias que usam fabricantes contratados e suporte logístico terceirizado. Ao invés de reengenharia, seu objetivo de operação e de manufatura, tal como organizacional pode ser mais rápido e com custo mais efetivo, terceirizando toda a parte da operação do *postponement*. Guiando este desenvolvimento, está o aumento da eficiência que os provedores de serviço estão trazendo às áreas como a produção, montagem e a distribuição. Um terceiro e importante passo é criar times inter-funcionais para implementar a iniciativa de *postponement*. A equipe deve trabalhar para ajustar objetivos do grupo e objetivos de remuneração. Além disso, com representação de equipes inter-funcionais, torna-se mais fácil ajustar como as mudanças em uma área da cadeia de suprimentos afetarão outra. O mapeamento do fluxo de informação entre as funções internas é também facilitado.

Finalmente, Garg & Tang (1997) destacam que enquanto a razão para adotar uma estratégia de *postponement* pode estar clara, executar esta estratégia não está. Há discussões de gestão, processo e tecnologia complexas que cercam o *postponement*. Não há regras rápidas e rígidas em como proceder. De fato, um modelo de *postponement* correto varia por empresa, grupo de produto, e por mercado.

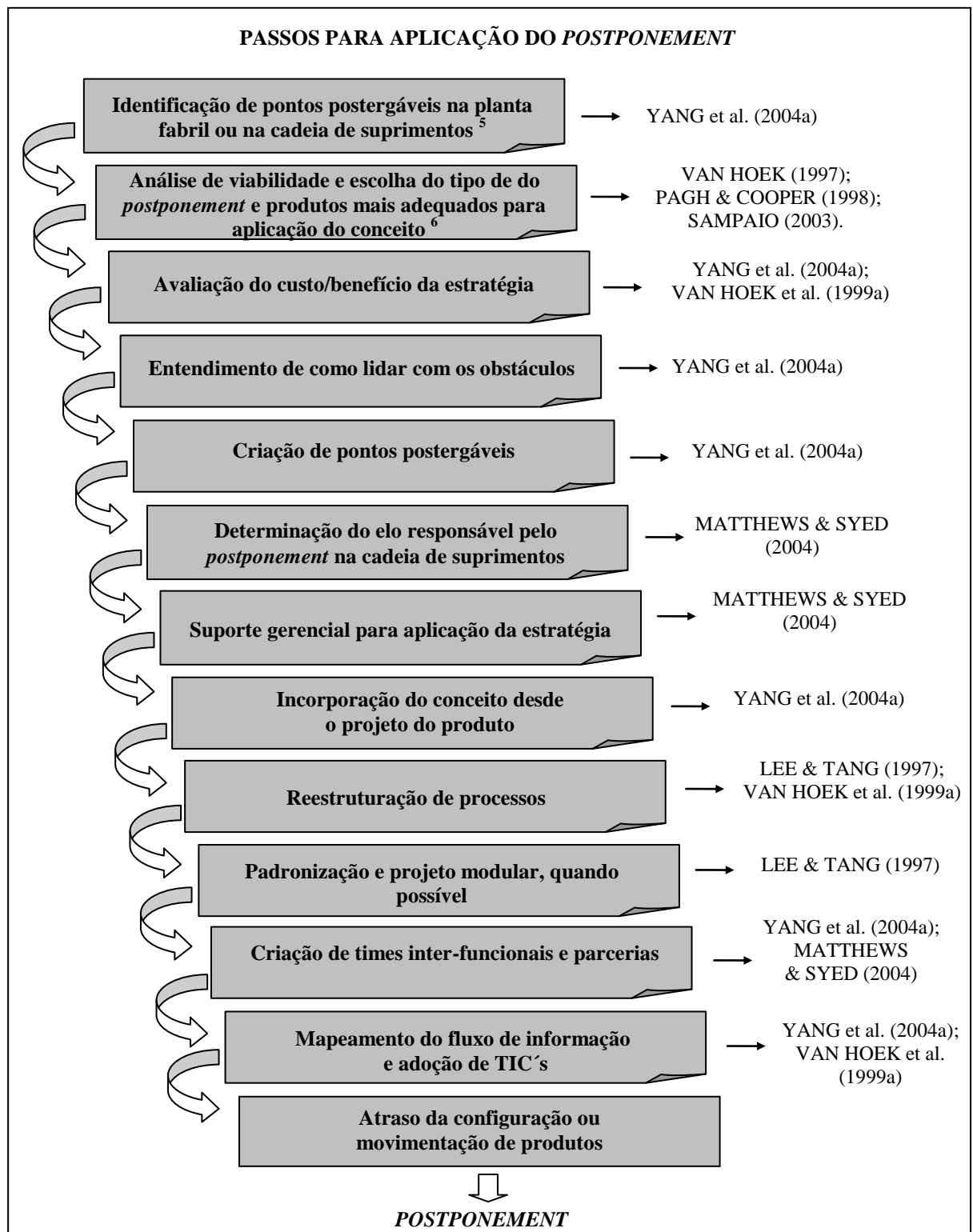
Baseado nas considerações apresentadas, uma síntese de possíveis passos ou abordagens que podem ser adotados para implementação do *postponement* é apresentada no quadro 2.15, a seguir.

Autor (es)	Abordagens para implementação do <i>postponement</i>
Yang et al. (2004a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação de pontos postergáveis;</li> <li>- pensamento no <i>postponement</i> desde o projeto do produto;</li> <li>- entendimento de como lidar com obstáculos à adoção da estratégia;</li> <li>- reconhecimento das necessidades para comunicação aberta;</li> <li>- atuação em parceria na cadeia de suprimentos.</li> </ul>
Van Hoek (1997); Pagh & Cooper (1998) e Sampaio (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- análise da viabilidade;</li> <li>- adoção do tipo de <i>postponement</i> mais adequado às características de cada produto e empresa.</li> </ul>
Lee & Tang (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- padronização e projeto modular;</li> <li>- reestruturação de processos.</li> </ul>
Van Hoek et al. (1999a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reestruturação de processos;</li> <li>- estimativa de custos e benefícios;</li> <li>- ênfase na importância da tecnologia de informação;</li> <li>- combinação de eficiência e responsividade.</li> </ul>
Matthews & Syed (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suporte gerencial;</li> <li>- determinação da melhor maneira de executar a estratégia (equipe interna ou terceirização);</li> <li>- criação de times inter-funcionais para implementação da estratégia;</li> <li>- mapeamento do fluxo de informação.</li> </ul>
Autor (es)	Modelos que auxiliam aplicação de algumas abordagens
Van Donk (2001)	- estrutura para identificar e posicionar o CODP - Quadro 2.13, página 63.
Van Hoek (1997)	- modelos para escolha do tipo de <i>postponement</i> a ser adotado - Figuras 2.10, 2.11 e 2.13 - páginas 66-68.
Pagh & Cooper (1998)	- modelo para escolha do tipo de <i>postponement</i> a ser adotado - Figura 2.14 página 69.
Sampaio (2003)	- modelos para análise de viabilidade e escolha do tipo de <i>postponement</i> - Figuras 2.15 e 2.16 - páginas 70 e 71.

**QUADRO 2.15 - Abordagens e modelos que auxiliam a implantação do *postponement***

Fonte: Elaborado pela autora

Com base no quadro 2.15, as abordagens semelhantes de diferentes autores foram agrupadas e ordenadas, gerando a seqüência de passos para aplicação do *postponement* proposta neste trabalho e apresentada na figura 2.17. Nesta figura, foram indicados quais autores propõem cada passo, bem como quais as estruturas e modelos identificados nesta seção podem auxiliar alguns destes passos (indicados na nota de rodapé).



**FIGURA 2.17 - Passos para implantação do *postponement***

Fonte: Elaborado pela autora

<sup>5</sup>As características propostas por VAN DONK (2001) no quadro 2.13 podem ser usadas nesta etapa.

<sup>6</sup>Os modelos de VAN HOEK (1997) - figuras 2.10, 2.11, 2.12 e 2.13; modelo de PAGH & COOPER (1998) - figura 2.14 e modelos de SAMPAIO (2003) - figuras 2.15 e 2.16, podem auxiliar nesta etapa.



Conforme pode ser visualizado na figura 2.17, o primeiro passo para aplicação do *postponement* consiste na identificação de pontos postergáveis, ou seja, na verificação se o processo é passível de postergação e qual melhor local para aplicar o conceito. Nesta etapa, pode-se adotar as características para localização do ponto de desacoplamento propostas por Van Donk (2001) (quadro 2.13). Em seguida, a análise de viabilidade e o tipo de *postponement* mais viável às características da empresa e do mercado, bem como os produtos mais adequados para se adotar a estratégia devem ser analisados. Os modelos de decisão e análise de perfil propostas por Van Hoek (1997), Pagh & Cooper (1998) e Sampaio (2003) podem auxiliar nessa etapa. Estes modelos podem ser visualizados nas figuras 2.10 a 2.13 (modelos de Van Hoek, 1997); figura 2.14 (Pagh & Cooper, 1998) e figuras 2.15 e 2.16 (modelos de Sampaio, 2003), respectivamente. Definido o tipo de *postponement* mais adequado às características da empresa, o custo-benefício da estratégia deve ser avaliado, passando-se assim, ao entendimento de como lidar com os obstáculos e a criação dos pontos postergáveis. A criação destes pontos permite a separação das etapas da produção em duas fases: a fase empurrada e feita sob previsão e a fase puxada e realizada sob pedido do cliente. Adicionalmente, a identificação de qual elo na cadeia de suprimentos será o mais adequado e os responsáveis pelo *postponement* (equipe interna, terceiros ou outro membro da cadeia) é um passo importante para aplicação da estratégia.

Assim como em outras estratégias, o apoio da alta administração e elaboração de parcerias com outros membros da cadeia de suprimentos é essencial à adoção do conceito, bem como seu planejamento desde o projeto do produto. A reestruturação de processos e estratégias como padronização, projeto modular e comunalidade são significativas para o alcance do *postponement*, quando possível de serem adotadas. Em seguida, deve-se criar times inter-funcionais responsáveis pela aplicação da estratégia na empresa, bem como parcerias com outros membros da cadeia de suprimentos. O mapeamento do fluxo de informação e adoção de tecnologias de informação e comunicação são também aspectos relevantes, uma vez que a informação da demanda no tempo certo é essencial para que a configuração final dos pedidos possa acontecer no momento em que os pedidos são realizados pelos clientes. Assim, o *postponement* pode ser alcançado por atrasar as operações de movimentação e/ou configuração dos produtos, cada um dos quais associados com atributos separados. É importante notar que diferenças na reorganização interna e demandas externas para produtos requerem diferentes estratégias de *postponement*. Além disso, a empresa ao implantar o conceito pode necessitar também modificar sua estratégia durante o tempo e de

acordo com mudanças no ambiente competitivo, estágio de ciclo de vida do produto, avanço tecnológico e assim por diante.

## **2.6 Avaliação de desempenho do *postponement***

A medição de desempenho consiste em prover informações sobre as atividades executadas pela empresa, especialmente quando a variabilidade no desempenho exceder uma amplitude aceitável. Embora a medição de desempenho seja um tópico amplamente discutido, não existe uma única definição sobre o tema. A ampla literatura e a diversidade de situações onde a mensuração pode ser aplicada trazem uma variedade de definições. Uma das mais completas é a de Neely (1998) que define um sistema de medição de desempenho como um sistema que “permite que as decisões e ações sejam tomadas com base em informações, porque ele quantifica a eficiência e a eficácia das ações passadas por meio da coleta, exame, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados adequados”.

A eficiência e efetividade de um sistema de medição de desempenho podem ser determinadas por um conjunto de medidas ou indicadores de desempenho. Segundo Lima Jr. (2001), as medidas de desempenho possibilitam que as avaliações sejam feitas com base em fatos, dados e informações, o que dá maior confiabilidade às conclusões. São relações matemáticas, medidas quantitativas e qualitativas de um processo ou de um resultado e estão, em geral, associados a uma meta qualquer.

Embora existam diversas pesquisas sobre análise de desempenho, não existe uma definição única sobre as melhores medidas/indicadores de desempenho para avaliar a estratégia de *postponement* ou qualquer outra. A complexidade de se medir o desempenho e as diferentes características existentes em cada empresa trazem uma variedade de indicadores e definições de desempenho para cada situação. Costa (2002) afirma que os clientes têm necessidades diferentes de serviços, portanto, o nível e a composição desses serviços também devem variar de acordo com o tipo de cliente. Assim, as medidas de desempenho devem ser baseadas e refletir o desempenho dos componentes chaves de serviço ao cliente, estabelecendo a importância relativa que os clientes atribuem aos componentes identificados.

A revisão bibliográfica nos principais periódicos mundiais sobre o assunto realizado por Chow et al. (1994), cobrindo o período de 1982 a 1992, revelou as várias definições de avaliação de desempenho e indicadores existentes sobre o tema. Isso é resultado de diferentes interesses dos pesquisadores e da complexidade do desempenho que vem sendo aludida há um bom tempo.

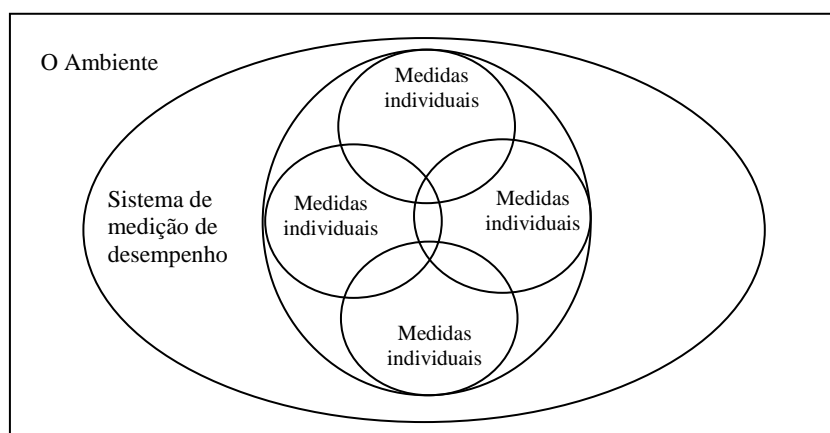
Apesar de pesquisadores e práticos terem como propósito obter um conjunto de indicadores que, coletivamente, alcancem a maior parte possível, se não toda, das mais importantes dimensões do desempenho a longo e curto prazo, uma abordagem sistemática geral para medição de desempenho ainda não foi desenvolvida. Isto ocorre principalmente devido a características de medidas específicas requeridas por cada organização (BEAMON, 1999).

Schmitt (2002) alerta para o fato de que saber definir o que deve ser medido e avaliado nas diversas atividades realizadas por uma empresa não é uma tarefa simples. Determinar quais medidas devem ser adotadas depende da complexidade do processo que se deseja avaliar, da sua importância em relação às metas estabelecidas pela empresa e da expectativa de uso gerencial posterior destes dados. Muitas são as variáveis que podem ser medidas e avaliadas. Portanto, a etapa de definição das medidas de desempenho a serem utilizadas constitui-se na etapa mais crítica do processo.

A seguir, apresenta-se uma breve contextualização sobre as principais dimensões da medição de desempenho e qual delas será o foco deste trabalho. Em seguida, as principais medidas encontradas na literatura para avaliar o *postponement* são discutidas.

### 2.6.1 Dimensões da medição de desempenho

Segundo Neely et al. (2005), a medição de desempenho pode ser vista por três diferentes níveis. Estes níveis, ilustrados na figura 2.18, podem ser entendidos como uma estrutura imaginária, ou “*constructo*” teórico que permitem uma visão sistêmica da medição de desempenho (MERGULHÃO, 2007).



**FIGURA 2.18 - Visão sistêmica da medição de desempenho**

Fonte: Neely et al. (2005, p.1229)

Primeiramente, as medidas de desempenho são vistas individualmente como sendo ligadas aos objetivos e estratégia. Este seria o elemento fundamental da medição de desempenho. Depois, elas podem ser agrupadas de maneira a formar um conjunto de medidas de desempenho. Esse conjunto pode formar um sistema de medição de desempenho (SMD) desde que exista uma lógica para o agrupamento na escolha das medidas individuais. Por fim, o último nível de análise é a interação do SMD com o ambiente organizacional, tanto interno quanto externo, de um sistema de operações. É importante ressaltar que associado à dimensão interna, o SMD deve ser consistente à cultura organizacional. Já para a dimensão externa, dois elementos devem ser destacados na elaboração das medidas de desempenho: os clientes e os competidores (NEELY et al., 2005).

A evolução da medição de desempenho pode ser dividida em duas fases distintas (GHALAYINI & NOBLE, 1996). A primeira fase relaciona-se ao período até os 1980s e é concentrada em medidas financeiras tais como o lucro, retorno no investimento e produtividade. A segunda fase, que começou no fim de 1980s e continua até os dias atuais, corresponde à emergência de conceitos novos da gerência, tais como gestão da cadeia de suprimentos. Evidencia-se uma maior ênfase sobre a inclusão de medidas não financeiras e menos tangíveis, bem como necessidade de medidas de desempenho balanceadas (medidas financeiras e não-financeiras, além das de produtividade) e integradas para suportar as novas condições operacionais internas e externas da maioria das empresas. Segundo Saad & Patel (2006), o uso de métricas não financeiras é crucial para avaliar e promover a melhoria do desempenho de cadeias de suprimentos pelo apoio ao desenvolvimento de melhorias nos relacionamentos, na aprendizagem e em compromissos compartilhados segundo uma finalidade comum.

A segunda fase pode ainda ser desdobrada em duas novas fases, segundo Neely & Austin (2000). A primeira é a “miopia da medição”, quando foi reconhecido que as empresas estavam medindo as coisas erradas. A segunda fase caracteriza-se pela “loucura da medição”, quando as empresas são obcecadas com a medição e desejam medir tudo. Vale a pena destacar que ainda existem muitas empresas na primeira fase, ou seja, elas estão medindo coisas erradas.

Em função da inadequação da medição de desempenho tradicional relacionados à primeira fase de Ghalayini & Noble (1996), o uso balanceado de medidas financeiras e não-financeiras para refletir a complexidade das organizações torna-se um assunto de extrema importância. Para compensar essa lacuna, muitas estruturas de sistemas de

medição de desempenho têm sido propostas na literatura. Em uma extensa revisão bibliográfica, Martins (1998) identificou mais de 20 modelos de medição de desempenho que procuravam de alguma forma ser mais adequados às novas contingências de operação da maioria das empresas em termos de tecnologia de processo e produto, novas filosofias de administração, padrões de concorrência e demanda dos consumidores. Exemplos destes novos modelos são destacados no quadro 2.16.

Modelo	Fonte
SMART – Performance Pyramid	Cross e Linch (1990); McNair et al. (1990).
Sistema de Medição de Desempenho para Competição Baseada no Tempo	Azzone et al. (1991)
Sistema de Feedback de Gestão de Desempenho	Graddy (1991)
Balanced Scorecard (BSC)	Kaplan e Norton (1992); Kaplan e Norton (1993); Kaplan (1994); Kaplan e Norton (1996 a-b)
Modelo para Medição de Valor adicionado	Barker (1993)
Estruturas de Indicadores de Gestão	Muscat e Fleury (1993)
Sete Critérios do Desempenho	Sink e Tuttle (1993)
Medição do Progresso da TQM	Cupello (1994)
Matriz do Objeto de Desempenho	Das (1994)
Desempenho Quantum	Hronec (1994)
	McMann e Nanni (1994)
Performance Measurement Questionnaire (PMQ)	Rummler e Brache (1994)
Modelo de Medição de Desempenho para Manufatura Classe Mundial	De Ron (1995)
Sistema de Avaliação de Desempenho do Negócio	Kasul e Motwani (1995)
Modelo de Medição de Desempenho	Lee et al. (1995)
Premio da Qualidade Malcom Baldrige	Rose (1995)
Medição de Desempenho para Gestão por Processos	Bernowski (1996), Best (1997) e Brown (1997)
Sistema de Medição de Desempenho Integrado	De Toni e Tonchia (1996)
Sistema de Medição de Desempenho Proativo	Deniels e Burns (1997)
Sistema de Medição de Desempenho Integrado E Dinâmico	Ghalayini et al. (1997)
Accountability Scorecard	Nickols (1997 a)
Strategic Scorecard	Slater et al. (1997)

**QUADRO 2.16 - Propostas de modelos de sistemas de medição de desempenho apresentadas na década de 90**

Fonte: Martins (1998, p.89)

Nesta tese, estes sistemas de medição de desempenho e questões referentes a eles não serão detalhados. Devido à falta de estudos sobre medidas para avaliar o desempenho de empresas alimentícias, principalmente de estratégias como o *postponement*, o foco da pesquisa será no primeiro nível de análise definido anteriormente por Neely et al.(2005). Assim, serão identificadas na literatura medidas de desempenho individuais adequadas para avaliar o desempenho de empresas alimentícias, confrontando-as com aquelas usadas no

ambiente empresarial. Os resultados obtidos da pesquisa poderão servir como parâmetros para pesquisas futuras e elaboração de sistemas de medição de desempenho para avaliar o *postponement* na indústria brasileira de alimentos.

### **2.6.2 Medidas de desempenho para avaliar o *postponement***

Uma estrutura de medidas de desempenho para avaliar o efeito do *postponement* é uma necessidade para mensurar a eficácia deste conceito. Uma vez que a implantação do *postponement* requer a re-configuração do produto e/ou o processo da cadeia de suprimentos, os dados históricos constituem uma fonte importante para validar a exatidão da implementação.

As medidas associadas ao exame do impacto do *postponement* devem ser estudadas para avaliar corretamente sua aplicação. Por exemplo, atrasar as atividades de montagem final pode reduzir o custo de estoque em trânsito e o custo de manter estoque, mas por outro lado, pode aumentar a despesa total do processo de desenvolvimento do produto em curto prazo ou o custo de matérias-primas (FERREIRA et al., 2006).

Diferentes autores propõem diferentes medidas de desempenho para avaliar os sistemas produtivos e logísticos, bem como a cadeia de suprimentos. Dentre estes autores podemos destacar: Lambert et al. (1998); Stank et al. (1999); Beamon (1999); Aravechia & Pires (2000); Gunasekaran et al. (2001); Quintão (2003); Ferreira (2005); Hijjar et al.(2005); Shepherd & Günter (2005); Sellito & Mendes (2006).

Apesar desses vários autores apontarem diferentes medidas para avaliar o desempenho das empresas, existem poucos trabalhos que retratem quais destas seriam medidas adequadas para avaliar os impactos do *postponement*. A revisão de literatura tem mostrado a falta de um sistema de medição de desempenho e poucos trabalhos identificam medidas para avaliar esta estratégia.

Alguns autores, ao avaliarem o custo-benefício e resultados obtidos pela adoção do *postponement*, apontam algumas medidas, focando em algum aspecto específico para sua avaliação, dentre eles: Zinn & Bowersox (1988); Lee & Billington (1994); Lee & Tang (1997); Van Hoek (1999).

Zinn & Bowersox (1988) desenvolveram um sistema para calcular e avaliar o custo direto e o benefício em um dado nível de serviço ao cliente, incluindo o custo de manutenção do estoque, custo de atividades como: rotulagem, embalagem, montagem e atividades de manufatura, além de custo de transporte e custo de vendas perdidas. Lee &

Billington (1994) sumarizaram um conjunto de medidas de custo a serem utilizadas na implementação do *postponement*, que incluem: gestão de estoque, gestão de material, gestão de transporte, planejamento de projeto, gestão de fluxos reversos, prontidão organizacional, ajuste do ambiente externo, e as categorizam em mensuráveis e imensuráveis.

Lee & Tang (1997) desenvolveram um modelo para calcular o custo benefício do *postponement* a um dado nível de serviço ao cliente, na qual inclui custo de projeto, custo de processamento, custo de manutenção de estoque e *lead time*. Van Hoek (1999) desenvolveu um sistema de medição, focando nos estágios de produção e distribuição onde o *postponement* ocorreu na cadeia de suprimentos da indústria de alimentos. O sistema compreendeu dois aspectos principais: eficiência e serviço do consumidor. As medidas identificadas são apresentadas no quadro 2.17.

Aspectos Avaliados	
Eficiência	Serviço ao Cliente
Custo de mão de obra da manufatura	Disponibilidade de produto
Custo de mão de obra da distribuição	<i>Lead time</i> de entrega
Custo de transporte <i>in-bound</i>	Consistência, confiabilidade de entrega
Custo de distribuição física	Flexibilidade do sistema de produção
Custo de armazenagem de bens semi-acabados	Aumento de responsividade para demandas individuais do cliente
Custo de armazenagem de bens acabados	Acurácia e velocidade da informação ao consumidor
Padronização de partes	Conveniência do pedido (eficiência, acurácia e simplicidade)
Taxas de importação	Assistência na instalação (no local do consumidor)
Foco de no aumento da eficiência pela centralização de estoque	Aparência do produto
Localização de certas atividades de distribuição dentro do mercado Europeu	Amplitude da linha de produto oferecida
	Número de novos produtos/ linha de produtos oferecidas anualmente
	Facilidade de retorno de produtos
	Inovação do produto
	Qualidade do produto
	Qualidade da embalagem
	Habilidade para mudar data de entrega de produtos feitos sob pedido
	Atendimento do pedido
	Amplitude de preço da linha de produto oferecida
	Exigências de quantidade mínima de pedidos

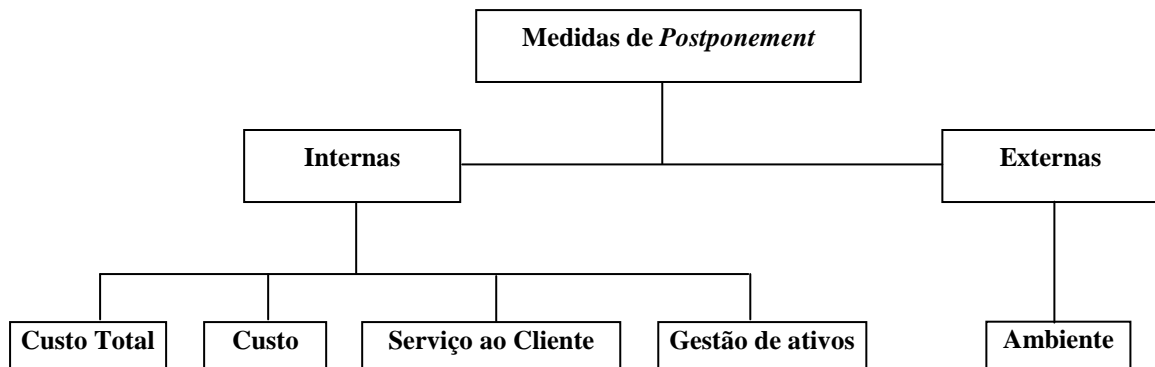
**QUADRO 2.17 - Medidas de desempenho de eficiência e serviço ao cliente**

Fonte: Adaptado de Van Hoek (1999)

O resultado da pesquisa de Van Hoek (1999) mostrou que custos de distribuição física foram importantes na medição de eficiência, enquanto os índices de

entrega, serviço oferecido e inovação foram importantes na medição do serviço do consumidor.

Apenas o trabalho de Zhang & Tan (2001) foi encontrado na literatura agrupando medidas de avaliação do *postponement* como um todo. Esses autores apresentaram uma estrutura de medidas de desempenho para o *postponement* que é baseada em Bowersox & Closs (1996), mas tem sido modificada para incorporar a discussão do *postponement*. Embora o trabalho de Bowersox & Closs (1996) tenha como foco principal a gestão logística, Zhang & Tan (2001) destacam que esta estrutura é adequada à avaliação do *postponement* pelos seguintes motivos: primeiro, o projeto e implementação do *postponement* afeta principalmente a função produção e a função logística e, conseqüentemente, impacta a cadeia de suprimentos como um todo. Segundo, algumas estratégias de *postponement*, tais como *postponement* de lugar requerem a reconfiguração da rede de suprimentos. Terceiro, a estratégia de *postponement* é essencialmente uma estratégia de informação, abrangendo a cadeia como um todo, possibilitando reduzir incertezas e melhorar a acurácia da previsão. Os mesmos autores classificaram a medição do desempenho em custos internos e custos externos. Os custos internos são sub-divididos em quatro categorias (tipos): custo total, custo, serviço do consumidor e gestão de ativos, enquanto o custo externo compreende o custo ambiental, conforme pode ser visualizado na figura 2.19.



**FIGURA 2.19 - Categorias de medidas de desempenho para avaliar o *postponement***

Fonte: Zhang & Tan (2001, p.52)

De acordo com as categorias destacadas na figura 2.19, Zhang & Tan (2001) identificaram medidas de desempenho para avaliar o desempenho do *postponement* a partir de revisão bibliográfica sobre o tema, como mostra o quadro 2.18.



<b>Dimensão</b>	<b>Tipo</b>	<b>Medidas</b>
Interna	Custo Total	Custo total
		Custo por unidade
		Custo total como uma porcentagem de vendas
	Custos Funcionais	Custo de transporte
		Custo de armazenagem
		Custo no processo de rotulagem
		Custo no processo empacotamento
		Custo no processo de montagem
		Custo no processo de manufatura
		Processamento de pedidos
		Custo reverso
		Custo de matéria-prima
		Custo de mão de obra
	Serviço ao Cliente	Taxa de entrega
		Taxa de falta de estoques por item
		Taxa de entrega no tempo
		Tempo de atendimento de pedidos em atraso
		<i>Lead Time</i> total
	Gestão de Ativos	Giro de estoque
		Custo de manutenção de estoque
Nível de estoque		
Retorno de investimento		
Retorno de ativos		
<b>Dimensão</b>	<b>Tipo</b>	<b>Medidas</b>
Externa	Ambiente	Taxas para o governo local
		Custo da matéria-prima local no produto final
		Custo da mão-de-obra local no produto final

**QUADRO 2.18 - Medidas de desempenho para avaliar o *postponement***

Fonte: Adaptado de Zhang & Tan (2001)

Como o trabalho proposto por Zang & Tan (2001) foi o único estudo encontrado na literatura de *postponement* agrupando medidas de desempenho para avaliação desta estratégia, optou-se por adotar essas medidas de desempenho como base para realização desta pesquisa.

Este trabalho foi selecionado por apresentar a revisão mais completa sobre medidas de desempenho para avaliação do *postponement*. Além disso, como as entrevistas foram realizadas em empresas processadoras de alimentos (empresa foco) e não em toda cadeia de suprimentos, optou-se por investigar apenas as medidas internas propostas por estes autores, ou seja, foram identificadas as medidas nas dimensões custo, gestão de ativos e serviço ao cliente. Na pesquisa realizada, outras medidas surgiram dentro destas dimensões e em outras, de acordo com o observado nas empresas analisadas. Assim, as medidas encontradas na literatura foram confrontadas com as indicadas pelas empresas participantes da pesquisa empírica.

## 2.7 Proposta de uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*

Para elaboração da estrutura conceitual para aplicação do *postponement*, buscou-se inicialmente identificar na literatura quais seriam as possíveis etapas integrantes desta estrutura. Baseado na revisão bibliográfica, onde foram analisados os trabalhos publicados em 59 anos de literatura sobre o tema, foi possível verificar a inexistência de um trabalho que discutisse quais seriam estas etapas. Embora não exista um único trabalho que indique todas estas etapas, a análise dos vários trabalhos sobre o tema permitiu propor uma estrutura que abordasse as principais etapas consideradas necessárias à aplicação do *postponement*. O principal trabalho que permitiu definir estas etapas foi o trabalho de Yang et al. (2004), onde o autor propõe uma estrutura para aplicação do *postponement*, fornecendo indicação de duas etapas para implantação dessa estratégia. São elas: fatores que motivam e/ou facilitam a sua adoção, e as abordagens (passos) para sua aplicação. Porém, este autor não faz um levantamento bibliográfico aprofundado e indicação detalhada de quais seriam esses fatores e passos para aplicação do *postponement*. Assim, para elaboração desta estrutura, os fatores e passos para aplicação do *postponement* foram identificados e estruturados neste trabalho, após extensa revisão bibliográfica.

Além dos fatores que facilitam a adoção do *postponement* e passos para sua aplicação, autores como Zhang & Tan (2001) forneceram a indicação da terceira etapa para elaboração da estrutura conceitual proposta nesta tese, que consiste na avaliação dos resultados, viabilizada pela identificação das medidas de desempenho para o *postponement*. Conforme já mencionado, este trabalho focou nas medidas de desempenho e não em sistemas de medição de desempenho, devido à falta de medidas para avaliar o desempenho em empresas alimentícias, principalmente de estratégias como o *postponement*. Além dessas três etapas consideradas principais à aplicação do *postponement*, uma quarta etapa, denominada *feedback*, é proposta para compor a estrutura conceitual elaborada nesta tese, visando a melhoria contínua da aplicação da estratégia.

Baseado nestas considerações é possível responder a primeira questão de pesquisa proposta nesta tese que busca verificar como seria a configuração de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement*. Pela discussão realizada, pode-se afirmar que uma possível configuração para uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement* consiste de quatro etapas. Estas etapas são: 1) fatores que motivam e/ou facilitam a sua adoção; 2) passos para sua aplicação; 3) medidas de desempenho para o *postponement*; e 4) *feedback*.

Antes de apresentar a estrutura conceitual proposta nesta pesquisa, cabe também destacar que, conforme identificado no problema de pesquisa da tese, não existe na literatura uma estrutura conceitual detalhada que possa auxiliar as empresas na aplicação da estratégia de *postponement*. Com base na revisão bibliográfica realizada ao longo desta tese foi possível verificar que, dentre os trabalhos identificados nesta pesquisa, há autores que apresentam isoladamente algumas das variáveis necessárias às principais etapas de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement*. Porém, nenhum destes trabalhos apresenta variáveis de todas essas etapas, bem como uma estrutura que permita agrupar essas etapas. Adicionalmente, conforme destacado, foi possível verificar que alguns modelos e estruturas apresentados nesta tese buscam auxiliar a implantação da estratégia *postponement* nas empresas, como os modelos de Van Hoek (1997), representados nas figuras 2.10 a 2.13; modelo de Pagh & Cooper (1998) - figura 2.14; modelos de Sampaio (2003) - figura 2.15 e 2.16; e estrutura de Yang (2004a) - figura 2.9. Porém, estes modelos apresentam apenas alguns dos passos para aplicação do *postponement* e não apresentam uma integração de todas as etapas supostas necessárias à aplicação dessa estratégia.

Os modelos de Van Hoek (1997) e Pagh & Cooper (1998), por exemplo, auxiliam apenas em um dos passos para aplicação do *postponement*, que é a escolha do tipo de *postponement* mais adequado a ser implantado em uma empresa. Já os dois modelos apresentados por Sampaio (2003) também só abordam alguns dos passos para implantação do *postponement*. O primeiro modelo proposto por Sampaio (2003) foi elaborado para auxiliar na verificação da viabilidade da estratégia e tipo de *postponement* mais adequado a cada tipo de empresa e produto. Já no segundo modelo, o mesmo autor combina o modelo de análise de perfil proposto por Pagh & Cooper (1998) com outros modelos da literatura para escolha do tipo de cadeia de suprimentos (Fisher, 1997) e para escolha do tipo de processo/produto (Swaminathan, 2001). Este modelo proposto por Sampaio (2003), embora denominado modelo conceitual para implementação do *postponement*, fornece subsídio apenas para identificar os tipos de cadeia de suprimentos, processos e produtos mais adequados para a estratégia e qual o tipo de *postponement* mais adequado às características de cada empresa e produto. Por fim, a estrutura para aplicação do *postponement* proposta por Yang (2004a) (figura 2.9) fornece apenas a indicação de algumas etapas para aplicação dessa estratégia, como já destacado. Embora mais completo que os modelos anteriores, a estrutura de Yang et al. (2004a) não faz um levantamento bibliográfico aprofundado e indicação de quais seriam os

fatores e passos para aplicação dessa estratégia. Além disso, a estrutura proposta por Yang (2004a) não considera medidas para avaliação do *postponement*.

Baseado nestas considerações, os modelos, estruturas e variáveis identificadas na revisão bibliográfica e necessárias às etapas de aplicação do *postponement* foram ordenados e agrupados, gerando a estrutura conceitual para aplicação do *postponement* proposta nesta tese. Essa estrutura conceitual pode ser visualizada na figura 2.20.

A estrutura conceitual proposta consiste de quatro etapas, que são representadas na figura 2.20 por retângulos de traço único. Já os retângulos representados por traços duplos indicam os resultados das etapas. Ainda nesta figura, são destacados dois quadros e uma figura dentro das principais etapas. Estes indicam as variáveis necessárias à realização de cada uma das três primeiras etapas, que foram identificadas e estruturadas ao longo deste trabalho.

Assim, de acordo com a figura 2.20, a primeira etapa para aplicação do *postponement* consiste em analisar os principais fatores que favorecem sua adoção nas diferentes dimensões como: mercado, produto, processo, logística, cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia. Em seguida, na segunda etapa (implantação), as abordagens ou passos para sua implantação devem ser definidos, como por exemplo, analisar o tipo de *postponement* mais adequado, identificar pontos postergáveis, entre outros. Baseado nos passos ou abordagens escolhidos, o *postponement* pode ser alcançado pelo atraso na configuração e/ou movimentação do produto, que são resultados das duas primeiras etapas (representados por retângulos de traços duplos).

Além dos fatores para adoção e passos para aplicação do *postponement*, a estrutura proposta nesta tese destaca as medidas de avaliação de desempenho, que constituem a terceira etapa de aplicação da estratégia e são essenciais para diagnosticar a eficiência da aplicação do conceito. Estas medidas, bem como os principais fatores para implantação do *postponement* e passos para sua aplicação foram identificados, estruturados e são apresentados detalhadamente na revisão bibliográfica desta tese (quadros 2.12 e 2.18; figura 2.17). Estes são também apresentados de forma condensada na figura 2.20, sendo destacados dentro das principais etapas.

Posteriormente, estes foram comparados àqueles utilizados na prática e serviram de base para refinamento da estrutura apresentada. Finalmente, após avaliação de desempenho, deve haver um *feedback*, visando a melhoria contínua (quarta etapa) da aplicação da estratégia na empresa.

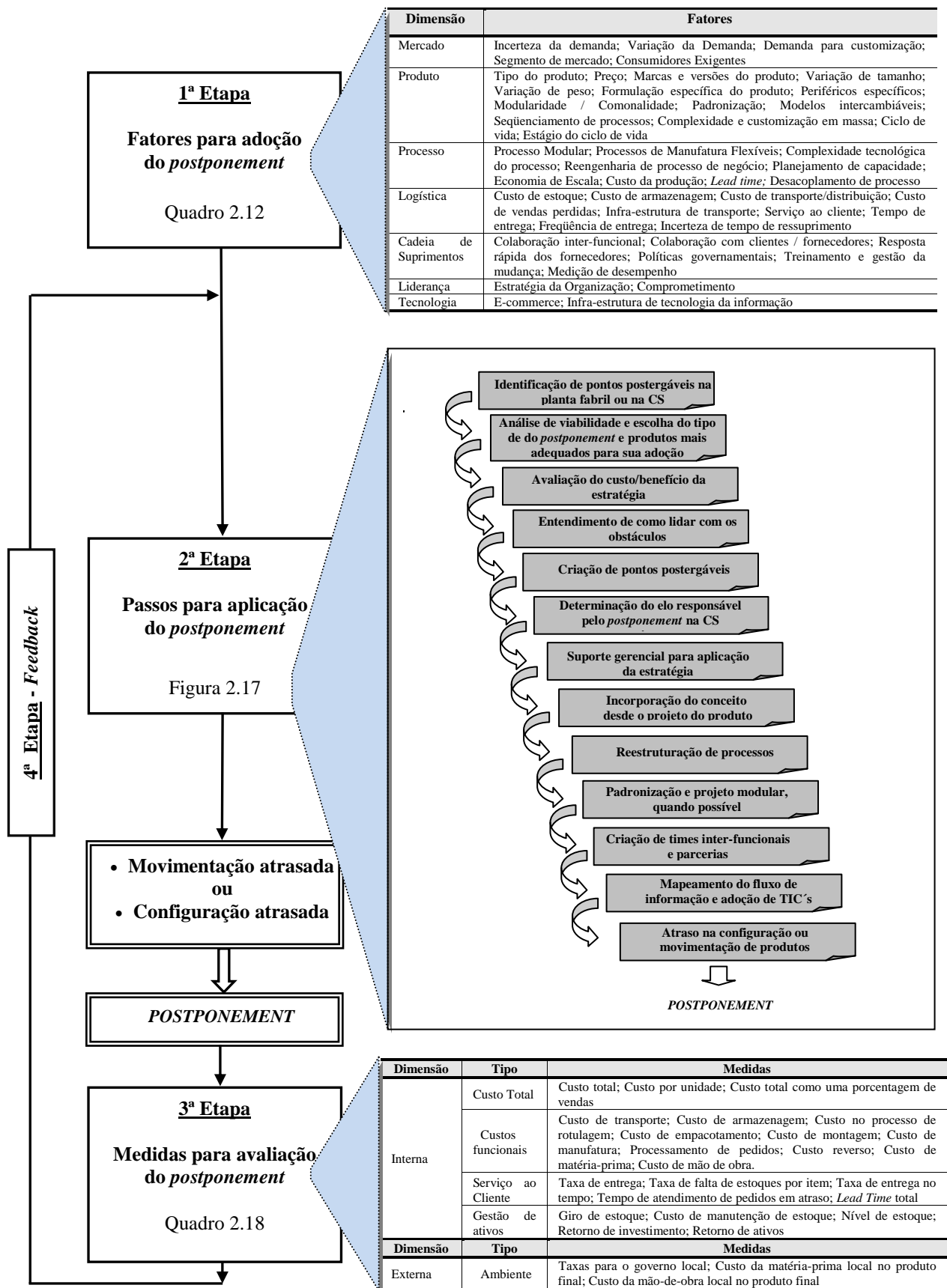


FIGURA 2.20- Estrutura conceitual integrada para aplicação do *postponement*

Fonte: Elaborada pela autora

### 3 MÉTODO CIENTÍFICO

A finalidade da atividade científica é a obtenção de verdade, através da comprovação de fatos, que são os elos entre a observação da realidade e teoria científica. Para se atingir tal finalidade colocam-se vários caminhos, que devem ser escolhidos através do método científico a ser adotado. Na comprovação dos fatos, “o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões dos cientistas”. (LAKATOS & MARKONI, 2000, p.19). Neste capítulo são apresentados a abordagem de pesquisa; o método de procedimento; a seleção da unidade de análise e o segmento a serem investigados; os instrumentos de pesquisa; e a forma de análise de dados usados nesta pesquisa. Estes estão relacionados às características do estudo e devem permitir subsídios para atender seus objetivos e testar as proposições formuladas.

#### 3.1 Abordagem de pesquisa

Segundo Lakatos & Marconi (1991), as abordagens de pesquisa são condutas que orientam o processo de investigação; são formas de aproximação e de focalização do problema ou fenômeno que se pretende estudar. Creswell (1994) afirma que as abordagens de pesquisa podem ser: quantitativa, qualitativa ou uma combinação de ambas.

A pesquisa quantitativa, de acordo com Berto & Nakano (1999), apresenta uma natureza empírica forte e bem formulada. Baseia-se em métodos lógico-dedutivos, busca explicar relações de causa/efeito e com a generalização de resultados, permite replicações. Os relatos dos resultados devem ser objetivos e primar por descrições externas e metrificadas. Ao realizar uma pesquisa quantitativa, Bryman (1989) destaca que o pesquisador deve ter como principais preocupações a mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação.

Já nas pesquisas de natureza qualitativa, segundo Bryman (1989), a ênfase tende a ser nas interpretações dos indivíduos sobre os seus ambientes, seus próprios comportamentos ou de outros. A apresentação de resultados tende a ser sensível a nuances sobre aquilo que as pessoas dizem e ao contexto no qual suas ações acontecem.

A escolha entre as abordagens quantitativa e qualitativa pode ser feita com base nas principais características descritas por Bryman (1989) e comparação entre estas abordagens, conforme quadro 3.1:

Características da abordagem Qualitativa	Características da abordagem Quantitativa
O pesquisador se insere na organização como membro da mesma	Menor ênfase na interpretação e foco em parâmetros que o pesquisador julga importante
Forte senso de contexto, facilitando o entendimento do fenômeno	Pouca atenção ao contexto
Ênfase no processo dos acontecimentos, isto é, seqüência dos fatos ao longo do tempo	Pouca ênfase nos aspectos processuais da organização, freqüentemente exigindo análise estática nas quais relacionamentos entre variáveis são explorados
Ausência de estrutura, com maior flexibilidade	Rigorosa preparação de procedimentos para a coleta de dados
Uso de mais de uma fonte de dados	Tende a usar uma única fonte de dados
A realidade organizacional concebida como algo na qual as pessoas participam ativamente no planejamento	A realidade social é vista como algo externo ao ator, na qual ele tem pouca participação
Proximidade do pesquisador com o fenômeno estudado	Distância entre pesquisador e objeto envolvido na pesquisa

#### QUADRO 3.1 - Comparação entre pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Bryman (1989)

Baseado nas características das abordagens descritas no quadro 3.1, a abordagem empregada neste trabalho é a qualitativa. Esta opção mostrou-se a mais adequada para condução desta pesquisa, como justificado no quadro 3.2, onde se realiza uma comparação entre as características da pesquisa qualitativa e as características necessárias à esta pesquisa.

Como pode ser visualizado no quadro 3.2, a abordagem qualitativa é a que mais se aproxima das características da pesquisa apresentadas acima, principalmente à necessidade de profunda compreensão do contexto e presença do pesquisador, para captar nuances sobre os fatores que possibilitam a aplicação do *postponement*, uso e medidas para sua avaliação nas empresas da indústria de alimentos, detalhes que não podem ser obtidos através de rígido questionário. Além disso, apesar do crescente interesse sobre o tema, este ainda é pouco explorado na realidade brasileira, principalmente na indústria de alimentos, onde existem poucos dados sobre os resultados da aplicação dessa estratégia.

Características da abordagem qualitativa	Características da pesquisa
Presença do pesquisador na organização	necessidade de captar as percepções dos entrevistados e detalhes sobre as variáveis que condicionam a adoção da estratégia de <i>postponement</i> , passos para sua aplicação e avaliação; o que não pode ser obtido através de rígidos questionários.
Profunda compreensão do contexto	necessidade de compreender melhor a aplicação do <i>postponement</i> no contexto empresarial.
Ausência de estrutura, com maior flexibilidade	permite captar opiniões e interpretações dos entrevistados e maiores detalhes sobre os temas abordados.
A realidade é aquela construída pelos indivíduos envolvidos na pesquisa	as pessoas que lidam diariamente com a aplicação da estratégia de <i>postponement</i> nas empresas são as mais indicadas para avaliar o impacto do uso desta estratégia.
Uso de mais de uma fonte de dados	necessidade de captar a opinião de diferentes pessoas em diferentes áreas e empresas, bem como documentos e registros encontrados nestas empresas.
Variáveis difíceis de quantificar, pouco conhecidas	devido à falta de dados quantitativos sobre o uso do <i>postponement</i> nas empresas na indústria de alimentos e devido às empresas estarem sujeitas a várias mudanças simultaneamente, sendo difícil avaliar qual o real impacto provocado por esta estratégia.
Proximidade pesquisador e objeto de pesquisa	necessidade de saber opinião e percepção dos entrevistados sobre os facilitadores, métodos de aplicação e avaliação do <i>postponement</i> em empresas alimentícias.

**QUADRO 3.2 - Comparação entre as principais características da abordagem qualitativa e características desta pesquisa**

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.2 Método de procedimento

Existem diversos métodos de procedimento disponíveis para a realização de uma pesquisa. De acordo com Yin (2001), cada estratégia apresenta vantagens e desvantagens próprias e para obter o máximo de uma estratégia, é necessário conhecer a diferença entre elas. Além disso, a escolha entre elas depende de três condições: o tipo de pesquisa, o controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos e o foco em fenômenos históricos, em oposição aos fenômenos contemporâneos.

No Quadro 3.3, uma síntese de alguns métodos de procedimento é apresentada, seguida de uma análise da relevância de cada um para o escopo dessa tese.



Método de Procedimento	Características
<b>Survey</b>  Bryman (1989); Forza (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• consiste na coleta de dados por questionários com perguntas estruturadas;</li> <li>• envolve a coleta de informações de indivíduos sobre eles mesmos ou sobre a unidade social a qual eles pertencem;</li> <li>• pesquisadores não intervêm na organização e observam os efeitos das intervenções;</li> <li>• determina informações sobre ampla população com um nível de conhecimento acurado.</li> </ul>
<b>Modelagem/Simulação</b>  Berends e Romme (1999); Bertrand e Fransoo (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• consiste na construção de um modelo que represente física ou simbolicamente um sistema real;</li> <li>• possibilita que variáveis possam ser manipuladas para que sejam obtidas previsões a respeito do comportamento do sistema real;</li> <li>• tipicamente quantitativo.</li> </ul>
<b>Experimentos</b>  Bryman (1989)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• são realizados em grupos de indivíduos (no caso da pesquisa organizacional);</li> <li>• objetiva o estabelecimento de relações de causa-e-efeito entre as variáveis dependentes e independentes;</li> <li>• o pesquisador tem controle sobre as variáveis dependentes.</li> </ul>
<b>Pesquisa-ação</b>  Thiollent (1997); Coughlan e Coughlan (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tem como objetivos entender uma ação e criar conhecimento e teoria sobre aquela ação;</li> <li>• possui um caráter participativo, pois promove ampla interação entre pesquisadores e membros da situação investigada;</li> <li>• o pesquisador torna-se parte do campo de investigação.</li> </ul>
<b>Estudo de Caso</b>  Yin (2001); Bryman (1989); Voss et al. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o foco está na perspectiva dos indivíduos e no contexto;</li> <li>• ênfase em fenômeno contemporâneo dentro de seu ambiente natural;</li> <li>• útil quando os limites entre o fenômeno e seu ambiente não estão bem definidos;</li> <li>• o pesquisador define o que deve e o que não deve ser levado em consideração na coleta de dados;</li> <li>• fontes de dados qualitativas: entrevistas, observações diretas e análise de documentos.</li> </ul>

### QUADRO 3.3 - Tipos de métodos de procedimento

Fonte: Elaborado pela autora

Pelas características dos métodos descritos acima e as características desta pesquisa, pode-se descartar os procedimentos survey, experimentos e simulação. Como a presente tese tem por objetivo captar a perspectiva dos indivíduos a respeito do fenômeno em estudo e não possui uma teoria bem consolidada sobre a aplicação do *postponement* em empresas alimentícias, estes métodos tornam-se inadequados para proposta de trabalho. Adicionalmente, Yang & Burns (2003) e Dröge et al. (1995) afirmam que pouco se conhece sobre as melhores maneiras de se implantar o *postponement* e que modelos conceituais ainda devem ser desenvolvidos por meio de estudos de caso antes que pesquisas quantitativas sejam efetuadas. Finalmente, a pesquisa ação não é adequada devido a requerer a participação intensa do pesquisador junto com outros membros da organização estudada em atividades

dentro da organização, e nenhuma organização disponibilizou-se a permitir a presença do pesquisador por um longo período de tempo na empresa.

Assim, o estudo de caso é o mais adequado às necessidades da pesquisa. Segundo Yin (2001, p.32), “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não estão claramente definidos”. O foco desta pesquisa é direcionado para a situação presente, ou seja, a amplitude que as empresas alimentícias têm utilizado o *postponement*, os fatores que caracterizam e possibilitam a aplicação do conceito e medidas para avaliar seu desempenho. Além disso, o estudo de caso permite captar as percepções dos indivíduos sobre as condições para adoção do *postponement* e medidas para sua maior aplicação na indústria de alimentos, detalhes que não são obtidos através das limitações estruturadas de um rígido questionário, como no método *survey*, ou dentro de um laboratório, como na simulação e modelagem.

De acordo com Yin (2001), os estudos de caso podem ser exploratórios, descritivos ou explanatórios. Os estudos exploratórios ocorrem no estágio inicial de muitos programas de pesquisa, onde a exploração é necessária para desenvolver idéias e questões de pesquisa. Os objetivos deste tipo de estudo são: buscar antecedentes e maior conhecimento para uma pesquisa descritiva ou explanatória; manejar com maior segurança uma teoria; ou servir para levantar possíveis problemas de pesquisas. Já os estudos descritivos têm por objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade e relatar com maior exatidão os fatos e fenômenos desta realidade. Finalmente, nos estudos explanatórios, as questões lidam com ligações operacionais que necessitam ser traçadas ao longo do tempo, ao invés de serem encaradas como meras repetições ou incidências. Visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de certos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão das coisas (YIN, 2001 e TRIVIÑOS, 1987).

Os estudos de caso desenvolvidos nesta pesquisa são de natureza exploratória, pois apesar de haver mais de 50 anos de estudos acadêmicos sobre o tema, o processo de adoção do conceito *postponement* no ambiente de negócio brasileiro e principalmente nas empresas de alimentos é ainda pouco explorado. Além disso, o objetivo da pesquisa é descobrir idéias e relações novas, levantar informações sugestivas a respeito da prática de *postponement* nas empresas da indústria de alimentos.

A pesquisa de estudo de caso pode, incluir tanto estudos de caso únicos quanto estudos de caso múltiplos (YIN, 2001). Um estudo de caso único é justificável quando o caso

representa um teste crucial da teoria existente, quando o evento é raro ou exclusivo ou quando o caso serve a um propósito revelador. Já estudos de caso múltiplos seguem o mesmo fundamento lógico do estudo de caso único, apresentando algumas vantagens e desvantagens. Os estudos de caso múltiplos aumentam a validade externa, os resultados são considerados mais convincentes, facilitam a replicação e possibilitam a comparação entre casos. Por outro lado, mais recursos são necessários e tem-se menos profundidade por caso (YIN, 2001 e VOSS et al., 2002). Esta pesquisa foi desenvolvida em múltiplos casos, para aumentar o grau de validade externa e também reduzir qualquer viés do pesquisador no decorrer da pesquisa.

### **3.3 Unidade de análise e segmento investigado**

A unidade de análise para o estudo de caso é a empresa processadora de alimentos (setor industrial) que adote um ou mais tipos de *postponement* identificados na literatura. O foco desta pesquisa foi na indústria de manufatura (processadora de alimentos) porque, entre outras considerações, processos postergados conduzidos no canal de distribuição tendem envolver atividades relativamente simples (*postponement* logístico, *postponement* de embalagem ou rótulo), que não estão mudando em termos operacionais como quando ocorre o *postponement* de forma na atividade de manufatura nas empresas processadoras de alimentos (SKIPWORTH & HARRISON, 2006). Acredita-se que o *postponement* de forma (na atividade de manufatura) dentro do setor alimentício ocorra principalmente nas empresas processadoras de alimentos, o que foi verificado em pesquisas prévias como a realizada por Marchesini & Alcântara (2006). As autoras identificaram a adoção de diferentes tipos de *postponement* em cinco empresas do setor industrial, quatro atacadistas e três varejistas. Somente no setor industrial, as autoras verificaram o *postponement* de forma na atividade manufatura. No atacado e varejo foram verificados apenas o *postponement* de tempo e o *postponement* de forma, nas atividades de embalagem e rótulo.

O segmento investigado dentro do setor alimentício é o fabricante de sucos e conservas de frutas. A escolha das empresas pesquisadas foi feita utilizando o conceito de amostragem teórica ou intencional. Diferentemente do que ocorre em uma amostragem estatística, onde se procura uma amostra aleatória que seja representativa da população, na amostragem intencional, o critério básico para unidade de estudo é a sua relevância teórica, ou seja, a contribuição para o desenvolvimento do assunto. Dessa forma, foram escolhidas empresas de alimentos que forneceram suficiente massa crítica para a realização da pesquisa, conforme justificado a seguir.

A escolha do segmento investigado foi também realizado com base na pesquisa realizada por Marchesini & Alcântara (2006), além de contatos telefônicos realizados com profissionais da ABIA (Associação Brasileira da Indústria de Alimentos) e investigações iniciais no setor. Marchesini & Alcântara (2006) identificaram o *postponement* de manufatura nas seguintes empresas processadoras de alimentos: uma empresa produtora de sucos de frutas e refrigerantes; uma empresa de mercearia básica (englobando dentre seus produtos a produção de derivados do tomate, como extrato, polpa, purê, etc); e uma empresa do segmento de frios.

De acordo com a Classificação nacional de atividades econômicas, as duas primeiras empresas (processadora de sucos e concentrados de tomate) têm a maioria de seus produtos inseridos em uma mesma classe denominada “fabricação de frutas, legumes e outros vegetais”, por apresentarem uma característica comum: o processamento de produtos da agricultura em alimentos e bebidas. (CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS, 2008). Assim, as empresas pertencentes às estas duas sub-classes (empresas processadoras de sucos e concentrados de tomate) foram escolhidas como objeto de estudo por atender aos seguintes requisitos da pesquisa: a) serem empresas processadoras de alimentos; b) adotarem algum tipo de *postponement*; c) estarem disponíveis para pesquisa; d) possuírem características comuns para efeito de comparação (ambos têm a maioria de seus produtos inseridos no segmento fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais, conforme já mencionado); e) fabricar o produto “base” ou semi-acabado. Este último critério foi também adotado, pois acredita-se que as principais etapas de re-estruturação e padronização dos processos necessários à aplicação do *postponement* ocorram nas empresas onde é realizada a fabricação do produto base para posterior configuração final. Cabe ressaltar que embora alguns produtos das empresas de derivados de tomate, como por exemplo, os molhos de tomate, são agrupados na sub-classe denominada pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (2008) como “fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos”, as seis empresas pesquisadas têm a maioria de seus produtos pertencentes ao segmento de fabricação de frutas, legumes e outros vegetais (nas sub-classes denominadas fabricação de sucos de frutas e fabricação de conservas de frutas). Assim, por questão de simplificação, ao longo do trabalho essas empresas serão denominadas pertencentes ao segmento de sucos e conservas de frutas, ou simplesmente, empresas processadoras de frutas.

Foram então selecionadas para esta pesquisa seis empresas processadoras de alimentos que adotam alguma estratégia de *postponement* mencionada na literatura, sendo

cinco localizadas no estado de São Paulo, e uma, no interior de Goiás. Buscou-se identificar casos dentro de um mesmo segmento da indústria de alimentos que possibilitassem comparações. Além disso, estas empresas foram selecionadas por serem representativas dentro deste segmento e aceitarem participar da pesquisa.

### **3.4 Instrumentos de pesquisa e coleta de dados**

A definição do instrumento de coleta de dados, de acordo com Silva & Menezes (2001), depende dos objetivos que se pretende alcançar com a pesquisa e do universo a ser investigado. Para Bryman (1989) as principais fontes de dados associadas à pesquisa qualitativa são observação participativa, entrevistas e exame de documentos. Já para Yin (2001) são a documentação, registro em arquivos, entrevistas, observação participante e artefatos físicos. Dentre elas, uma das mais importantes fontes de informação para um estudo de caso, de acordo com o mesmo autor, são as entrevistas. As entrevistas consistem na obtenção de dados de um entrevistado, sobre determinado assunto ou problema.

Segundo Bryman (1989) as entrevistas podem ser estruturadas, semi-estruturadas ou não estruturadas. As entrevistas estruturadas exigem questões mais padronizadas, freqüentemente questões fechadas, sob forma de um levantamento formal. Nos estudos qualitativos, em geral, as entrevistas são menos estruturadas, podendo ser semi-estruturadas ou não estruturadas. As pesquisas semi-estruturadas, ou entrevista focal como é definida por Yin (2001), são mais espontâneas e assumem um caráter de uma conversa informal, porém o pesquisador segue certo conjunto de perguntas ou um roteiro, que permite obter a visão do pesquisador sobre o tema pesquisado, sem que ele fuja do assunto ou fatores importantes deixem de ser exploradas. Já na pesquisa não estruturada, não existe rigidez no roteiro. As pesquisas são conduzidas de forma espontânea, onde o pesquisador entrevista de uma maneira muito informal, permitindo ao entrevistado considerável flexibilidade na condução de sua observação (BRYMAN, 1989 e YIN, 2001).

Esta pesquisa foi conduzida por entrevistas semi-estruturadas, que serviram de base para orientar o levantamento de informações. Este tipo de pesquisa possibilita flexibilidade para captar maiores detalhes sobre o uso do *postponement* por indivíduos que lidam diretamente com sua prática nas empresas e assim avaliar os fatores e passos que facilitam a adoção do conceito, bem como identificar medidas de desempenho para sua avaliação. Para realização das entrevistas foi elaborado um questionário a partir das proposições iniciais deste trabalho, seus objetivos e através das informações coletadas na

revisão bibliográfica. A aplicação do questionário nas empresas já investigadas foi realizada em quatro etapas:

- Parte 1 - Definição do produto e dados gerais sobre o *postponement* - esta parte investiga o processo de fabricação do produto adotado pela empresa investigada e dados gerais sobre o *postponement*, tais como tipos adotados e tempo da adoção, entre outros.
- Parte 2 - Fatores facilitadores e motivadores à aplicação do *postponement* - identifica quais as condições necessárias à aplicação dessa estratégia nas empresas alimentícias.
- Parte 3 - Passos para aplicação - a identificação dos passos/procedimentos adotados para aplicação do *postponement* são investigados nesta parte do questionário.
- Parte 4 - Medidas de desempenho - nesta parte são apontadas as medidas usadas (ou de possível uso) para avaliar o *postponement* nas empresas investigadas.

Os estudos de caso foram realizados entre agosto de 2008 a agosto de 2009 envolvendo sempre a entrevista em profundidade com profissionais da empresa conforme pode ser visualizado no quadro 3.4.

Empresa	Indústria	Segmento da indústria	Principais produtos	Funções dos entrevistados
S1	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	Suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) e suco integral	Gerente de Produção Gerente de Logística
S2	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	Suco de laranja concentrado e congelado (SLCC)	Gerente de Produção Gerente de Logística
S3	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	SLCC e suco integral	Gerente de Logística
T1	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	Derivados de tomate e goiaba	Gerente da Fábrica Gerente de Produção
T2	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	Derivados de tomate	Gerente de P&D Gerente de Logística
T3	Alimentos	Sucos e conservas de frutas	Derivados de tomate e vegetais em conserva	Gerente de Produção Gerente de Logística

#### QUADRO 3.4 - Características gerais das empresas pesquisadas

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Na maioria das empresas optou-se pela entrevista com os executivos responsáveis pelas áreas da produção ou logística, permitindo confrontação das respostas para

maior consistência na análise. Essas áreas foram escolhidas porque são as que sofrem maiores re-estruturações e impactos pela aplicação desta estratégia.

É importante destacar que a escolha por uma fonte de informação não implica na exclusão de outra. Segundo Yin (2001), um ponto forte da coleta de dados para um estudo de caso é a oportunidade de utilizar fontes diferentes para a obtenção de evidências. A entrevista foi então o principal instrumento de coleta de dados. Porém, não foi o único. Foram utilizadas também nesta pesquisa fontes de dados adicionais como registros em arquivos, através de registros organizacionais, relatórios contendo informações sobre aplicação do *postponement* e observação direta, que foi realizada de maneira informal nas visitas realizadas nas empresas para coleta de dados.

### **3.5 Forma de análise dos resultados**

Após descrições detalhadas dos casos e codificação dos dados, a próxima etapa é a análise dos mesmos. Para Yin (2001), a análise de dados consiste em examinar, categorizar, ou do contrário, recombinar as evidências, tendo em vista as proposições iniciais deste estudo. Segundo o mesmo autor, a análise de informações coletadas mediante estudos de caso é uma das etapas menos exploradas e mais complexas de ser realizada quando esse método é adotado.

Assim, Yin (2001) sugere duas estratégias analíticas gerais para conduzir a análise de estudos de caso. A primeira está relacionada ao uso de proposições teóricas que levaram o estudo de caso (associada tanto aos referenciais teóricos considerados quanto às novas interpretações). Proposições teóricas sobre relações causais podem ser úteis para orientar a análise do estudo de caso, por em foco certos dados e ignorar outros. Uma segunda estratégia, menos utilizada, consiste em desenvolver uma estrutura descritiva a fim de organizar o estudo de caso. Neste trabalho, optou-se pela primeira estratégia, pois se dispõe das proposições apresentadas anteriormente e obtidas através de referenciais conceituais e observações preliminares realizadas por outros pesquisadores. Os dados coletados serão submetidos a um estudo aprofundado pelas hipóteses e referenciais teóricos.

Assim, uma análise preliminar das respostas permitiu detectar divergências, conflitos, vazios e pontos coincidentes que se acham nas afirmações dos respondentes. O material coletado (nas entrevistas semi-estruturadas, registros em arquivos, observação direta) sob escopo das teorias, permitiu elaborar um esquema de interpretação dos fenômenos estudados. Este esquema se apoiou em quatro aspectos fundamentais: a) na análise de cada

caso individualmente; b) na comparação entre os casos; c) na fundamentação teórica; e d) na experiência pessoal do entrevistador nas áreas de logística, produção e cadeia de suprimentos.

### 3.6 Síntese do método científico adotado

Com o objetivo de resumir os principais elementos levantados sobre o projeto da pesquisa, uma síntese enfatizando os elementos do método do estudo de pesquisa adotado nesta tese é apresentada no quadro 3.5.

Síntese do Projeto	
Abordagem de pesquisa	Qualitativa
Método de Pesquisa	Estudo exploratório de casos múltiplos
Objetivo geral da pesquisa	Elaborar uma estrutura conceitual para aplicação do conceito <i>postponement</i> em empresas da indústria de alimentos, identificando os fatores que favorecem sua adoção, passos para implementação e medidas para sua avaliação. Com base na pesquisa empírica pretende-se ainda adequar esta estrutura às empresas da indústria de alimentos, particularmente empresas do segmento de processamento e fabricação de sucos e conservas de frutas.
Questões de pesquisa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Como seria a configuração de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do <i>postponement</i>?</li> <li>2) Quais os tipos de <i>postponement</i> identificados e em quais estágios da cadeia de suprimentos de frutas processadas são aplicados?</li> <li>3) Quais fatores motivam e/ou favorecem a adoção do <i>postponement</i> nas empresas alimentícias?</li> <li>4) Quais os passos para implementação da estratégia de <i>postponement</i>?</li> <li>5) Quais as medidas de desempenho são adequadas para avaliar os impactos do <i>postponement</i>?</li> </ol>
Unidades de análise	Empresas da área de manufatura Empresas processadoras de alimentos localizadas no estado de São Paulo e Goiás. Segmento: produtoras de sucos e conservas de frutas
Critérios para escolha	Adotarem um ou mais tipos de <i>postponement</i> (em especial, <i>postponement</i> de manufatura) Serem empresas do setor alimentício Serem do segmento de processamento e produção de sucos e conservas de frutas Produzirem o produto “base” ou semi-acabado para posterior processo de postergação
Fonte de dados	Entrevistas (gerentes de produção e logística) Observações diretas Análise de documentos
Análise de Resultados	Análise intracasos Análise intercasos (entre os casos) Análise de proposições teóricas

#### QUADRO 3.5 - Síntese do projeto de pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora



#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS CASOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados dos estudos de caso realizados em seis empresas da indústria de alimentos.

Para orientar a leitura, a figura 4.1 demonstra a seqüência dos resultados. As etapas descritas nesta figura foram apresentadas para as três empresas processadoras de suco de laranja e para as três empresas produtoras de derivados de tomate pesquisadas. Em seguida, realizou-se a comparação dos casos, bem como a comparação teórico-prática do *postponement*.

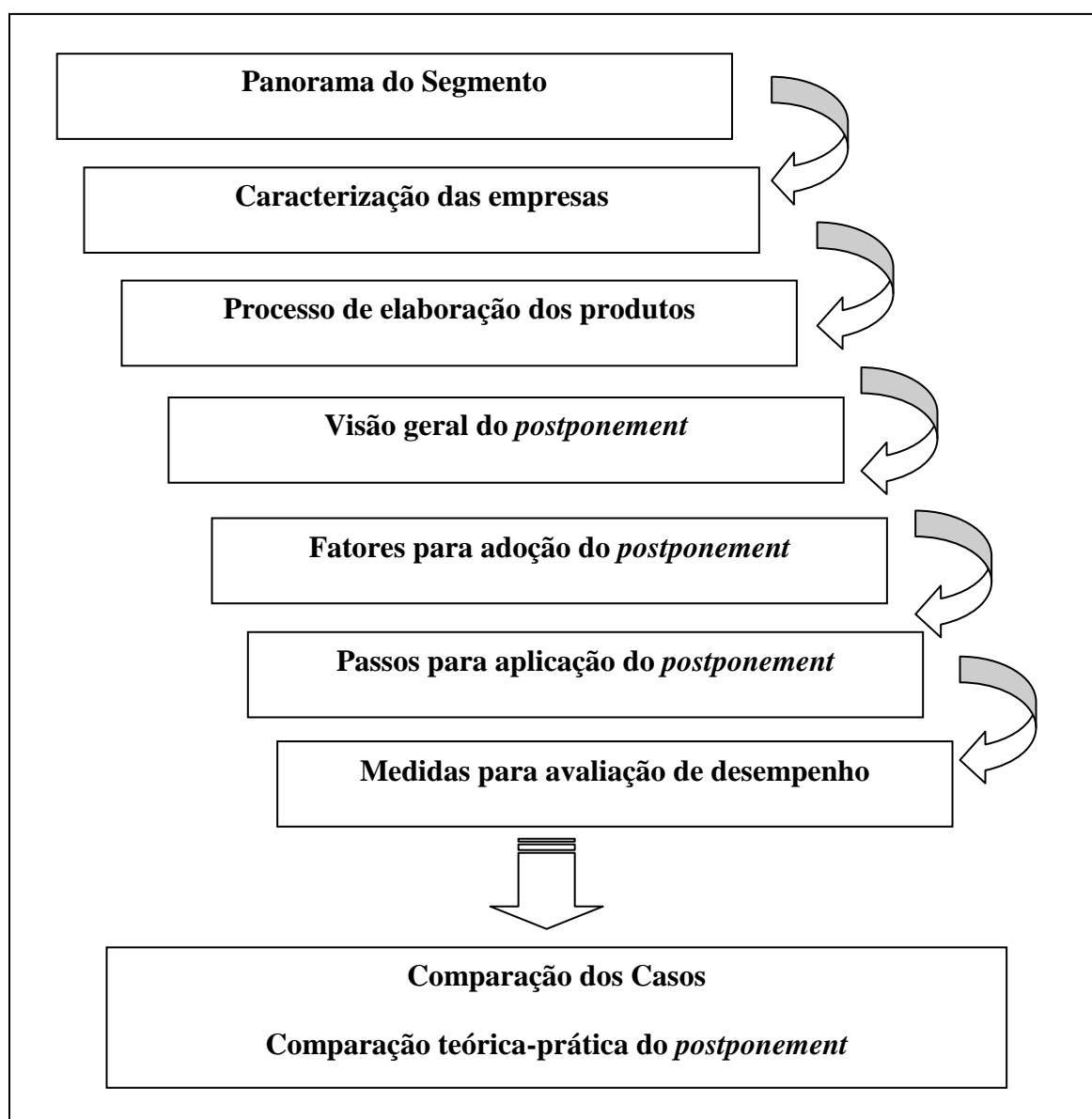


FIGURA 4.1 - Representação Esquemática dos Resultados

Fonte: Elaborado pela autora

Como as empresas estudadas solicitaram sigilo sobre suas identidades, as mesmas serão denominadas empresas S1, S2, S3 (empresas processadoras de suco de laranja), e empresas T1, T2 e T3 (produtoras de derivados de tomate).

#### **4.1 Empresas processadoras de suco de laranja**

Os resultados dos estudos de caso realizados nas empresas processadoras de suco de laranja foram sintetizados e serão apresentados a seguir de forma agrupada, conforme o esquema apresentado na figura 4.1.

##### **4.1.1 A citricultura e as empresas processadoras do suco de laranja no Brasil**

Nesta seção buscou-se apresentar uma breve perspectiva histórica do setor citrícola, uma vez que a aplicação do *postponement* na indústria do suco de laranja se deve, entre outros fatores, à maneira como o setor é organizado no Brasil.

As primeiras indústrias processadoras de laranja foram instaladas na década de 1940 no Rio de Janeiro e em São Paulo. Nessa época, a citricultura brasileira se desenvolveu principalmente para suprir a demanda doméstica de centros urbanos, como a cidade do Rio de Janeiro, sendo considerada uma cultura acessória doméstica, em comparação com o café e o açúcar, produtos de exportação (PEREIRA, 2008).

Somente na década de 1960 que a indústria brasileira de suco e outros subprodutos da laranja ganharam impulso. A motivação foi a grande geada que, em 1962, destruiu grande parte da citricultura dos Estados Unidos. Os danos foram enormes e a recuperação muito lenta. A falta de suco provocada pela geada transformou o Brasil em um promissor pólo alternativo para os mercados norte-americanos e europeus, sendo então criadas pequenas fábricas, quase experimentais, no interior paulista. As estatísticas oficiais registram algumas exportações de suco de laranja em 1961 e 1962. Mas para todos os efeitos, a indústria brasileira de cítricos, voltada para a exportação nasceu em 1963, quando exportou mais de 5 mil toneladas de suco, arrecadando pouco mais de 2 milhões de dólares. (HASSE, 1987).

As primeiras indústrias de Suco de Laranja Concentrado e Congelado (SLCC) se instalam no estado de São Paulo, em geral, associando produtores nacionais com grupos estrangeiros, tanto processadores como importadores (Neves & Lopes, 2005).

Já na década de 1980, o Brasil se tornou o maior produtor mundial de laranjas, passando os Estados Unidos em volume produzido. Atualmente, a citricultura brasileira é um

dos setores do agronegócio brasileiro mais competitivos e está voltada prioritariamente à exportação. De acordo com Fracalanza et al. (2007), os custos de produção do suco de laranja no Brasil são os mais baixos, e a produtividade média da laranja no Brasil cresceu aproximadamente 30% em relação à última década.

Os principais produtos obtidos do setor citrícola, segundo Souza (2006), são classificados em quatro segmentos, a saber: laranja de mesa (fruta fresca), suco natural, suco de laranja integral pasteurizado (SBPI), suco de laranja concentrado e congelado (SLCC). Estes dois últimos, geralmente, são obtidos pelo processamento da laranja pelas empresas processadoras de suco de laranja (foco desta pesquisa), sendo explicados com maiores detalhes a seguir.

O suco de laranja integral pasteurizado, também denominado suco de laranja pronto para beber industrializado - SPBI (ou NFC - *not from concentrate*, na sigla em inglês), é um suco extraído naturalmente da laranja, sem diluição ou adição de açúcar ou outros componentes e é utilizado como bebida pronta, sem a necessidade de reconstituição, com o mesmo frescor do suco espremido na hora.

O suco de laranja concentrado e congelado (SLCC), mais conhecido pela sua sigla em inglês (FCOJ - *frozen concentrated orange juice*) é obtido por meio do processo de extração e concentração da polpa da laranja, sendo, após este processo, congelado a baixas temperaturas para preservar suas propriedades naturais. Em geral, o SLCC é o suco do qual se extraiu água até chegar-se à concentração de 65° Brix (65% de sólidos solúveis e 35% de água), forma ideal ao congelamento, sendo necessária a adição de aproximadamente cinco porções a mais de água para sua diluição e consumo. Em algumas empresas processadoras de suco de laranja, o SLCC é ainda dividido em duas sub-categorias que definem sua forma de processamento, venda e tipo de *postponement* aplicado. Essas categorias são: o suco *standard* (ou padrão) e o suco especial. O suco *standard* constitui-se de uma preparação padrão (ou base), para que o processamento final do suco seja realizado posteriormente. Dentro desta categoria são produzidas duas a três bases padrão, separadas de acordo com as características dos mercados a que se destinam. Já o suco especial é mais customizado, produzido dentro de características pré-determinadas pelos clientes. Neste caso, embora a configuração final também seja realizada pelas empresas clientes, algumas vezes, suas características já devem ser definidas desde o momento do plantio e separação da laranja, para que seja possível fornecer um suco com as propriedades e sabor exigidos pelos clientes.

O suco é o principal produto do processamento da laranja. Porém, há outros subprodutos da indústria citrícola, que também possuem valor comercial expressivo. Destacam-se os óleos essenciais da casca utilizados como insumos na indústria de alimentos, bebidas, cosméticos e perfumes; essências aromáticas obtidas na concentração do suco; d'limoneno empregado na fabricação de tintas e solventes; farelo de polpa cítrica destinado à produção de ração e polpa de laranja utilizada pelas indústrias de alimentos e bebidas. Todos eles são também exportados.

O Estado de São Paulo é responsável por aproximadamente 95% das exportações brasileiras de suco de laranja. O maior volume de laranja produzido no estado se destina ao processamento de suco de laranja concentrado congelado (SLCC, ou FCOJ, em inglês). A indústria de processamento de SLCC é bastante específica, pouco flexível, pois demanda grandes investimentos. É projetada para processar exclusivamente laranjas (em alguns casos, também limão).

No Brasil, a citricultura é quase que totalmente voltada para indústria, tendo grande parcela de sua produção destinada ao mercado externo, ou seja, o suco de laranja concentrado e congelado se configura como principal produto do setor, sendo exportado para diferentes países, tendo como os principais consumidores os EUA e Europa. Segundo Neves et al. (2004) aproximadamente 82,14% da produção de laranja produzida no estado de São Paulo (maior produtor) é destinada ao processamento de suco, 17,26% ao mercado interno e 0,6% para exportação de fruta fresca.

Em todo o mundo, as empresas de sucos vêm se juntando às multinacionais de bebidas, por meio de fusões e aquisições. O mercado é cada vez mais restrito. As empresas processadoras de suco de laranja: Citrosuco, Cutrale, Citrovita e *Louis Dreyfuss* dominam a produção e exportação brasileira. As duas primeiras, líderes mundiais, são familiares e têm suas origens na década de 1960; a Citrovita, a que mais cresce atualmente, é do grupo Votorantim; e a *Louis Dreyfuss*, francesa, também é familiar. A Cargill pertencia ao seletor grupo, mas deixou a atividade no Brasil. É interessante notar que estas empresas não investem em marca própria, nem na distribuição de seu produto até o consumidor final. Sua estratégia de operação consiste na redução de custo de produção e melhoria de logística, ou seja, estratégia adotada para *commodities*. Dentro desta estratégia, estas empresas adquiriram terminais privados no Brasil, na Europa, nos Estados Unidos e no Japão. Também devido a este posicionamento, estas empresas adquiriram unidades fabris na Flórida, segundo centro mundial de produção de laranja, expandindo sua atuação de produção. Assim, ainda que o

Brasil seja o maior produtor mundial de suco de laranja, as exportações brasileiras referem-se ao produto processado básico, o qual é posteriormente colocado no mercado com marcas próprias por distribuidores locais. Dentre as companhias que atuam na comercialização de sucos, pode-se citar: *Gerber Foods, Tropicana, Eckes-Granini, Refresco Holding, Conserve Itália, Procter & Gamble, Riedel Drinks e Coca-Cola Company*.

Nesta pesquisa, o foco será principalmente as empresas processadoras do suco concentrado e congelado situadas no Brasil e responsáveis pelo produto base (o SLCC e o suco integral) que terão sua produção final e processo de adição de embalagem e distribuição postergados a outras empresas clientes, localizadas, em sua maioria, no exterior.

#### 4.1.2 Caracterização das empresas

As empresas S1, S2 e S3 estão entre as quatro maiores empresas processadoras de suco de laranja no Brasil e estão situadas no estado de São Paulo.

A empresa S1 pertence a uma multinacional brasileira que se dedica a diferentes atividades: produção e industrialização de laranja, exportação de suco de laranja; produção e processamento de maçãs e suco de maçãs e operações logísticas. Já empresa S2 pertence a um grupo privado do Brasil que atua em diferentes setores, como químicos, têxteis, papel e celulose, geração de energia elétrica, bens de capital, serviços financeiros, entre outros. A empresa S3 faz parte de um grupo multinacional que atua no processamento, comércio, transporte, armazenagem e exportação de *commodities* agrícolas como: grãos e oleaginosas, açúcar e etanol, citros, café e algodão.

As principais características dessas empresas foram sintetizadas e são apresentadas no quadro 4.1 a seguir:

Características	Empresa S1	Empresa S2	Empresa S3
Principais Produtos	SLCC; suco integral; e suco de limão	SLCC	SLCC; suco integral e suco de limão
Subprodutos	óleo de laranja, essências e polpa cítrica, aromas e fragrâncias, tintas, cosméticos, complemento nutricional para ração animal, etc.		
Fundação	1963	1991	1988
Número de unidades no Brasil (no segmento de citrus)	4	3	3
Número de unidades no exterior (citrus)	1	0	2
Número de funcionários	1700	1800 (entressafra) 3000 (safra)	400 (entressafra) 3000 (safra)
Áreas de atuação	98% exportação	99% exportação	95% exportação
Parcela de mercado	entre as quatro maiores processadoras de suco de laranja do Brasil		

#### QUADRO 4.1 - Perfil das empresas processadoras de suco de laranja

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

### 4.1.3 Processo de elaboração do suco de laranja

Antes de iniciar a descrição do processo produtivo do suco de laranja nas empresas processadoras de laranja, cabe ressaltar que além do suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) e o suco integral (SPBI), as empresas S1 e S3 produzem também o suco de limão. Mas, como a porcentagem deste é muito baixa em relação à produção total de sucos das mesmas empresas (aproximadamente 2%), optou-se por focar nesta pesquisa somente no processo de elaboração e postergação do suco de laranja. Adicionalmente, cabe também destacar que a empresa S2 não produz o suco integral, apenas o SLCC.

A seguir, descreve-se de forma simplificada um típico processo de produção do suco de laranja (SLCC e SBPI), conforme ilustrado na figura 4.2.

Inicialmente a laranja é transportada até a fábrica por meio de caminhões que, ao chegarem à empresa, são descarregados e transportados por correias e elevadores de canecas até os silos de estocagem de laranja. Durante o descarregamento da fruta, é coletada uma amostra representativa da carga do caminhão, para que seja feita a identificação das características físico-químicas desta. As principais características são o *brix*, *ratio*, acidez, variedade, as quais foram descritas no quadro 4.2.

Terminologia	Definição
Brix	refere-se a porcentagem de sólidos solúveis ou açúcares e ácidos, sendo quantificado em graus brix através de refratômetro. O refratômetro é um instrumento utilizado para medir o índice de refração de soluções.
Acidez	depois dos açúcares, os ácidos são os sólidos solúveis presentes em maior quantidade no suco. O teor de ácidos é determinado por titulação.
Ratio	é a relação brix/acidez e fornece o grau de maturação e qualidade do suco.
Variedade	as variedades de laranja Pêra, Natal e Valência são as mais indicadas para a industrialização, enquanto a variedade Hamlin, por ser mais precoce, permite que a fábrica opere economicamente no início da safra, mas fornece um suco de qualidade inferior e de pouca aceitação no mercado.

#### QUADRO 4.2 - Terminologia utilizada na indústria cítrica

Fonte: Adaptado de Munhoz (2009)

Com base nas características físico-químicas da laranja e no plano de produção, é feita a retirada da fruta dos silos por meio de correias transportadoras e elevadores de canecas, a qual é encaminhada ao setor de lavagem e seleção. Uma vez lavada e selecionada, a fruta é transportada mais uma vez até o equipamento denominado classificador, que classifica a laranja em três diferentes grupos conforme o tamanho da fruta (pequena, média e grande).

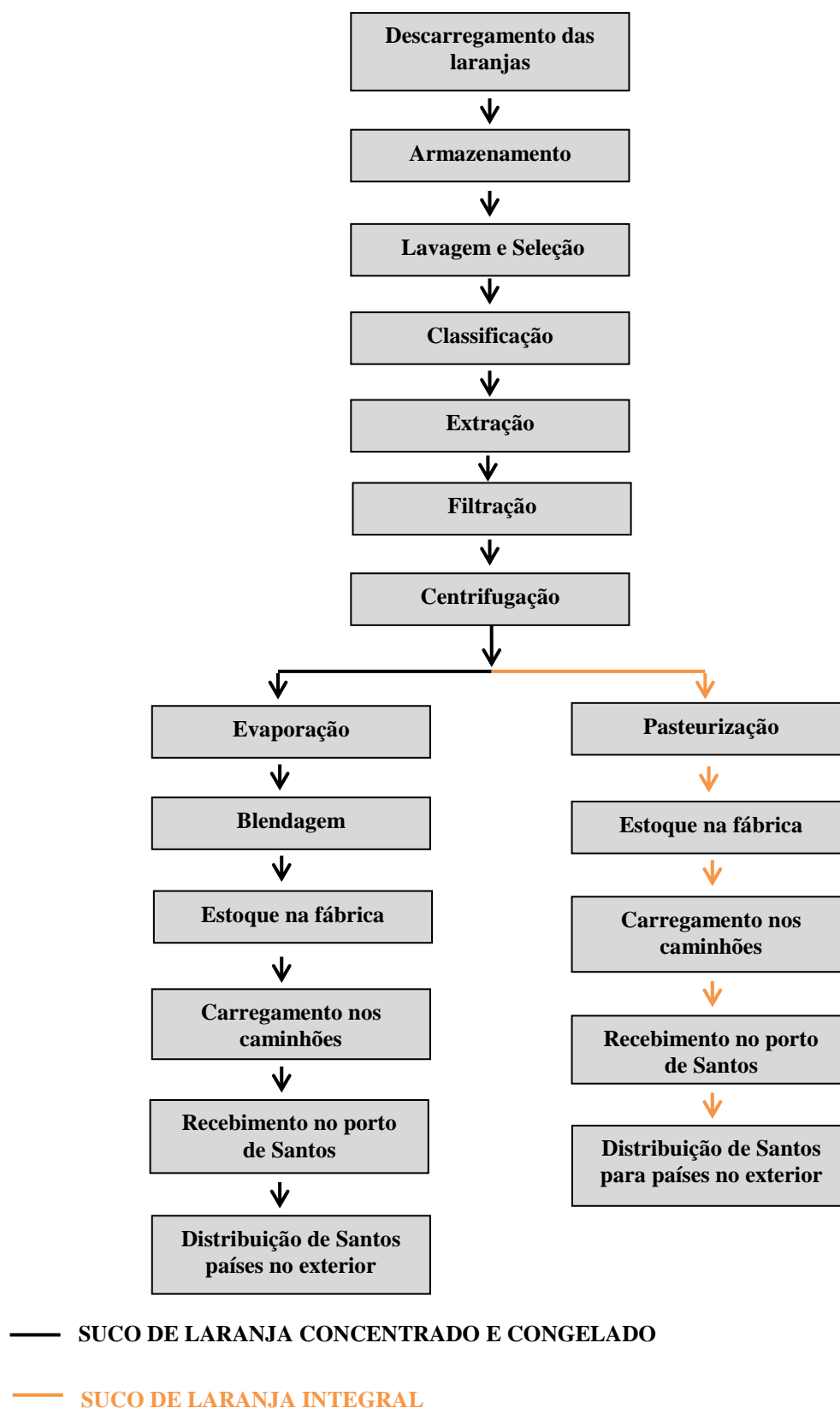


FIGURA 4.2 - Processo produtivo do suco de laranja nas empresas processadoras de laranja

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Depois de classificada, a laranja é processada no setor conhecido por extração. É neste local que se encontra o equipamento conhecido por extratora, o qual fornece o suco da laranja com polpa e outros como: emulsão água com óleo e fragmentos de casca da laranja, e o bagaço da laranja. Estes últimos são utilizados na fabricação de sub-produtos da laranja e não serão aqui detalhados.

O suco com polpa obtido é então transportado por gravidade ao setor de filtragem e centrifugação. Neste setor, é retirado do suco o excesso de polpa e outros defeitos que possam estar nele incorporados, além de se efetuar o ajuste do teor de polpa do produto dentro dos padrões desejados. A partir dessa etapa, são realizados diferentes processos para o SLCC e o SPBI.

No caso do SLCC, o suco que está com o teor de polpa desejado segue no processo produtivo, onde ocorre sua concentração em especificação desejada por meio de evaporadores. Após concentrado, resfria-se o suco e este é armazenado a granel em câmaras frigoríficas. Neste momento, tem-se o suco na forma de bases, que se pode entender como um primeiro estágio do processo de planejamento de produção.

Em um segundo estágio, as bases de suco que estão armazenadas em câmaras frigoríficas, são bombeadas para tanques localizados no setor denominados *blenders* em diferentes quantidades, de forma tal que se obtenha um produto nas dentro das especificações pré-determinadas. O processo de blendagem acontece porque as empresas podem produzir sucos com laranjas de diferentes *ratios* e de diferentes qualidades, em virtude da época em que a laranja foi colhida. Normalmente, essa faixa de *ratio* varia entre 10 a 24, sendo que a faixa de 15 a 18 é a preferida pelos consumidores. Devido a essa diferença de qualidade e *ratios*, é comum, nas empresas processadoras de suco de laranja, a mistura (*blends*) e homogeneização de sucos de características diferentes. Assim, muitas vezes procurando sanar dificuldades com o clima e com características da fruta em determinadas safras, as empresas combinam sucos de *ratios* diferentes para se chegar ao especificado pelo cliente. Por exemplo, a empresa pode realizar a mistura de sucos de *ratio* 10 e 20, para obter um suco de *ratio* 15. No momento da blendagem, as empresas podem adicionar ao suco outros componentes, como aroma, dentre outros. Por questão de simplificação, o processo de blendagem na figura 4.2 foi apresentado apenas na empresa (planta fabril), onde é mais comum acontecer. Porém, este processo pode ocorrer também nos terminais em Santos, nos terminais no exterior ou nas empresas engarrafadoras. Devido à falta de infra-estrutura, o processo de blendagem que ocorre nos terminais, geralmente, é mais simples e acontece para um volume pequeno de suco



comparado ao volume misturado na planta fabril. Um exemplo típico de blendagem nos terminais seria o bombeamento de sucos de diferentes *ratios* para os navios. Adicionalmente, o processo de blendagem pode ocorrer em diferentes períodos. Assim, para obter o suco especificado pelo cliente, a empresa pode realizar a mistura de sucos que foram fabricados dias ou meses atrás.

Estando o produto nas especificações pré-determinadas, este é bombeado novamente para as câmaras frigoríficas, onde fica estocado nas unidades produtivas até ser transportado aos clientes.

Já no caso o suco integral, após o processo de centrifugação, o suco que está com o teor de polpa desejado segue para o processo de pasteurização. O suco integral pasteurizado é então resfriado e estocado.

O suco de laranja concentrado e congelado pode ficar armazenado nas empresas por tempo máximo de armazenamento de 36 meses. Já o suco integral tem um prazo de validade de 24 meses.

Das unidades produtivas localizadas no Brasil, o suco (SLCC e SPBI) é então levado até o centro de distribuição da empresa localizado no porto de Santos por caminhões tanques (usando o modal rodoviário). No porto de Santos, o suco é transportado (via modal hidroviário) em tambores metálicos de 200 litros ou a granel para os países onde a maioria dos clientes está localizada.

#### **4.1.4 Visão geral do *postponement***

Os tipos de *postponement* adotados nas empresas processadoras de suco de laranja são descritos a seguir.

- **Empresa S1**

A aplicação do *postponement* na empresa S1 ocorre desde a sua fundação, em 1963. Inicialmente, somente as atividades de embalagem, adição de rótulo e distribuição eram postergadas para as empresas engarrafadoras. Na época, o suco já pronto para o consumo era transportado principalmente em tambores e barricas de madeira por navios para os países de destino, onde ocorria somente o processo de envase e adição de embalagem e rótulo. Porém, as más condições de transporte existentes acarretavam em avarias e perdas do produto, bem como alteração do sabor inicial do suco.

Somente por volta de 1980, com o surgimento de novas formas de acondicionamento, armazenagem e transporte do suco, foi possível estocar o produto em base pré-preparada sem grandes alterações no sabor e qualidade do suco, bem como maior aplicação da estratégia de *postponement* também em parte do processo de manufatura. Nessa época, a empresa começou a enviar a essência e componentes responsáveis pelo sabor e aroma do suco para serem adicionados ao produto final pelas empresas engarrafadoras. Porém, ainda percebeu-se a perda de qualidade e sabor do suco. Somente com o aumento de investimento em tecnologia e pesquisas foi possível a reestruturação dos processos, que permitiram que atividades de diluição, adição de essência e açúcar fossem realizadas no país de origem dos clientes, sem perda das características originais de sabor e qualidade do suco. Toda essa mudança só foi realmente consolidada na empresa no ano de 2004.

Cabe ressaltar que a aplicação do *postponement* na empresa S1 não se baseou em nenhuma estrutura ou modelo que pudesse guiar a aplicação dessa estratégia, sendo embasada somente na experiência administrativa dos gerentes da empresa.

Na empresa S1, os tipos de *postponement* adotados são o *postponement* de forma (ou manufatura) e o *postponement* de tempo, conforme será detalhado a seguir. Além disso, na empresa S1, o *postponement* de forma ocorre em diferentes estágios da cadeia de suprimentos, a saber: na planta fabril (empresa S1) e à jusante da cadeia de suprimentos (onde parte do processo produtivo é postergado às empresas engarrafadoras).

Como já mencionado, a empresa S1 produz os seguintes tipos de sucos de laranja: suco integral (45%), SLCC (55%). A intensidade da personalização e aplicação do *postponement* na empresa S1 depende do tipo do suco a ser fabricado.

Para o suco integral, por exemplo, ocorre o *postponement* de forma nas atividades de embalagem e etiquetagem, onde o suco natural, em 95% dos casos, é enviado praticamente pronto às empresas engarrafadoras, sendo necessário apenas o processo de adição de embalagem e rótulo. Neste caso, a postergação ocorre à jusante da cadeia de suprimentos. Somente, 5% do suco natural passa por alguma mudança na sua característica final, pela adição de essência ou algum outro processamento na manufatura final.

No caso do SLCC, a aplicação do *postponement* de forma à jusante da cadeia de suprimentos é mais intensa que para o suco integral, ou seja, há maior customização. Assim, toda etapa de produção é feita pela empresa S1 para estoque e em formulação praticamente única do suco concentrado. Este é então transportado até o país do cliente, onde após a chegada ao destino, pode então ser customizado (geralmente por empresas

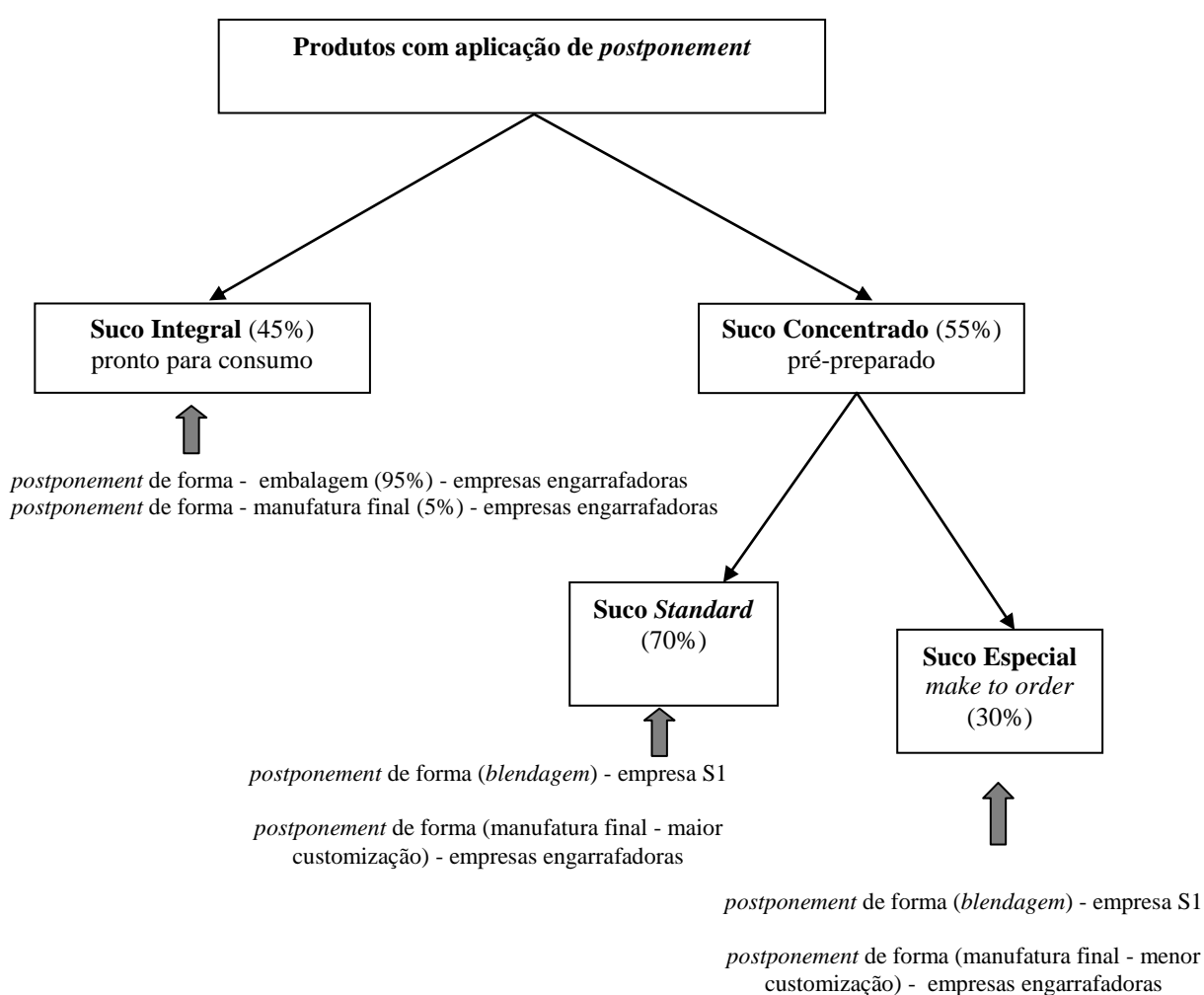
engarrafadoras responsáveis pelo processamento final e distribuição do suco). Dessa forma, o ponto de diferenciação na cadeia de suco é deslocado para mais próximo do mercado consumidor, onde estão localizadas as empresas re-processadoras e distribuidoras. Cabe destacar que aproximadamente 70% da produção do SLCC na empresa S1 é composta pelo suco padrão (*standard*) e os 30% restantes, pelo suco especial, que geralmente é produzido sob pedido. Em ambos os casos, a postergação para as empresas engarrafadoras ocorre a partir do processo de manufatura final, porém a customização geralmente é maior para o suco *standard* do que para o suco especial. No suco *standard*, as empresas clientes geralmente realizam os processos de diluição do suco, adição de componentes de aroma e sabor, blendagem, além da adição de embalagem e rótulo. Estes processos também podem ocorrer para o suco especial, porém como este já foi preparado com as características específicas do cliente desde o plantio da laranja, as mudanças no processo de manufatura são menores, se limitando, muitas vezes, a diluição, envase e adição de embalagem e rótulo.

Além da postergação dessas atividades para empresas engarrafadoras localizadas à jusante da cadeia de suprimentos, verifica-se a postergação de atividades de manufatura final (blendagem) na própria planta fabril (empresa S1), para o SLCC. Assim, pode-se afirmar que o *postponement* de forma é verificado também internamente na empresa processadora de suco de laranja (empresa S1).

Para entender melhor a postergação no processo de blendagem, é necessário explicar alguns detalhes dessa atividade. Durante o processo de fabricação do SLCC, pode ocorrer a atividade de blendagem (mistura) inerente ao próprio processo. Por exemplo, sucos de *ratio* 14,1 e 14,7 ao serem produzidos podem ser armazenados em um mesmo tanque, específico para sucos da faixa de *ratio* 14. Nesse caso, a mistura dos diferentes tipos de suco faz parte de um processo contínuo e ocorre naturalmente no processo de produção do suco de laranja, não sendo considerada nesta pesquisa uma estratégia de *postponement*. Porém, quando sucos de diferentes faixas de *ratio* (exemplo, *ratio* 12 e 15) são selecionados e misturados somente no momento em que a demanda é conhecida, pode-se considerar a aplicação do *postponement* de forma em parte do processo de manufatura final. Conforme já mencionado, o processo de blendagem (mistura) pode ocorrer nos terminais em Santos e no exterior, sendo aqui considerada também parte do processo produtivo da empresa S1, uma vez que os terminais pertencem a mesma. Além disso, a blendagem nos terminais pode ocorrer mesmo que já tenha sido realizado algum processo de blendagem na planta fabril, sendo considerada neste caso uma segunda blendagem.

No caso do suco integral dificilmente ocorre o processo de blendagem, uma vez que este processo em produto não concentrado é muito mais delicado (devido às possíveis contaminações) e custoso. Para este tipo de suco, normalmente as empresas já selecionam frutas de tal maneira que o produto seja produzido dentro de uma faixa de especificação aceitável para as vendas.

A figura 4.3 apresenta resumidamente os principais produtos da empresa S1 nas quais o *postponement* de forma é aplicado, e as atividades em que essa postergação ocorre no processo produtivo de cada produto.



**FIGURA 4.3 - Postponement de forma na empresa S1**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Na empresa S1 também acontece o *postponement* de tempo, uma vez que o transporte do suco acontece quando a demanda é conhecida. Para tanto, a empresa S1 possui doze armazéns para estoque do suco: um em cada uma das cinco unidades produtivas, um no

porto de Santos e outros seis localizados em diferentes países no exterior. A empresa possui uma estimativa anual de demanda, que é obtida pelos contratos de venda de suco com os seus clientes (empresas engarrafadoras) localizados no exterior. Assim, realiza o transporte do suco das unidades produtivas e do porto de Santos no Brasil para diferentes países com base em uma demanda já conhecida. Porém, embora o *postponement* aconteça para maior parte do suco produzido pela empresa (80%), existe uma pequena parcela (estoque de segurança) que é enviada para o exterior sem que a venda prévia tenha sido realizada (20%). Isto ocorre, pois como a venda de suco é majoritariamente voltada para o exterior, caso ocorra uma venda inesperada, a empresa pode atender ao pedido do cliente mais rapidamente. Por exemplo, se outra empresa de suco não consiga atender seu cliente, esta pode comprar o suco da empresa S1 armazenado no exterior, caso esta tenha disponível.

- **Empresa S2**

A empresa S2 também adota o *postponement* desde a sua fundação em 1991. Porém, só pôde aplicar intensivamente esta estratégia mais recentemente, devido ao avanço nas condições de transporte e modernização das formas de armazenamento e acondicionamento do suco de laranja. Nesta empresa, os tipos de *postponement* adotados são o *postponement* de forma (ou manufatura), verificado em diferentes atividades, e o *postponement* de tempo.

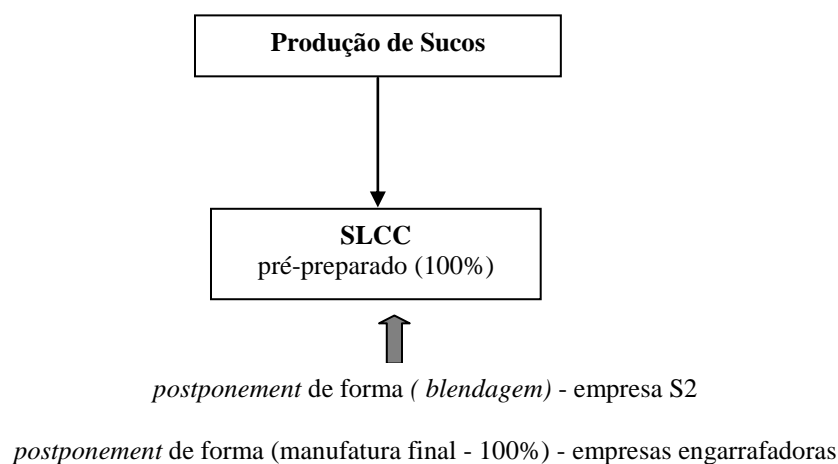
Assim, como a empresa S1, o *postponement* de forma é aplicado na produção do SLCC, sendo verificado na planta fabril (empresa S2) e ao longo da cadeia de suprimentos.

Na planta fabril, o *postponement* de forma é aplicado à parte do processo de manufatura final, ou seja, na atividade de mistura (blendagem) do suco. Assim, quando a demanda e as características de *ratios* dos sucos a serem comercializados são definidas pelas empresas engarrafadoras, os sucos já estocados na forma de bases são misturados (atividade de blendagem) conforme às características solicitadas.

Já à jusante da cadeia de suprimentos, o *postponement* de forma acontece para 100% do suco congelado e concentrado nas atividades de manufatura final, envase, adição de embalagem e rótulo. Neste caso, o SLCC produzido no Brasil é então transportado até o país do cliente, onde após a chegada ao destino, ocorre o *postponement* de forma em diferentes atividades de manufatura, como diluição, combinação de variedades de suco (blendagem), adição de óleos essenciais, aromatização natural, além da adição de embalagem e rótulo. Estas atividades são geralmente realizadas por empresas clientes da empresa S2, que são também

responsáveis pela distribuição do suco ao consumidor final, ou seja, a postergação ocorre ao longo da cadeia de suprimentos.

A figura 4.4 apresenta de maneira resumida o *postponement* de forma realizado na empresa S2.



**FIGURA 4.4 - Postponement de forma na empresa S2**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

A empresa S2 também realiza o *postponement* de tempo, dado que a maior parte do suco transportado já está vendida através de contratos que a empresa estabelece com seus clientes. O que caracteriza o *postponement* de tempo é exatamente o fato da movimentação do produto só ocorrer quando a demanda já é conhecida.

Assim como na empresa S1, a empresa S2 não possuía uma estrutura ou modelo para guiar a aplicação do *postponement*, apoiando-se apenas na experiência dos gerentes.

### • Empresa S3

Os tipos de *postponement* adotados na empresa S3 são o *postponement* de forma (ou manufatura) e o *postponement* de tempo. Também na empresa S3, a adoção dessa estratégia ocorreu com base na experiência administrativa dos seus gerentes, sendo adotada para os seguintes sucos de laranja produzidos pela empresa: suco integral (5%), SLCC (95%).

Para do suco integral, a estratégia de *postponement* acontece principalmente para as atividades de adição de embalagem e rótulo, ou seja, o ponto de diferenciação no processo ocorre a partir da atividade de embalagem.

Já para o SLCC, o *postponement* ocorre à jusante da cadeia de suprimentos (nas empresas engarrafadoras), e também na própria empresa S3.

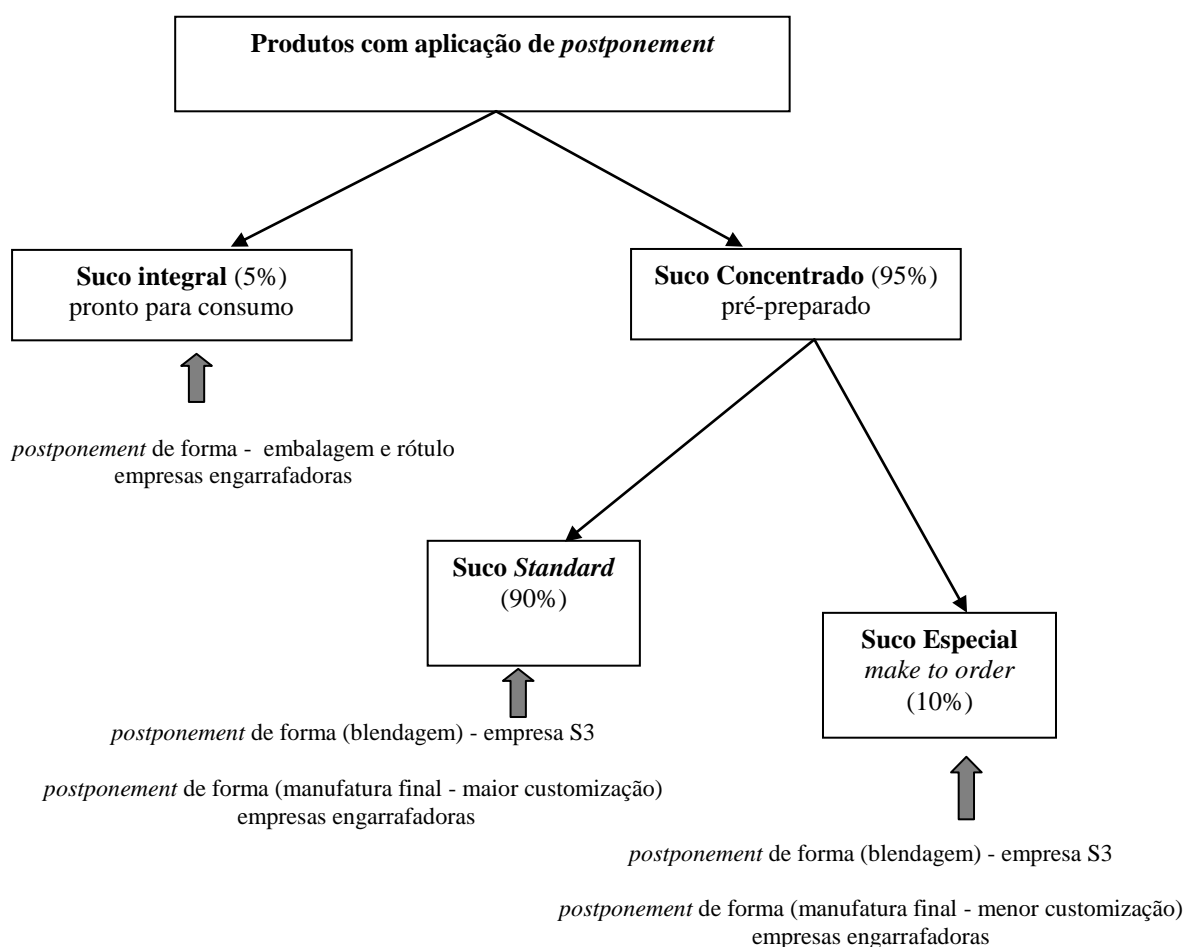
A postergação de atividades de elaboração do SLCC para as empresas engarrafadoras se inicia a partir de atividades finais da manufatura, ou seja, o SLCC é utilizado por estas empresas para preparação de bases de bebidas, como refrigerantes, ou é diluído e embalado para consumo direto. Nesta etapa também pode ocorrer a mistura com sucos de diferentes características (acidez e *ratio*). Assim, além das atividades de adição de embalagem e rótulo, no SLCC, há operações de manufatura, como diluição, adição de aroma, essência, açúcar, entre outros. Da mesma forma que a empresa S1, o SLCC na empresa S3 é dividido nas categorias de suco *standard* (formulação mais padronizada) e suco especial (suco mais customizado). O suco *standard* corresponde a 90 % da produção do SLCC e exige maior customização das empresas clientes, que após a compra desde suco realizam o processo de reprocessamento do suco, ou seja, diluição, mistura de diferentes tipos de suco, adição de aroma, essência, açúcar, embalagem e rótulo. O mesmo ocorre para o suco especial (10% da produção de SLCC), porém as modificações e customizações no processo de manufatura são menores, uma vez que o suco já é planejado com as características desejadas pelo cliente desde as especificações da laranja.

Assim como as empresas S1 e S2, dentro da própria empresa S3 ocorre também o *postponement* de forma para o SLCC, na atividade de blendagem (parte da manufatura final), onde sucos de diferentes *ratios* são misturados e homogeneizados somente quando existe uma demanda mais firme do cliente.

Os principais produtos da empresa S3 nas quais o *postponement* de forma é aplicado, bem como as atividades em que essa postergação ocorre no processo produtivo de cada produto são destacados na figura 4.5.

Também como as empresas S1 e S2, a empresa S3 realiza o *postponement* de tempo na distribuição do suco. A empresa possui armazéns próprios nas unidades produtivas do Brasil e dos EUA e um na Europa. Nos demais países para onde comercializa o suco, existem casos de armazéns de clientes, armazéns em parcerias com outras empresas de sucos ou gerenciados por operadores logísticos. No caso dos EUA, a demanda é toda suprida pela unidade processadora da empresa S3 localizada na Flórida. Para a Europa e demais países, como Japão, a quantidade de suco transportada do Brasil para o exterior é determinada pela demanda estabelecida nos contratos de venda. Segundo o entrevistado, na Europa existe uma

margem de segurança de aproximadamente 10% a mais do que a demanda. Nos outros países, geralmente é enviado somente o que foi solicitado.



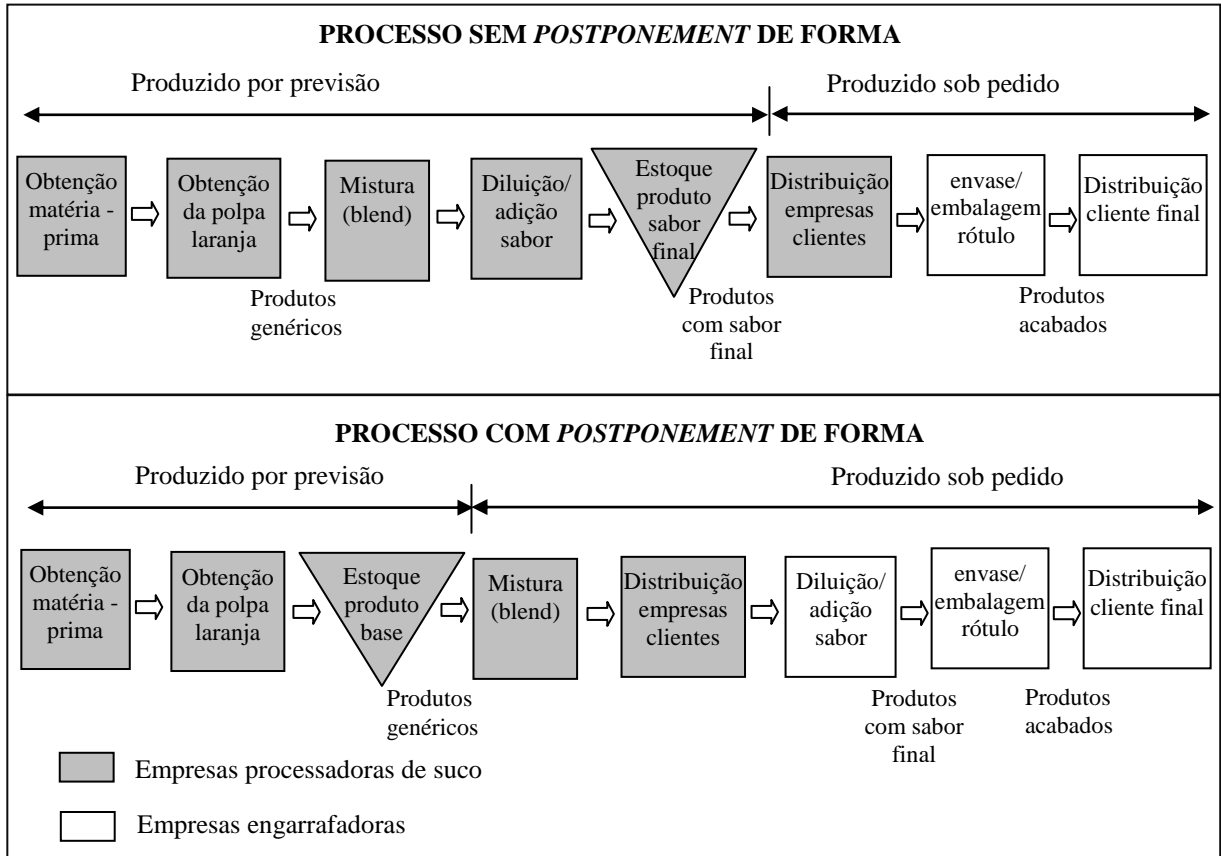
**FIGURA 4.5 - Postponement de forma na empresa S3**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

#### • Processo produtivo com a aplicação de *postponement* nas empresas de suco

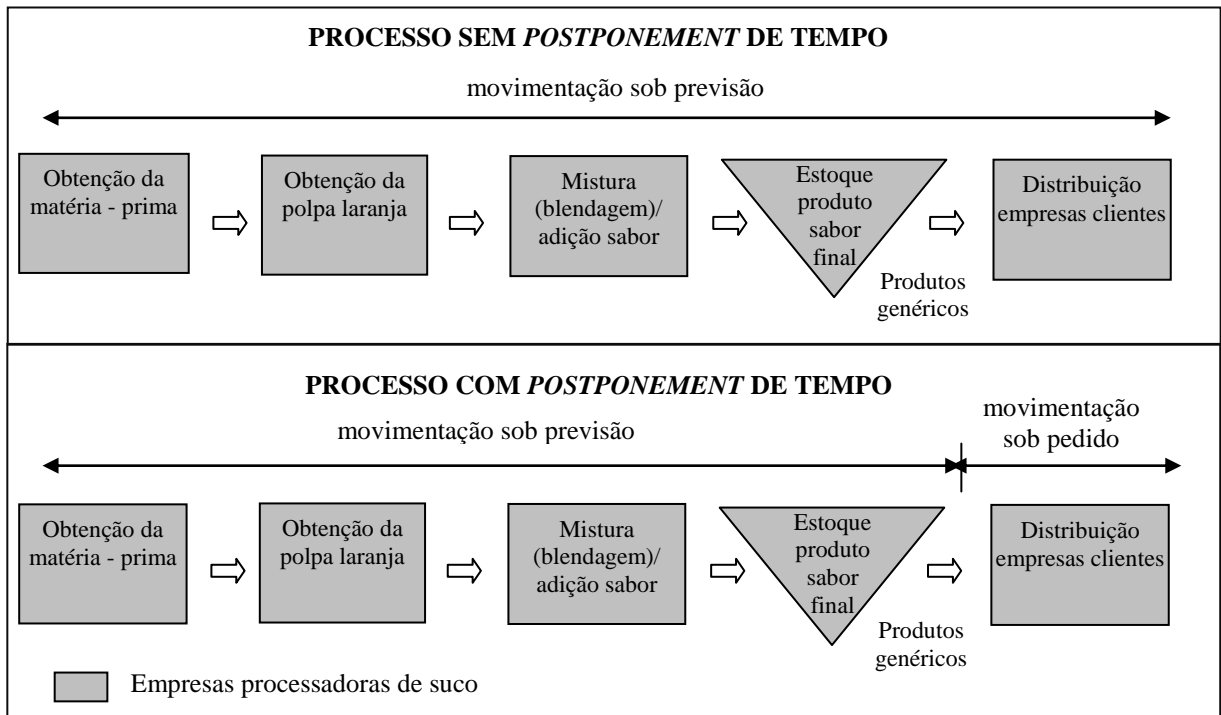
Na figura 4.6 e 4.7 é possível visualizar o fluxo produtivo do suco de laranja com e sem a aplicação do *postponement* de forma e tempo respectivamente. É importante ressaltar que as atividades apresentadas nas figuras foram simplificadas para facilitar a visualização da aplicação do *postponement*. Assim, a atividade de “obtenção do suco de laranja”, por exemplo, é um processo de manufatura primária que envolve outras sub-atividades ou processos como filtragem, centrifugação, evaporação, que não foram detalhados nestas figuras. Este detalhamento não se faz necessário para visualização da aplicação do *postponement* na cadeia de suprimentos do suco (figura 4.6) e nas empresas processadoras de suco de laranja (figura 4.7).





**FIGURA 4.6 - Aplicação de *postponement* de forma na elaboração do suco de laranja**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas



**FIGURA 4.7- Aplicação de *postponement* de tempo nas empresas de suco de laranja**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

De maneira simplificada, a figura 4.6 apresenta as atividades necessárias para a elaboração do SLCC e, em alguns casos, do suco integral. As atividades em cinza são realizadas pelas empresas S1, S2 e S3, e as atividades em branco são executadas pelas empresas clientes localizadas, em sua maioria, no exterior. É possível visualizar por esta figura que, com o *postponement* de forma, uma maior parcela do processo produtivo passa a ser responsabilidade das empresas clientes (empresas engarrafadoras), uma vez que as atividades de diluição e adição de componentes responsáveis pelo sabor e aroma do suco (atividades denominadas de manufatura final) passam a ser realizadas por estas empresas. Assim, a diferenciação final do produto é postergada para jusante (*downstream*) da cadeia de suprimentos, ocorrendo mais perto do cliente e no último momento possível. No processo com *postponement* de forma é possível também notar o aumento das atividades realizadas sob pedido, uma vez que as atividades de diluição, adição de componentes que definem sabor e qualidade do suco (Omega 3, *light*, etc.), são realizadas sob pedido e não mais sob previsão.

Adicionalmente, a atividade blendagem (mistura), embora continue a ser realizada pelas empresas processadoras de suco, é postergada até o momento em que a demanda é conhecida, sendo grande parte realizada sob previsão.

Na figura 4.7 é possível visualizar o processo sem nenhum tipo de *postponement* e com o *postponement* de tempo. Neste último caso (com adição do *postponement* de tempo), a atividade de distribuição do suco de laranja, realizada pelas empresas processadoras de suco, passa a ser realizada somente após o conhecimento prévio da demanda, ou seja, sob pedido das empresas engarrafadoras.

Definidos os tipos de *postponement* adotados por estas empresas, são descritos nos próximos itens os fatores condicionantes, os passos para aplicação, e as medidas para sua avaliação.

#### **4.1.5 Fatores para adoção do *postponement***

O quadro 4.3 apresenta os principais fatores apontados nas entrevistas como motivadores e facilitadores à adoção do *postponement* sob a ótica das empresas processadoras de suco de laranja, agrupados nas categorias mercado, produto, processo, logística, gestão da cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia. A contribuição desses fatores à adoção do *postponement* foi classificada como muito alta, alta, média, baixa e não se aplica /ou não contribuiu para estratégia nas empresas investigadas.

Dimensão	Fatores	Empresa S1	Empresa S2	Empresa S3
Mercado	Incerteza da demanda	alta	média	alta
	Variação da Demanda	média	média	média
	Demanda para customização	alta	alta	alta
	Segmento de mercado	médio	média	médio
	Consumidores Exigentes	não contribui	baixa	não contribui
	Concentração de clientes (no exterior)	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
Produto	Adoção da estratégia pelos concorrentes	alta	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Tipo do produto (sazonal)	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Preço	média	média	média
	Marcas e versões do produto (diferentes)	alta	alta	<b> muito alta</b>
	Variação de tamanho produto/embalagem	alta	alta	alta
	Variação de peso do produto (aumento)	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Formulação específica do produto	alta	alta	alta
	Periféricos específicos	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Modularidade / Comunalidade	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Padronização	alta	alta	média
	Modelos intercambiáveis	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Seqüenciamento de peças	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Complexidade e customização em massa	média	média	média
	Ciclo de vida	baixa	média	média
Prazo de validade	média	alta	alta	
Processo	Estágio do ciclo de vida (maturação)	baixa	baixa	média
	Processo Modular	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Processos de Manufatura Flexíveis	média	média	baixa
	Complexidade tecnológica do processo	baixa	baixa	baixa
	Reengenharia de processo de negócio	não contribui	não contribui	não contribui
	Planejamento de capacidade	baixa	média	alta
	Economia de Escala	média	média	alta
	Custo da produção	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>	alta
	<i>Lead time</i>	média	média	média
Logística	Desacoplamento do processo	média	média	alta
	Custo de estoque	alta	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Custo de armazenagem	alta	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Custo de transporte/distribuição	alta	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Custo de vendas perdidas	média	média	média
	Infra-estrutura de transporte	média	média	média
	Serviço ao cliente	média	média	média
	Tempo de entrega (30 a 40 dias)	alta	alta	alta
Frequência de entrega	média	média	média	
Cadeia de Suprimentos	Incerteza de tempo de ressuprimento	baixa	baixa	baixa
	Formas de acondicionamento do produto	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>	<b> muito alta</b>
	Colaboração inter-funcional	média	média	média
	Colaboração com clientes / fornecedores	média	média	alta
	Resposta rápida dos fornecedores	não contribui	não contribui	não contribui
	Políticas governamentais	não contribui	não contribui	não contribui
Liderança	Treinamento e gestão da mudança	não contribui	não contribui	não contribui
	Medição de desempenho	baixa	baixa	baixa
Tecnologia	E-commerce	média	alta	média
	Comprometimento	alta	alta	alta
Tecnologia	Infra-estrutura de tecnologia da Informação	não contribui	baixa	baixa
		alta	alta	alta

**QUADRO 4.3 - Fatores que favorecem a adoção do *postponement* nas empresas processadoras de suco de laranja**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Analisando o quadro 4.3, os fatores que têm contribuição muito alta, ou seja, aqueles classificados como os mais significativos para as empresas podem ser destacados. Estes fatores foram: concentração dos clientes no exterior; adoção da estratégia pelos concorrentes; sazonalidade; diferentes marcas e versões do produto; variação de peso e tamanho do produto; formas de acondicionamento do produto; custos de produção e logística.

O primeiro fator destacado (concentração dos clientes no exterior) foi citado com contribuição muito alta pelas três empresas, porque existe maior consciência e demanda destes países por bebida natural e saudável, além da maior escassez da fruta nestes. Assim, as empresas processadoras de suco de laranja aplicam o conceito de *postponement* devido à possibilidade destas se concentrarem na sua atividade principal que é a obtenção da laranja, seu processamento e transformação em suco concentrado e congelado, deixando a atividade de re-processamento, manufatura final e distribuição, que não é sua atividade fim, à outras empresas presentes nos países para onde o produto é exportado. Estas são as responsáveis pela configuração final do produto, uma vez que têm maior conhecimento das preferências do mercado onde estão localizadas e melhor acesso aos canais de distribuição.

Já o fator adoção da estratégia pelos concorrentes foi citado pelas empresas S2 e S3, pois quando estas empresas foram fundadas, seus principais concorrentes já adotavam o *postponement*. Assim, elas necessitaram também adotar a estratégia para se manterem no mercado de forma competitiva. O *postponement* foi essencial para que essas empresas pudessem oferecer um serviço ao cliente similar aos concorrentes. Segundo os entrevistados, o mercado de suco se consolidou nos últimos anos. Anteriormente, existiam várias empresas processadoras do SLCC no Brasil. Atualmente, a maior porcentagem de processamento e venda desse produto pertence a quatro empresas e nenhuma delas trabalha como engarrafadora. Todas estas vendem seus produtos para empresas engarrafadoras que são responsáveis pelo envase, adição de embalagem e distribuição do suco de laranja ao cliente final, ou seja, essas atividades são postergadas para as empresas engarrafadoras. Assim, os entrevistados não consideram que atualmente a aplicação do *postponement* por estas empresas seja um diferencial, mas parte da consolidação do mercado e condição essencial para as empresas deste segmento.

Outro fator considerado condicionante à aplicação do *postponement* nas três empresas é a sazonalidade. Como a safra da laranja só acontece em alguns meses do ano (junho a janeiro), é necessário o processamento e estoque da polpa para abastecer a demanda no período entressafra.

O aumento de peso do produto após diluição e processamento final do suco, diferentes marcas e versões, e os custos de produção e logística foram também apontados como os principais facilitadores e impulsionadores do uso do *postponement* na cadeia da laranja. Com a postergação em certas atividades no processo produtivo do suco de laranja, as empresas conseguiram reduzir o volume do produto a ser transportado e os custos de produção e logísticos, tais como: custo de estoque, armazenagem, transporte, tempo de entrega, entre outros (dimensão logística).

Por fim, o desenvolvimento de formas para armazenamento e acondicionamento da polpa concentrada e congelada, tais como o transporte a granel, permitiram garantir melhores formas de armazenagem e transporte do suco de laranja, bem como a conservação das suas características naturais de sabor.

Embora vários fatores destacados no quadro 4.3 sejam considerados significativos para aplicação do *postponement*, alguns necessitam maior explicação, sendo destacados a seguir. A baixa complexidade na customização do produto final (suco de laranja), por exemplo, foi apontada pelos entrevistados como um importante fator que favorece o *postponement* nestas empresas. Atualmente, não existem grandes problemas ou dificuldades em atrasar a configuração final do suco de laranja, o que torna esta prática viável para este segmento da indústria alimentícia. O prazo de validade foi considerado um fator que influencia na aplicação do *postponement*, podendo chegar a 36 meses, que é o prazo máximo de validade do produto (SLCC). Outro fator a ser destacado é o tempo de entrega, que pode variar em média 30 a 40 dias nestas empresas (transporte rodoviário até o porto de Santos, mais transporte hidroviário até os países de destino e, finalmente, transporte rodoviário até as empresas re-processadoras e distribuidoras do suco de laranja). Para atender rapidamente os clientes nesse período, as empresas S1, S2 e S3 mantêm estoques de segurança dos seus produtos em diversos continentes. Este fator contribui para a aplicação do *postponement*, pois com o estoque do suco concentrado em bases padrão, as empresas podem atender seus clientes mais rapidamente, não sendo necessária a armazenagem de cada tipo de suco para diversos países atendidos pela empresa.

#### **4.1.6 Passos para aplicação do *postponement***

Os entrevistados das empresas processadoras de suco de laranja apontaram os passos para aplicação da estratégia nestas empresas. Alguns destes foram considerados como principais à aplicação desta estratégia e outros menos relevantes. Estes passos são apresentados no quadro 4.4 a seguir.

Passos para aplicação do <i>postponement</i> nas empresas S1, S2 e S3			
	Empresa S1	Empresa S2	Empresa S3
<b>PRINCIPAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção e/ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos (câmaras frias e transporte à granel);</li> <li>- investimento em pesquisas;</li> <li>- reestruturação de processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção e/ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos (câmaras frias e transporte à granel);</li> <li>- incorporação do conceito desde o projeto de produto e estruturação de processos;</li> <li>- criação de parcerias com as empresas engarrafadoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção e/ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos (câmaras frias e transporte à granel);</li> <li>- incorporação do conceito desde o projeto de produto;</li> <li>- estruturação de processos;</li> <li>- suporte gerencial da estratégia.</li> </ul>
<b>OUTROS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação dos pontos postergáveis;</li> <li>- determinação do responsável pelo <i>postponement</i>;</li> <li>- suporte gerencial da estratégia;</li> <li>- padronização dos processos;</li> <li>- criação de times inter-funcionais e parcerias;</li> <li>- adoção de TIC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação dos pontos postergáveis;</li> <li>- escolha do tipo de <i>postponement</i>;</li> <li>- determinação do responsável pelo <i>postponement</i>;</li> <li>- suporte gerencial da estratégia;</li> <li>- padronização de atividades;</li> <li>- adoção de TIC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação dos pontos postergáveis;</li> <li>- determinação do responsável pelo <i>postponement</i>;</li> <li>- padronização dos processos;</li> <li>- criação de times inter-funcionais e parcerias;</li> <li>- adoção de TIC's.</li> </ul>

#### QUADRO 4.4 - Passos para aplicação do *postponement* nas empresas processadoras de suco de laranja

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Dentre os principais passos para aplicação do *postponement* nas empresas processadoras de suco de laranja foram destacados: adoção e desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos (câmaras frias e transporte à granel); investimentos em pesquisa; incorporação do *postponement* desde o projeto do produto e estruturação dos processos; criação de parcerias com as empresas engarrafadoras e suporte gerencial da estratégia.

Em relação às novas formas de armazenagem e movimentação de produtos, a sua adoção e seu desenvolvimento nos últimos anos possibilitaram maior aplicação da estratégia de *postponement* em três empresas, ou seja, o uso de câmaras frias e o transporte a granel, por exemplo, permitiram o transporte do suco em estado semi-acabado e sua customização mais próxima ao cliente final.

Já o investimento e desenvolvimento em pesquisa e a reestruturação dos processos na empresa S1 possibilitaram que as atividades de adição de componentes responsáveis pelo sabor e aroma do suco fossem realizadas pelas empresas clientes, sem a perda das características essenciais de sabor e qualidade do produto. Nas empresas S2 e S3,

essa estratégia e estruturação dos processos foram realizadas desde o projeto do produto, uma vez que estas empresas usam o *postponement* de forma na atividade de manufatura final desde sua fundação.

Por fim, cabe destacar a criação de parcerias com as empresas engarrafadoras, que foi citada pela empresa S2 como fundamental a aplicação do *postponement*, bem como o suporte gerencial da estratégia, destacado pela empresa S3.

#### **4.1.7 Medidas de desempenho para avaliação do *postponement***

Em relação à medição de desempenho, foi possível verificar que as empresas processadoras de suco de laranja investigadas não possuem sistemas estruturados para a medição de desempenho da estratégia de *postponement*, bem como não possuem medidas de desempenho específicas para avaliar esta estratégia. Algumas dessas empresas têm iniciado um processo de cadastramento de medidas de desempenho, avaliação e controle através de sistemas informatizados. A empresa S2, por exemplo, adota algumas medidas para avaliar a logística e, principalmente, a cadeia de frio, que são cadastradas no sistema de gestão empresarial da empresa, o ERP, da SAP. Ou seja, existe acompanhamento de algumas atividades produtivas e logísticas através de relatórios ou indicadores (medidas), mas não existe uma estruturação dessas medidas e nenhuma é usada para medir especificamente o *postponement*. Alguns dos motivos são: o *postponement* foi implantado desde a fundação das empresas; e os entrevistados não consideram a adoção dessa estratégia um diferencial competitivo e, sim, uma questão de sobrevivência, uma vez que os principais concorrentes também a adotam.

Embora essas empresas não adotem medidas específicas para avaliar a estratégia de *postponement*, os entrevistados apontaram algumas das medidas de desempenho identificadas na literatura que eles consideram relevantes para se avaliar o *postponement* e que poderiam ser usadas para um futuro sistema de avaliação dessa estratégia. Essas medidas são apresentadas no quadro 4.5, onde as medidas assinaladas com um “ X ” são aquelas consideradas relevantes pelas empresas e as assinaladas com “ – ” não são consideradas relevantes pelas empresas investigadas. Cabe ressaltar que as medidas destacadas em azul são medidas acrescentadas pelos entrevistados durante a realização dos estudos de caso e que não foram identificadas previamente na literatura por Zang & Tan (2001). Já as medidas não destacadas em azul são as medidas já identificadas previamente na revisão bibliográfica.

Tipo	Medidas	Relevantes			
		S1	S2	S3	
Custo Total	Custo total	X	X	X	
	Custo por unidade	X	X	X	
	Custo total como percentual de vendas	-	X	-	
	Rentabilidade direta do produto	-	X	X	
Custos Funcionais	Custo de transporte	X	-	-	
	Custo de armazenagem	X	X	X	
	Custo no processo de rotulagem	X	X	X	
	Custo no processo empacotamento	X	X	X	
	Custo no processo de montagem	-	-	X	
	Custo no processo de manufatura	X	X	X	
	Processamento de pedidos	-	-	-	
	Custo reverso	-	-	-	
	Custo de matéria-prima	-	X	X	
	Custo de mão-de-obra	X	-	X	
	Custo das mercadorias devolvidas	-	-	X	
	Valor real <i>versus</i> orçado de cada custo	X	X	X	
	Gestão de ativos	Giro de estoque	X	X	-
		Custo de manutenção de estoque	X	X	X
Nível de estoque		X	X	X	
Obsolescência		X	X	-	
Retorno de investimento		-	X	X	
Rentabilidade líquida de ativos		-	X	X	
Produtividade no nível micro	Produtividade da mão-de-obra do armazém	X	-	X	
	Unidades por unidade monetária de mão-de-obra	-	-	X	
	Produtividade da mão-de-obra do transporte	X	X	-	
	Ociosidade do equipamento	-	X	-	
	Número de itens produzidos	X	X	-	
	Lead time da produção	X	X	-	
	Tempo requerido para produzir um item particular ou um conjunto de itens	X	-	X	
Produtividade no nível macro	Total de despesas operacionais/valor total das mercadorias processadas	X	X	-	
	Receita de Vendas - valor consumido na operação	-	X	-	
Serviço ao Cliente	Taxa de entrega	X	-	-	
	Porcentagem de falta de estoque por item	X	-	-	
	Taxa de entrega no tempo	X	X	-	
	Tempo de atendimento de pedidos pendentes	-	-	-	
	Lead Time total	X	X	-	
	Porcentagem de pedidos completos	-	-	X	
	Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido	-	X	-	
	Consistência do ciclo do pedido	X	-	-	
	Tempo de atraso médio	X	-	-	
	Esforço para alterar de pedidos e habilidade da empresa em atender as solicitações	X	X	-	
	Número de pedidos com problemas	-	-	X	
	Porcentagem de pedidos que resultem em reclamação	-	X	X	
	Custo incorrido para correção dos problemas	-	-	X	
	Motivos de reclamação	-	X	X	
	Tempo para resolução de problemas	-	X	X	
Informação da data de entrega no momento da colocação do pedido	-	X	X		
Integridade da mercadoria	-	X	-		

**QUADRO 4.5 - Potenciais medidas de desempenho de *postponement* nas empresas de suco de laranja**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas



## 4.2 Empresas produtoras de derivados do tomate (conservas de frutas)

Os resultados dos estudos de caso realizados em três empresas que têm como principais produtos os derivados de tomate são apresentados a seguir, organizados conforme esquema apresentado na figura 4.1.

### 4.2.1 As empresas processadoras de derivados de tomate no Brasil

A produção do tomate industrial e a sua cadeia agroindustrial é uma importante atividade no agronegócio brasileiro. Parte da produção mundial de tomate é dirigida para o consumo *in natura* e outra para fins industriais, ou seja, para as empresas processadoras da polpa de tomate e produtoras dos derivados do tomate, foco dessa pesquisa. Nas três últimas décadas houve acréscimo de produção, com maior contribuição da produtividade do tomate industrial devido à utilização de variedades e híbridos mais produtivos, enquanto na produção de tomate para consumo *in natura*, a expansão acompanhou apenas o crescimento populacional (CAMARGO, A. et al., 2006).

Os derivados de tomate são produtos que permitem a conservação do tomate por tempo mais longo. Dentre eles, pode-se destacar os extratos, molhos, purês, *catchup*, polpa, dentre outros. Apesar das variações de produto, os derivados de tomate apresentam características de *commodities*, ou seja, a oferta e preço da polpa dependem do estoque global. O Brasil consome praticamente toda a produção interna, importando pequeno volume (23 mil toneladas) em épocas de entressafra (MELO & VILELA, 2004).

Uma análise do mercado de derivados de tomate no Brasil, feita por Sato (2005), indica que, no período de 1996-2002, o consumo médio anual foi cerca de 430,7 mil toneladas. Um aspecto da demanda observado foi o aumento do consumo de molhos prontos, cerca de 71,2 %; enquanto que os extratos, 14,9%; *catchup*, 30,9% e os purês, 1,5%. CAMARGO, F. et al. (2006) destacam que a razão desse crescimento no mundo e no Brasil tem a ver com a industrialização em grande escala e com o aumento da demanda de alimentos preparados nas diversas formas, refeições fora do domicílio e na necessidade das donas de casa gastarem menos tempo no preparo dos alimentos.

Os derivados de tomate são processados por empresas de grupos industriais de alimentos tais como a Unilever-Bestfoods, a Parmalat e Quero. O número de competidores do mercado de derivados de tomate é resultado de seqüência de fusões e aquisições que vem ocorrendo desde a década de 90, quando em 1993 a Unilever adquiriu a Cica, empresa nacional. Em seguida, a Unilever adquiriu a *Bestfoods* (Refinações de Milho Brasil), que já

tinha adquirido a Arisco. Já em 1998, a Parmalat adquiriu a marca ETTI e entrou também no mercado de derivados de tomate. Com as mudanças de controle acionário, as empresas fecharam várias fábricas no Nordeste e São Paulo devido à baixa produtividade e instalaram-se em Goiás, São Paulo e Minas Gerais, onde atualmente estão localizadas a maioria das empresas produtoras de derivados de tomate. A estrutura da indústria é altamente oligopolizada, liderado pela Unilever, dona das marcas Knorr, Cica e Arisco, que juntas têm mais de 50% do mercado.

Neste segmento, marcas consolidadas por grupos de alimentos têm peso considerável na escolha do consumidor. As empresas de derivados de tomate entrevistadas nesta pesquisa são empresas representativas neste segmento e suas principais características são apresentadas a seguir.

#### **4.2.2 Caracterização das empresas**

As empresas T1, T2 e T3 são empresas alimentícias que têm em comum a produção de derivados do tomate e estão entre as seis maiores empresas deste segmento. As empresas T1 e T2 estão localizadas no interior do estado de São Paulo, e a empresa T3, no interior de Goiás.

A empresa T1 pertence à uma companhia, com capital de origem brasileira, que atua em quatro linhas de negócios: higiene e limpeza; beleza e higiene pessoal; medicamentos isentos de prescrição médica e a unidade entrevistada, no segmento alimentício. Já a empresa T2 é uma empresa de capital brasileira que possui três unidades atuando no ramo alimentício. A empresa T3 é uma empresa processadora de alimentos pertencente a um grupo industrial que atua nos setores financeiro, imobiliário, agroindustrial e de serviços. É a única unidade do grupo que atua no segmento industrial alimentício.

Na empresa T1, os derivados do tomate constituem a principal parcela dos produtos (70%). Na empresa T2, a proporção é 40% de derivados de tomate e 40% de derivados de goiaba. Já na empresa T3, 30% do total da sua produção é destinada aos derivados de tomate e 40%, aos vegetais em conserva, principalmente, o milho. Como essas empresas têm em comum a produção de derivados de tomate, serão aqui agrupadas e denominadas empresas produtoras de derivados do tomate, ou simplesmente, empresas de conservas de frutas.

É importante ressaltar que além dos produtos acabados, a empresa T2 comercializa também produtos semi-acabados, ou seja, a polpa de tomate e goiaba.

O quadro 4.6 apresenta uma síntese do perfil das empresas produtoras de derivados do tomate (empresas T1, T2 e T3).

Características	Empresa T1	Empresa T2	Empresa T3
Principais Produtos	Derivados de tomate	Polpa de tomate e goiaba; Derivados de tomate e derivados de goiaba	Derivados de tomate e vegetais em conserva
Outros produtos	milho em conserva, ervilha, geléias, adoçantes, etc.	milho em conserva, achocolatado em pó, geléias, mostarda, etc.	caldos, sopas, <i>dressings</i> (maionese, catchup e mostarda) e frutas em calda (pêssego, ameixa e figo), etc.
Fundação	1955	1990	1955
Número de unidades no Brasil (segmento alimentício)	1	3	1
Número de unidades no exterior	0	0	0
Número de funcionários (unidade pesquisada)	350 funcionários diretos	960 funcionários diretos	1300 funcionários diretos
Áreas de atuação	Todo Brasil e exportação	Todo Brasil e exportação (12%)	Todo Brasil e exportação (8%)
Parcela de mercado	entre as seis maiores processadoras de derivados de tomate		

#### QUADRO 4.6 - Perfil das empresas produtoras de derivados de tomate

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

#### 4.2.3 Processo de elaboração dos derivados de tomate e goiaba

Conforme já mencionado, dentre os principais produtos produzidos pelas empresas T1, T2 e T3 estão os derivados de tomate e goiaba e o milho em conserva. Além destes produtos, todas as três empresas produzem uma diversidade de outros produtos. Porém, são estes que compõem a maior parcela da produção e comercialização da empresa, e aqueles na qual a estratégia de *postponement* é aplicada. Adicionalmente, o foco desta pesquisa é o segmento de sucos e conservas de frutas. Por esse motivo, os processos de definição do suco de laranja, derivados de tomate e goiaba serão aqui detalhados. O milho em conserva, embora represente 40% da produção da empresa T3, não é foco desta pesquisa e não será abordado em detalhes.

Como tomate e a goiaba são produtos sazonais e perecíveis, sua extração e processamento das polpas, bem como seu armazenamento, são atividades necessárias para garantir seu armazenamento por maior tempo. Após serem colhidos, o tomate e a goiaba passam por dois macro-processos, que são: 1) preparação da polpa de tomate ou goiaba

(transformação primária); 2) transformação da polpa de tomate e/ou goiaba nos produtos finais derivados do tomate ou goiaba (transformação secundária). Assim, as empresas possuem duas linhas de produção diferenciadas: uma para preparação da polpa e outra para preparação dos produtos finais.

A figura 4.8 apresenta um fluxograma simplificado do processo produtivo dos derivados de tomate e goiaba. Do lado esquerdo são apresentadas as atividades necessárias à elaboração da polpa de tomate e goiaba (produto semi-acabado), e do lado direito estão representadas as atividades necessárias à elaboração dos derivados de tomate e goiaba (produto acabados).

No primeiro macro-processo, os tomates e goiabas chegam à empresa e passam por um processo de higienização (1ª lavagem) e seleção. Em seguida, estes passam pelas seguintes etapas: segunda lavagem, trituração, tratamento térmico (inativação térmica), separação da polpa, esterilização (pasteurização). A polpa obtida passa então por diferentes etapas, dependendo de onde será envasada. No caso de ser adotado o tambor, a polpa é envasada, resfriada e depois armazenada. Caso o recipiente seja o *bag* (embalagem metalizada que permite o armazenamento de produtos por longos períodos em temperatura ambiente), essa polpa é resfriada e envasada de forma asséptica em *bags* laminados e em seguida armazenada. Estes *bags* permitem que a polpa fique armazenada em temperatura ambiente por 12 a 30 meses. Como a legislação brasileira não permite o uso de nenhum conservante nessa polpa, o que realmente garante a sua estocagem por este tempo é a embalagem e forma de armazenagem. Este tipo de embalagem está sendo mais usado atualmente pelas empresas de tomate.

Independente do produto final, o processamento da polpa é sempre o mesmo. Mas, devido a características da matéria-prima e processamento, pode haver diferenças na qualidade da polpa, como por exemplo, no início e fim de safra, a qualidade da polpa pode ser prejudicada. Depois de processada, essa é classificada em qualidade A, B, e C, sendo a A de melhor qualidade. Assim, na elaboração de um produto final considerado de melhor qualidade pelo cliente, a polpa classe A é escolhida. Essa classificação das polpas é definida a partir de testes realizados pelos laboratórios de qualidade. No caso das empresas T1 e T3, toda polpa produzida fica estocada na empresa para posterior elaboração do produto final. Eventualmente, quando a polpa não é apropriada para empresa ou quando a produção excede a demanda prevista, a mesma é comercializada para outras empresas. Já no caso da empresa T2, uma parte da polpa produzida fica estocada na empresa para posterior elaboração do

produto final e outra parte (principalmente a polpa da goiaba) é vendida para empresas clientes, que são as responsáveis pelo processamento e comercialização do produto final. Neste caso, a empresa T2 realiza apenas a primeira macro-etapa.

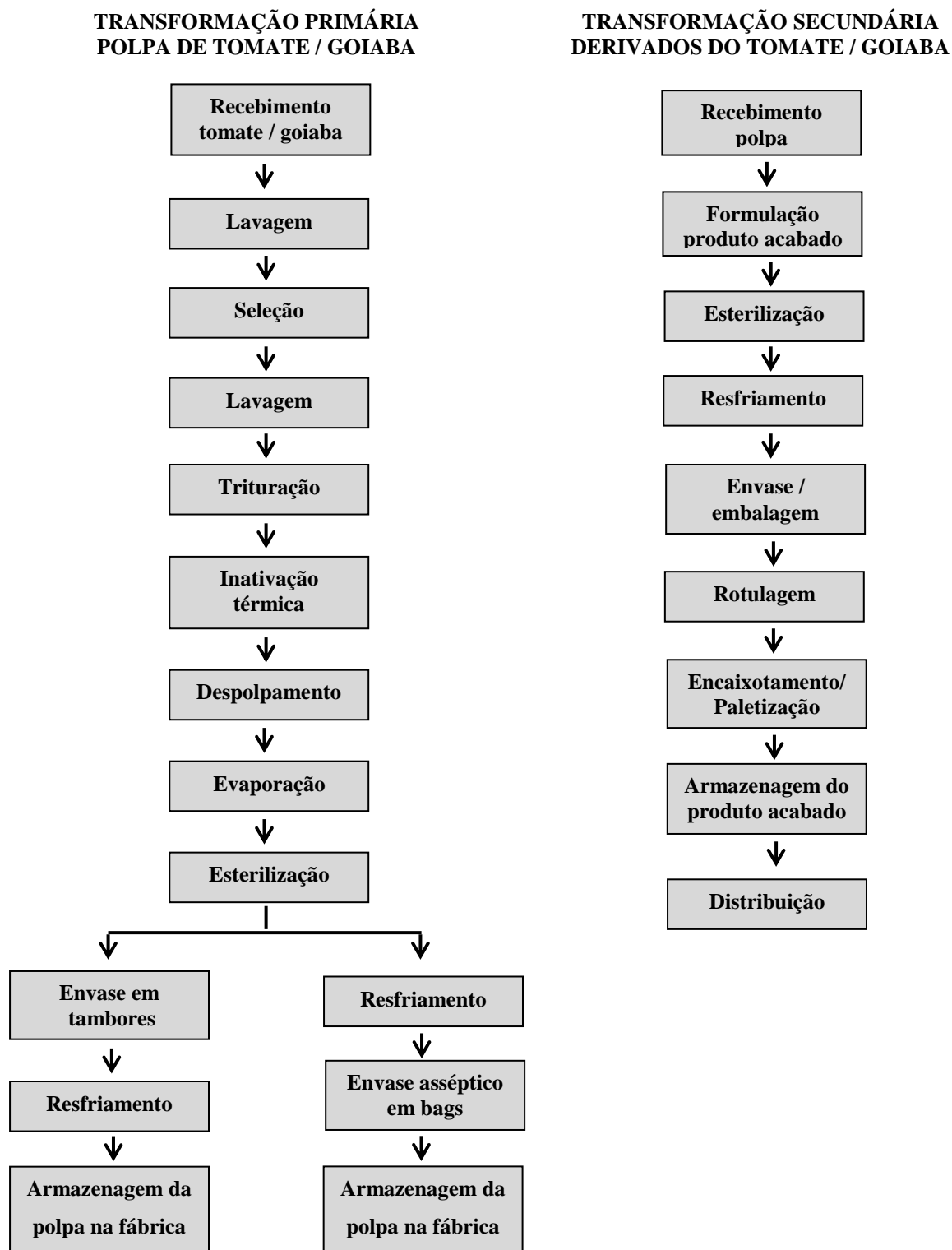


FIGURA 4.8 - Processo produtivo da polpa e dos derivados do tomate e goiaba

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Posteriormente, no segundo macro-processo de transformação secundária (vide figura 4.8), a polpa é transformada nos produtos finais: derivados do tomate (molhos, *catchup*, extrato, polpa, etc.) e derivados da goiaba (goiabada de corte, goiabada cascão, goiabada cremosa, entre outros). Em seguida, os produtos finais são esterilizados, resfriados e são direcionados para as etapas de envase, adição de embalagem e rótulo. A empresa T1 não comercializa seus produtos com a marca de outro cliente, mas possui uma segunda marca, onde os produtos elaborados a partir de polpas de menor qualidade são comercializados a um custo mais baixo com uma segunda marca, menos conhecida. Já nas empresas T2 e T3, a marca adicionada ao produto pode ser da empresa ou outras marcas (dos clientes). Neste último caso, essas empresas produzem ou adquirem a embalagem com a marca do cliente, para que após a etapa de fabricação do produto, ocorra seu envase e adição de embalagem e rótulo com a marca deste.

Cabe também ressaltar um diferencial da empresa T1 em relação às outras empresas, que é o processamento e armazenagem de pedaços de tomate (tomate picado). Estes são usados na fabricação dos molhos e purês com pedaços de tomate. Da mesma forma que a polpa, esses tomates picados são armazenados em *bags* assépticos.

Finalizada a fabricação da polpa de tomate e polpa de goiaba (no caso da empresa T2), estes são armazenados inicialmente nas unidades produtivas das empresas T1, T2 e T3, de onde seguem para armazéns localizados nas unidades produtivas das empresas, responsáveis pela distribuição nas diferentes regiões do Brasil.

O tempo gasto no processo de produção dos derivados do tomate e goiaba é baixo. Depois de obtida a matéria-prima nas unidades produtivas, o processamento e armazenamento da polpa dura no máximo 24 horas. As polpas de tomate e goiaba obtidas podem ficar armazenadas nas empresas por até 3 anos. Uma vez transformadas nos produtos finais (derivados do tomate e goiaba), estes passam a ter mais 2 anos de validade, totalizando assim 5 anos (tempo de validade da polpa + tempo de validade do produto final).

Em relação à complexidade da elaboração do produto, os entrevistados afirmaram que a complexidade envolvida é baixa, o que facilita a postergação do produto final. Porém, o projeto do processo e as tecnologias usadas são mais complexos, uma vez que estas devem permitir a retenção dos componentes nutricionais e sensoriais presentes na fruta e sua manutenção neste produto final.

#### 4.2.4 Visão geral do *postponement*

A aplicação do *postponement* nas empresas T1, T2 e T3 é apresentada a seguir.

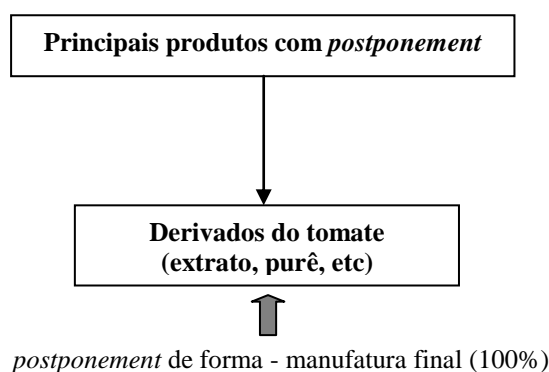
##### • Empresa T1

A aplicação da estratégia de *postponement* na empresa T1 ocorre desde a sua fundação. Porém, o desenvolvimento de tecnologias e formas de armazenagem (*bags* assépticos) ao longo dos últimos anos permitiu garantir melhor qualidade na armazenagem da polpa e, conseqüentemente, do produto final. Na empresa T1 não se verificou nenhuma estrutura ou modelo conceitual para que pudesse guiar aplicação dessa estratégia na empresa, sendo esta baseada apenas na experiência administrativa dos seus gerentes.

Os tipos de *postponement* adotados pela empresa T1 são: 1) o *postponement* de forma (ou manufatura), que é aplicado a partir das operações de manufatura final do produto; 2) o *postponement* de tempo.

No caso do *postponement* de forma, o tomate é pré-processado, transformado em uma polpa padrão e permanece armazenado até que a demanda seja conhecida. Baseado nas especificações de receita e demanda por determinado tipo de produto final (purê, extrato, molho, etc.), essa polpa é então transformada no produto final (derivados do tomate). Assim, a postergação na empresa T1 ocorre a partir da atividade de manufatura final. Finalizada a elaboração do produto, esse é envasado, recebendo embalagem e rótulo (com a marca principal ou secundária da empresa T1) e, finalmente, pode ser comercializado.

A figura 4.9 apresenta de resumidamente o *postponement* de forma realizado na empresa T1.



**FIGURA 4.9 - Postponement de forma na empresa T1**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

A empresa T1 mantém os estoques dos seus produtos acabados em sua única unidade produtiva, adiando a movimentação dos produtos até que a demanda dos seus distribuidores e demais clientes seja conhecida, caracterizando assim, o *postponement* tempo.

#### • Empresa T2

A aplicação do *postponement* na empresa T2 teve seu início em diferentes períodos para o tomate e para goiaba. No caso da polpa de tomate, essa estratégia era aplicada desde sua fundação, há 18 anos. Nessa época, a matéria-prima (tomate) era bem mais difícil de ser obtida em função de sua sazonalidade. Já no caso da polpa da goiaba, seu processamento e adequação de métodos que permitissem seu armazenamento em condições ambiente só ocorreu nos últimos 6 a 8 anos. A empresa T2 foi pioneira na pesquisa e desenvolvimento desse processo, que atualmente é também aplicado por outras empresas processadoras de polpa de goiaba.

Na empresa T2, a aplicação do *postponement* para o tomate e goiaba também não se apoiou em um modelo específico para sua aplicação, sendo esta também baseada apenas na experiência administrativa dos seus gerentes

Os tipos de *postponement* adotados pela empresa T2 são: *postponement* de forma (ou manufatura), e o *postponement* de tempo.

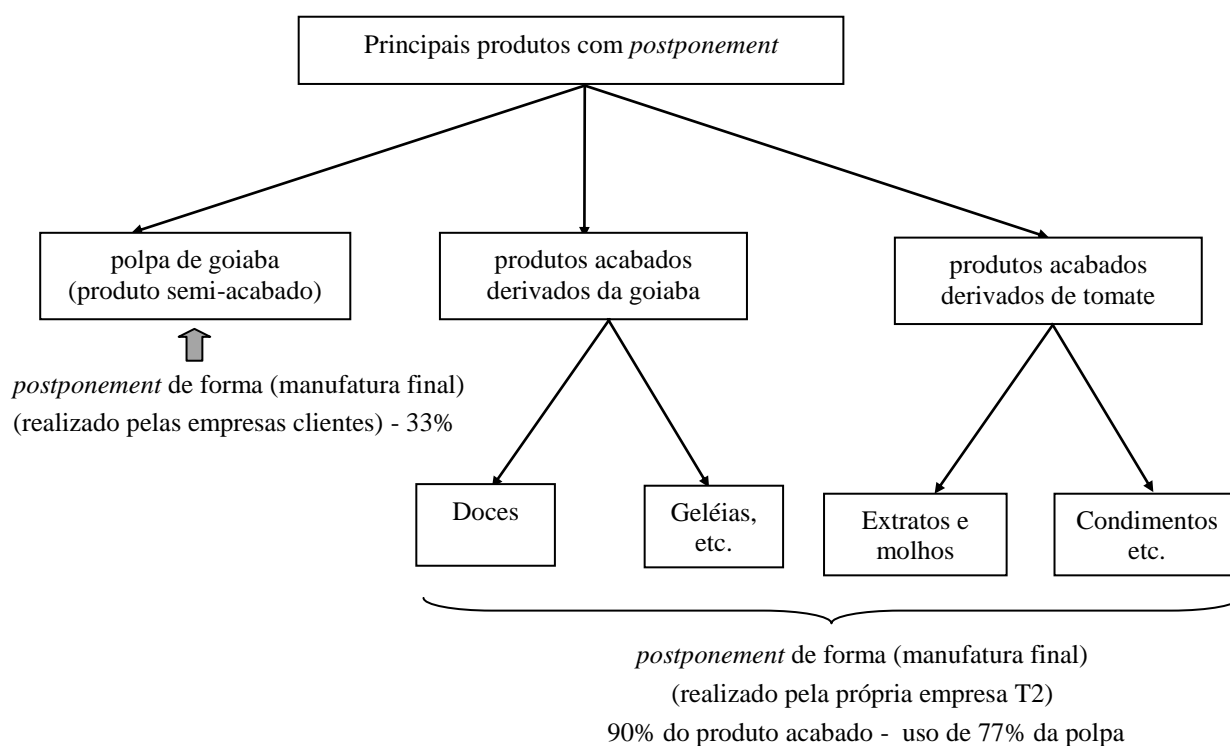
A polpa de tomate e goiaba produzida na empresa T2 é processada e comercializada de diferentes formas e a postergação acontece em diferentes locais (estágios da cadeia de suprimentos). Para 33% da polpa de tomate e goiaba produzida, a configuração final do produto (manufatura final, adição de embalagem e rótulo) ocorre à jusante da cadeia de suprimentos, sendo realizada pelas empresas clientes, como Coca-cola, Brassuco, entre outras, ou seja, a empresa T2 comercializa o produto semi-acabado. Já os 77% da polpa de tomate e goiaba restantes são usados pela empresa T2 para elaboração dos produtos acabados derivados do tomate e goiaba. Atualmente, 90% dos produtos acabados (derivados do tomate e da goiaba) produzidos por esta empresa são elaborados a partir de polpa pré-processada. Os produtos acabados produzidos pela empresa podem ser comercializados de duas formas: 1) com marca da empresa T2; 2) com a marca do cliente.

Aproximadamente 90% da produção recebe a marca da empresa T1 e os 10% restantes, de outros clientes. Apesar das diferenças nas embalagens, o processo produtivo de ambas é todo realizado pela empresa T2, sem grandes variações. A empresa desenvolve um produto padrão, por exemplo, o extrato de tomate da marca T2, que é uma fórmula elaborada



de acordo com as necessidades do mercado. Quando existem marcas terceirizadas, aquele que é o dono da marca faz as propostas à empresa T2. Em ambos os casos (marca da empresa T2 ou de clientes), a empresa usa a polpa armazenada e, com base nas formulações obtidas para cada produto final, realiza o seu re-processamento e transformação nos produtos acabados, bem como adição de embalagem e rótulo nas próprias unidades produtivas da empresa.

A figura 4.10 mostra os tipos de produtos em que o *postponement* de forma é aplicado na empresa T2.



**FIGURA 4.10 - *Postponement* de forma na empresa T2**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Em relação à movimentação, a armazenagem e transporte de produtos acabados, cabe destacar que a empresa T2 possui armazéns centrais nas suas unidades produtivas e armazéns regionais nas principais regiões do Brasil. Porém, a maiorias dos produtos só são expedidos do armazém central quando a demanda é conhecida, caracterizando assim, a aplicação do *postponement* de tempo.

### • Empresa T3

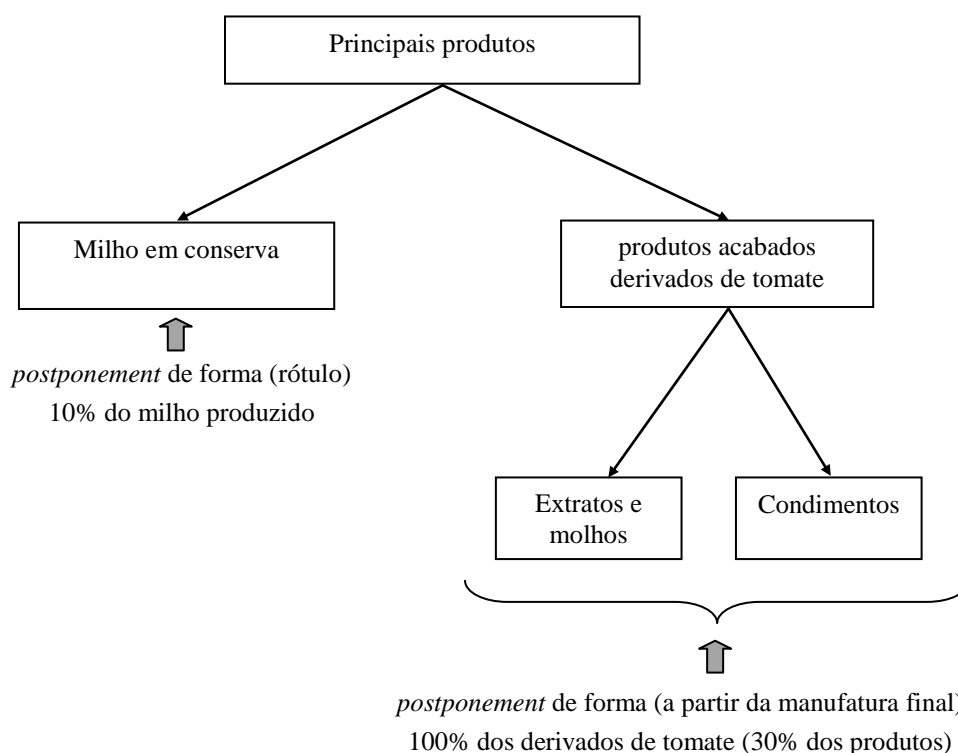
A empresa T3 também aplica a estratégia de *postponement* desde a sua fundação. Nesta empresa, assim como nas empresas T1 e T2, também não se verificou a presença de uma estrutura ou modelo para guiar a aplicação da estratégia.

Os tipos de *postponement* adotados na empresa T3 são: o *postponement* de forma (ou manufatura), que é aplicado em diferentes atividades para os derivados de tomate e milho em conserva; bem como o *postponement* tempo, que é aplicado para os todos os tipos de produtos.

Conforme já mencionado, 30% da produção da empresa se destina à produção de derivados do tomate. Destes, em aproximadamente 100% acontece o *postponement* de forma. Como nas empresas T1 e T2, na empresa T3, o *postponement* de forma ocorre para os derivados de tomate, a partir da manufatura final, ou seja, o tomate é pré-processado e transformado em polpa e permanece armazenado até que a demanda seja mais conhecida. Quando a demanda é conhecida, a polpa é transformada no produto final (purê, extrato, etc.) e é envasado, recebendo embalagem e rótulo e, finalmente, pode ser comercializado. A empresa possui quatro marcas e também produz com a marca de alguns seus clientes (marcas próprias), como Carrefour, Wal-Mart, entre outros. Aproximadamente 60% da produção de derivados de tomate recebem uma das marcas da empresa e 40%, marcas de terceiros.

Embora o milho em conserva não seja foco desta pesquisa, um breve comentário sobre a aplicação deste na empresa T3 é realizado, afim de que possíveis pesquisas futuras sobre o tema possam ser realizadas. Conforme já mencionado, o milho em conserva corresponde a 40% da produção total da empresa. Neste caso, o *postponement* de forma acontece somente para aproximadamente 10% do total de milho em conserva produzido. Além disso, no caso do milho, o processo é diferente. Como este é produzido o ano inteiro e o produto não precisa ser pré-preparado, a postergação ocorre no processo de adição de rótulo, ou seja, o produto é todo produzido e envasado nas latas, que ficam esperando pelo rótulo. Quando a demanda é conhecida, a lata recebe o rótulo com uma das marcas da empresa ou de terceiros. Cabe ressaltar que esta estratégia é aplicada apenas para o milho enlatado e ocorre quando a demanda é mais imprevisível. Para o milho adicionado em embalagens *tetra pack*, esse processo não ocorre, pois neste caso não é possível imprimir ou colar o rótulo com o produto já envasado na embalagem.

A figura 4.11 mostra sintetiza os tipos de produtos e *postponement* de forma aplicado na empresa T3.



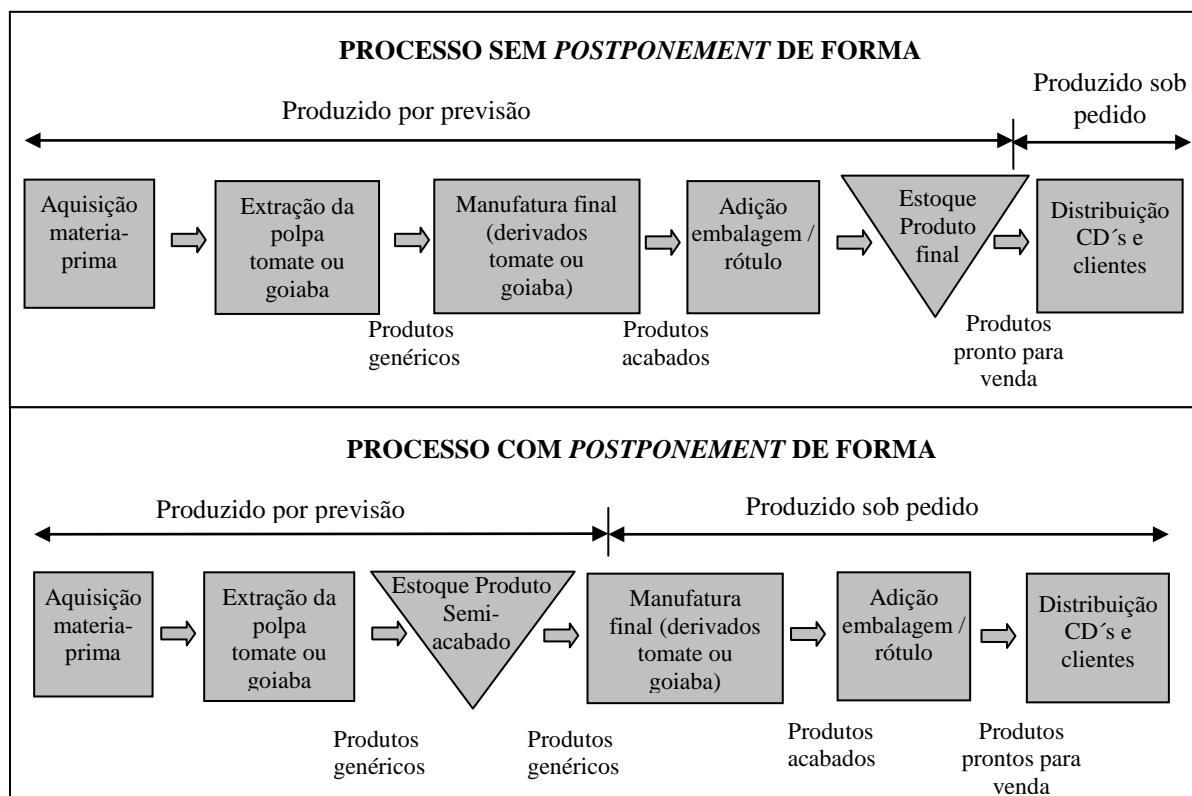
**FIGURA 4.11 - Postponement de forma na empresa T3**

Fonte: Elaborada pela autora com base nas entrevistas

Assim como as empresas T1 e T2, a empresa T3 realiza o *postponement* tempo, adiando a movimentação da maior parte dos seus produtos para o momento em que a demanda é conhecida.

#### • Processo produtivo com adoção da estratégia de *postponement*

No caso do produto semi-acabado (polpa de tomate e goiaba), os processos produtivos com e sem *postponement* de forma são similares ao do suco de laranja (figura 4.6). Já os processos produtivos dos produtos acabados (derivados do tomate e da goiaba) com aplicação do *postponement* de forma podem ser visualizados na figura 4.12. Conforme já mencionado, para o milho em conserva também ocorre a postergação. Mas, este não será detalhado nesta pesquisa. A seguir, apresenta-se na figura 4.13 como fica o processo produtivo dos diferentes produtos das empresas T1, T2 e T3 com a aplicação do *postponement* de tempo.

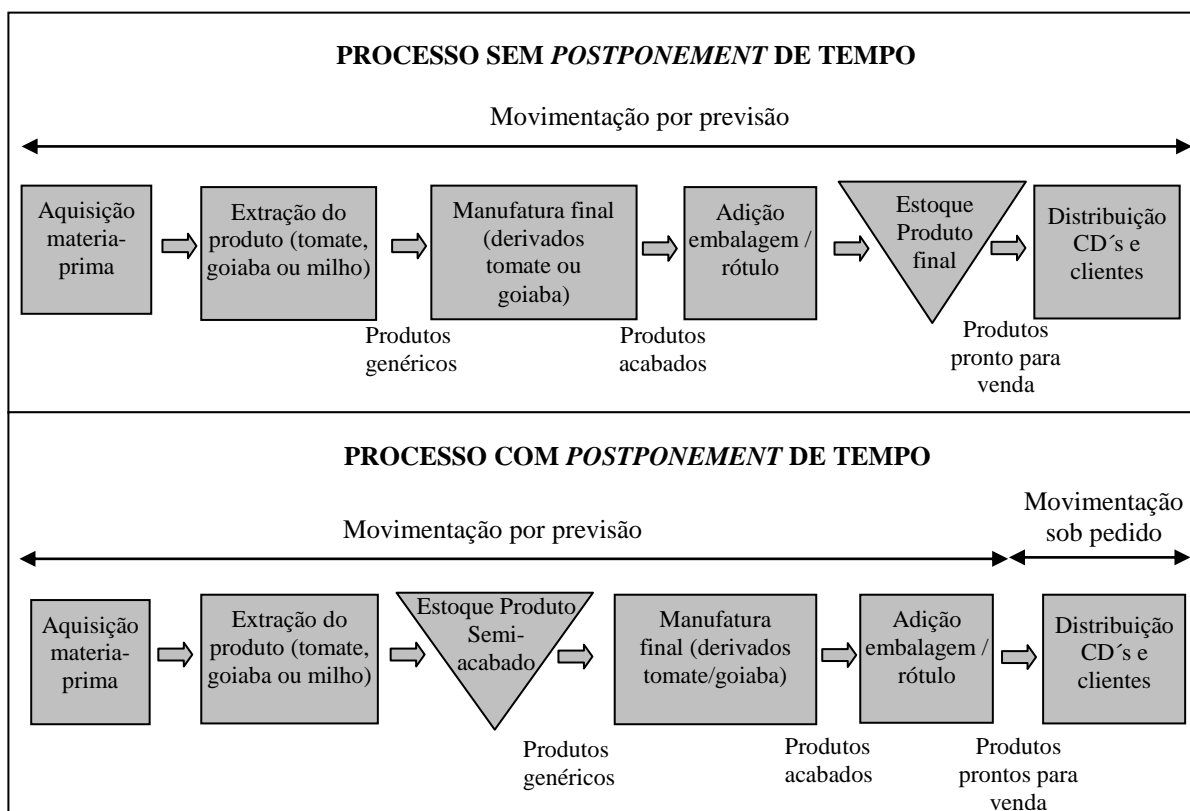


**FIGURA 4.12 – Aplicação do *postponement* de forma na elaboração dos derivados do tomate e goiaba**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Na figura 4.12, é possível verificar a mudança na seqüência das atividades no processo sem *postponement* e com *postponement* de forma. No primeiro caso (sem *postponement* de forma), a seqüência das atividades é a seguinte: aquisição da matéria-prima, extração da polpa, elaboração dos produtos finais, adição de embalagem, rótulo e estocagem dos produtos. Todas estas atividades são realizadas sob previsão, restando apenas a atividade de distribuição, que não envolve mudança na configuração do produto, para ser realizada sob pedido do cliente. No processo com *postponement*, somente as atividades de aquisição da matéria-prima, extração e processamento da polpa (produto base), bem como sua estocagem são realizadas sob previsão, sendo postergadas as atividades de manufatura final, adição de embalagem, rótulo e distribuição para o momento que a demanda é mais previsível. Estas últimas são realizadas sob pedido. Dessa forma é possível notar que, com o *postponement*, as atividades de diferenciação do produto são adiadas e realizadas próximas ao cliente final.

Em relação ao *postponement* de tempo, na figura 4.13, é possível visualizar que com a aplicação do *postponement* de tempo, a atividade de distribuição da maior parte dos produtos pelas empresas T1, T2 e T3 aos distribuidores, varejistas, entre outros, só acontece quando a demanda é conhecida.



**FIGURA 4.13- Aplicação do *postponement* de tempo nas empresas de derivados de tomate**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

#### 4.2.5 Fatores para adoção do *postponement*

Os entrevistados apontaram vários fatores que consideraram importantes na adoção do *postponement*. Estes foram agrupados nas dimensões mercado, produto, processo, logística, gestão da cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia, e podem ser visualizados no quadro 4.7. A contribuição desses fatores à adoção do *postponement* para os produtos das empresas de T1, T2 e T3 foi classificada como muito alta, alta, média, baixa, não se aplica / ou não contribuiu / ou não citado. Dentre os fatores relevantes à aplicação do *postponement* apresentados no quadro 4.7, foram destacados como os principais pelos entrevistados: a sazonalidade, marcas e versões do produto, prazo de validade, formas de acondicionamento dos produtos, e os custos de produção e logística (custo de estoque, armazenagem e transporte).

No caso da sazonalidade, o *postponement* representa uma alternativa as empresas processadoras e produtoras de derivados do tomate, uma vez que as matérias-primas principais (tomate e goiaba) são produtos sazonais e perecíveis. Assim, a elaboração da polpa (concentrado de tomate) e seu armazenamento no período de safra permite que as empresas

possam atender a demanda do cliente durante o período entressafra. Essa polpa pode ficar armazenada e suprir a empresa no período de dois a três anos, caso seja necessário. Segundo os entrevistados, as empresas de derivados de tomate não tinham muita escolha quanto à adoção ou não do *postponement*, uma vez que a implantação deste passou a ser uma estratégia essencial à sobrevivência destas empresas.

A sazonalidade foi apontada pelas três empresas como principal motivador da estratégia, mas de acordo com os entrevistados das empresas T2 e T3, a inovação tecnológica e novas formas de acondicionamento foram os principais facilitadores que permitiram a mudança do processamento e obtenção da polpa, através de isolamento total desta com o meio ambiente, possibilitando assim, sua conservação por grande período de tempo (até 3 anos). No caso da goiaba, a empresa T2 foi pioneira na tecnologia para processamento da mesma. Anteriormente, a polpa de goiaba era mantida de forma congelada como no processo produtivo da laranja. A empresa mudou e alterou a forma de processamento da goiaba, onde conseguiu manter o produto armazenado em temperatura ambiente com características iguais as do produto congelado.

Outros fatores destacados pela empresa T3 como principais à aplicação do *postponement* são as diferentes marcas e versões do produto e o prazo de validade. Conforme já mencionado, além da empresa possuir quatro diferentes marcas, a empresa T3 produz com marcas de outros clientes. Isso aumenta a incerteza da demanda, um dos fatores também apontados como um dos principais motivadores da postergação na empresa, principalmente no caso do milho, que muitas vezes é produzido e colocado em uma lata sem rótulo. Assim que a demanda por uma determinada marca acontece, o produto recebe então o rótulo daquela marca. Já no caso do prazo de validade do produto, sem a adoção da estratégia, os derivados do tomate poderiam ser estocados pelo período de máximo de dois anos. Com o *postponement*, a polpa pode ser armazenada por até três anos, e o produto final, após elaborado, pode ser armazenado por mais dois anos, gerando assim, um aumento no ciclo de vida do produto, que passa para cinco anos.

Em relação aos custos de produção e logística, os entrevistados das três empresas afirmaram que os custos para processar a polpa e mantê-la na forma concentrada são bem menores que para o produto acabado. Isso porque as condições de armazenagem da polpa, manuseio e as embalagens adotadas para a polpa são bem mais simples do que para o produto final, e o volume ocupado no armazém também é bem menor. Adicionalmente, o risco de obsolescência de armazenar o produto final é bem maior.

Dimensão	Fatores	Empresa T1	Empresa T2	Empresa T3
Mercado	Incerteza da demanda	média	alta	muito alta
	Varição da Demanda	média	alta	média
	Demanda para customização	alta	média	alta
	Segmento de mercado	média	média	médio
	Consumidores Exigentes	média	baixa	média
	Adoção da estratégia pelos concorrentes	não citado	não citado	<b>muito alta</b>
Produto	Tipo do produto (sazonal)	<b>muito alta</b>	<b>muito alta</b>	<b>muito alta</b>
	Preço	média	média	média
	Marcas e versões do produto (diferentes)	alta	alta	<b>muito alta</b>
	Varição de tamanho produto/embalagem	alta	alta	alta
	Varição de peso do produto (aumento)	alta	alta	alta
	Formulação específica do produto	média	média	baixa
	Periféricos específicos	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Modularidade / Comonalidade	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Padronização	alta	alta	média
	Modelos intercambiáveis	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Seqüenciamento de peças	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Complexidade (baixa) e customização em massa	alta	média	alta
	Ciclo de vida	alta	alta	média
Prazo de validade	alta	alta	<b>muito alta</b>	
Estágio do ciclo de vida (maturação)	alta	baixa	média	
Processo	Processo Modular	não se aplica	não se aplica	não se aplica
	Processos de Manufatura Flexíveis	média	média	baixa
	Complexidade tecnológica do processo	baixa	baixa	média
	Reengenharia de processo de negócio	não contribui	não contribui	baixa
	Planejamento de capacidade	média	média	média
	Economia de Escala	média	média	alta
	Custo da produção	<b>muito alta</b>	<b>muito alta</b>	<b>muito alta</b>
	<i>Lead time</i>	média	média	média
	Desacoplamento do processo	média	média	média
Tecnologia de processo	média	alta	média	
Logística	Custo de estoque	<b>muito alta</b>	alta	<b>muito alta</b>
	Custo de armazenagem	<b>muito alta</b>	alta	<b>muito alta</b>
	Custo de transporte/distribuição	<b>muito alta</b>	alta	<b>muito alta</b>
	Custo de vendas perdidas	média	média	alta
	Infra-estrutura de transporte	média	alta	média
	Serviço ao cliente	média	média	média
	Tempo de entrega ( 30 a 40 dias)	média	média	alta
	Frequência de entrega	média	média	média
Incerteza de tempo de ressuprimento	Baixa	média	Baixa	
Formas de acondicionamento do produto (bags)	média	<b>muito alta</b>	<b>muito alta</b>	
Cadeia de Suprimentos	Colaboração inter-funcional	média	média	média
	Colaboração com clientes / fornecedores	baixa	média	baixa
	Resposta rápida dos fornecedores	não contribui	não contribui	não contribui
	Políticas governamentais	não contribui	não contribui	não contribui
	Treinamento e gestão da mudança	não contribui	baixa	não contribui
Medição de desempenho	baixa	baixa	baixa	
Liderança	Estratégia da Organização	média	alta	média
	Comprometimento	alta	alta	alta
Tecnologia	E-commerce	não contribui	baixa	não contribui
	Infra-estrutura de tecnologia da Informação	alta	alta	média

**QUADRO 4.7 - Fatores que favorecem a aplicação do *postponement* nas empresas produtoras de derivados do tomate**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

#### 4.2.6 Passos para aplicação do *postponement*

Os entrevistados apontaram os passos para aplicação da estratégia nestas empresas. Alguns foram considerados por estes como principais à aplicação desta estratégia e outros menos relevantes, conforme pode ser visualizado no quadro 4.8 a seguir.

Passos para aplicação do <i>postponement</i> nas empresas T1, T2 e T3			
	Empresa T1	Empresa T2	Empresa T3
<b>PRINCIPAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção e/ou desenvolvimento de novas formas de armazenagem do produto (<i>bags</i> assépticos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção e/ou desenvolvimento de técnicas e tecnologias produção (principalmente para goiaba);</li> <li>- adoção de novas formas de armazenagem e movimentação do produto (<i>bags</i> assépticos)</li> <li>- investimento em pesquisa;</li> <li>- incorporação do conceito desde o projeto de produto (no caso do tomate)</li> <li>- re-estruturação de processos (no caso da goiaba).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoção de novas formas de armazenagem e movimentação do produto (<i>bags</i> assépticos);</li> <li>- adoção de novas tecnologias de produção, principalmente na parte de embalagens e rótulos;</li> <li>- incorporação do conceito desde o projeto de produto;</li> <li>- estruturação de processos.</li> </ul>
<b>OUTROS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis (polpa e produtos finais);</li> <li>- incorporação do conceito desde o projeto de produto;</li> <li>- estruturação de processos;</li> <li>- padronização dos processos produtivos (principalmente polpa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação dos pontos postergáveis;</li> <li>- suporte gerencial da estratégia;</li> <li>- padronização de processos;</li> <li>- adoção de TIC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificação de pontos postergáveis;</li> <li>- criação dos pontos postergáveis;</li> <li>- padronização de processos;</li> <li>- criação de times inter-funcionais e parcerias;</li> <li>- suporte gerencial da estratégia;</li> <li>- adoção de TIC's.</li> </ul>

**QUADRO 4.8 - Passos para a aplicação do *postponement* nas empresas produtoras de derivados do tomate**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

A adoção e desenvolvimento de novas formas de armazenagem e movimentação de produtos nos últimos anos é um passo que merece destaque na aplicação do *postponement* nas três empresas de derivados de tomate investigadas, como por exemplo, os *bags* assépticos, que permitiram a armazenagem da polpa no período entressafra, garantindo as características de sabor e qualidade do produto final.

Adoção e/ou desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias de produção também foram citados pelos entrevistados. As novas tecnologias de produção permitiram dentre outros avanços, que as empresas pudessem produzir rapidamente produtos com diferentes marcas, como é o caso do tomate e milho (na empresa T3). Além disso, esses



avanços permitiram à empresa T2 postergar a produção final não somente do tomate, mas também da goiaba. Para esta empresa (T2), os passos para aplicação do *postponement* foram um pouco diferenciados para o tomate e a goiaba, devido à adoção da estratégia ter acontecido em diferentes períodos para ambos. Como no primeiro caso (tomate) a adoção do *postponement* ocorreu já no projeto de produto, as operações produtivas já foram projetadas para englobar esta estratégia, não havendo necessidade de reestruturação de processos, por exemplo. No caso da goiaba, o processo ocorreu mais recentemente e os principais passos seguidos para o tomate foram também adotados. As principais diferenças envolveram principalmente a reestruturação dos processos já existentes, pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias de processamento da goiaba. Com isso, a empresa se tornou pioneira no processamento e armazenagem da polpa da goiaba e, atualmente, vem pesquisando a aplicação da técnica no processamento da polpa do maracujá.

#### **4.2.7 Medidas de desempenho para avaliar o *postponement***

Em relação à medição de desempenho, as empresas produtoras de derivados de tomate investigadas não possuem sistemas estruturados para medição de desempenho da estratégia de *postponement*. Existem acompanhamentos de algumas atividades produtivas e logísticas através de relatórios ou indicadores (medidas), mas não existe uma estruturação dessas medidas e nenhuma dessas é usada para medir especificamente o *postponement*.

Algumas dessas empresas têm iniciado um processo de cadastramento das medidas de desempenho, avaliação e controle através de sistemas informatizados. A empresa T1 solicitou a relação de indicadores levantada na revisão bibliográfica desta pesquisa, pois está iniciando um processo de planejamento de um sistema de medição de desempenho que será monitorado com auxílio do sistema de gestão empresarial em processo de implantação pela empresa. Já a empresa T2 substituiu no início do ano de 2009 o sistema de gestão empresarial (ERP) do fornecedor Microsiga pelo sistema da SAP. Nesse novo sistema, existe o módulo de medição de desempenho. Assim, a empresa começa preparar as bases para trabalhar com essas ferramentas de medição de desempenho. A empresa T3, por sua vez, já tem adotado algumas medidas de desempenho para avaliar a logística e está contratando os serviços de uma consultoria para iniciar a implementação de um sistema de medição de desempenho. Embora essas empresas não adotem medidas específicas para avaliar a estratégia de *postponement*, os entrevistados apontaram medidas de desempenho levantadas na literatura que eles consideram relevantes para se avaliar o *postponement* e que poderiam ser usadas para

um futuro sistema de avaliação dessa estratégia. Essas medidas são apresentadas no quadro 4.9 abaixo. Cabe ressaltar que as medidas de desempenho para avaliar o *postponement* destacadas em azul são medidas que foram apontadas pelos entrevistados das empresas e que não haviam sido identificadas previamente na literatura.

Tipo	Medidas	Relevantes		
		T1	T2	T3
Custo Total	Custo total	-	X	X
	Custo por unidade	X	X	X
	Custo total como percentual de vendas	X	-	-
	Rentabilidade direta do produto	-	X	-
Custos Funcionais	Custo de transporte	X	X	X
	Custo de armazenagem	X	-	X
	Custo no processo de rotulagem	X	X	X
	Custo no processo empacotamento	X	X	X
	Custo no processo de montagem	X	X	X
	Custo no processo de manufatura	X	X	X
	Processamento de pedidos	X	X	-
	Custo reverso	-	-	-
	Custo de matéria-prima	-	X	-
	Custo de mão-de-obra	X	X	X
	Custo das mercadorias devolvidas	X	-	-
	Valor real <i>versus</i> orçado de cada custo	X	X	-
	Gestão de ativos	Giro de estoque	X	X
Custo de manutenção de estoque		-	-	X
Nível de estoque		X	X	-
Obsolescência		X	X	X
Retorno de investimento		-	-	-
Rentabilidade líquida de ativos		-	-	-
Produtividade no nível micro	Produtividade da mão-de-obra do armazém	X	X	-
	Produtividade da mão-de-obra do transporte	X	X	-
	Número de itens produzidos	X	-	X
	Lead time da produção	X	X	-
	Tempo requerido para produzir um item particular ou um conjunto de itens	X	-	X
Produtividade no nível macro	Total de despesas operacionais/valor total das mercadorias processadas	X	X	-
	Receita de Vendas - valor consumido na operação	-	-	X
Serviço ao cliente	Taxa de entrega	-	-	X
	Porcentagem de falta de estoque por item	X	X	X
	Taxa de entrega no tempo	X	X	-
	Tempo de espera para recebimento de pendências	X	X	-
	Lead Time total	X	X	-
	Porcentagem de pedidos completos	X	X	X
	Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido	-	-	X
	Consistência do ciclo do pedido	X	X	-
	Tempo de atraso médio	X	X	X
	Esforço para alterar de pedidos e habilidade da empresa em atender as solicitações	-	X	-
	Informação da data de entrega no momento da colocação do pedido	X	-	-

**QUADRO 4.9 - Potenciais medidas de desempenho de *postponement* nas empresas de derivados do tomate**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

### 4.3 Análise comparativa dos casos

A seguir, são apresentadas a análise e a discussão dos casos cruzados. Para tanto, as questões de pesquisa, apresentadas no capítulo 1, são respondidas em ordem da sua apresentação.

**Questão 1:** Como seria a configuração de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement*?

Na seção 2.7 foi realizada uma discussão sobre quais seriam as etapas necessárias à uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*. Nesta discussão verificou-se que embora existam alguns autores que apresentem indicações de algumas das etapas necessárias à aplicação dessa estratégia, não existe um trabalho que indique quais seriam todas estas etapas. Porém, com base em extensa análise da literatura sobre o tema, foi possível propor nesta tese uma configuração para uma estrutura conceitual detalhada que pudesse auxiliar a aplicação do *postponement*. Esta estrutura conceitual consiste de quatro etapas, a saber: 1) fatores que motivam e/ou favorecem a sua adoção; 2) passos para sua aplicação; 3) medidas de desempenho para sua avaliação; e 4) *feedback*.

Dada a inexistência de um trabalho na literatura que indique estas etapas, buscou-se analisar na pesquisa empírica a existência de alguma estrutura ou modelo adotado pelos gerentes das empresas que pudesse indicar quais as etapas necessárias à aplicação do *postponement*. Nos estudos de caso realizados, verificou-se que nenhuma das empresas investigadas baseou a aplicação do *postponement* em uma estrutura ou modelo, devido à inexistência dos mesmos. Segundo os gerentes das empresas entrevistadas, as decisões foram mais baseadas na intuição de liderança do que na utilização de modelos ou métodos científicos desenvolvidos para aplicação do *postponement*. Assim, estas empresas não possuíam uma estrutura constituída de etapas que pudesse fornecer embasamento para a elaboração de uma estrutura ou modelo para aplicação da estratégia. Apesar disso, foi possível verificar que mesmo sem um procedimento formal para aplicação do *postponement*, as empresas realizam as duas primeiras etapas propostas na estrutura conceitual elaborada nesta tese, ou seja, elas analisam se devem ou não implantar o *postponement* (fatores que facilitam sua adoção) e como implantar (passos para aplicação). Embora essas empresas ainda não realizem a terceira e quarta etapas propostas na estrutura conceitual desta tese (avaliação de desempenho e *feedback*), elas informaram que pretendem realizar estas etapas e indicaram potenciais medidas que consideram relevantes para avaliar os resultados. Baseando-se nestas

considerações pode-se afirmar que a configuração (seqüência de etapas) da estrutura conceitual proposta com base na revisão bibliográfica pode ser aplicada na prática.

**Questão 2:** Quais os tipos de *postponement* identificados e em quais estágios da cadeia de suprimentos de frutas processadas são aplicados?

Durante as entrevistas foram solicitadas informações sobre as diferentes estratégias adotadas pelas empresas para responder às demandas de mercado, podendo variar desde uma estratégia de especulação, até um dos diferentes formatos de *postponement* identificados na literatura. Assim, para melhor explicar a resposta da questão dois, é necessário inicialmente apresentar os quadros 4.10 e 4.11 a seguir. Estes apresentam os resultados para os tipos de *postponement* encontrados nas empresas investigadas, as atividades postergadas e o estágio da cadeia de suprimentos onde acontece a postergação.

Empresa	produtos com <i>postponement</i> de forma	atividade postergada (ponto de desacoplamento)	%	membro da CS para qual a atividade é postergada	posição na cadeia de suprimentos
S1	SLCC	manufatura final manufatura final (blendagem)	100% -	CD's ou engarrafadoras empresa S1	<i>downstream</i>
	Suco integral	manufatura final embalagem	5% 95%	CD's ou engarrafadoras empresas engarrafadoras	
S2	SLCC	manufatura final manufatura final (blendagem)	100% -	CD'S ou engarrafadoras empresa S2	<i>downstream</i>
S3	SLCC	manufatura final manufatura final (blendagem)	100% -	CD's ou engarrafadoras empresa S3	<i>downstream</i>
	Suco integral	embalagem	100%	empresas engarrafadoras	
T1	Derivados de tomate	manufatura final	≈ 100 %	empresa T1	<i>downstream</i>
T2	Polpa de tomate e goiaba	manufatura final	33%	empresas clientes	<i>downstream</i>
	Derivados de tomate	manufatura final	90%	empresa T2	
	Derivados de goiaba	manufatura final	90%	empresa T2	
T3	Derivados de tomate	manufatura final	≈ 100 %	empresa T3	<i>downstream</i>
	Vegetais em conserva	rótulo / marca	10%	empresa T3	

**QUADRO 4.10 - *Postponement* de forma nas empresas de sucos e conserva de frutas**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Empresa	produtos com <i>postponement</i> de tempo	atividade postergada	membro da CS para qual é postergado	posição na cadeia de suprimentos
S1	todos produtos	distribuição física	empresa S1	<i>downstream</i>
S2	todos produtos	distribuição física	empresa S2	<i>downstream</i>
S3	todos produtos	distribuição física	empresa S3	<i>downstream</i>
T1	todos produtos	distribuição física	empresa T1	<i>downstream</i>
T2	todos produtos	distribuição física	empresa T2	<i>downstream</i>
T3	todos produtos	distribuição física	empresa T3	<i>downstream</i>

**QUADRO 4.11 - *Postponement* de tempo nas empresas de sucos e conserva de frutas**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Conforme pode ser visualizado no quadros 4.10 e 4.11, a estratégia de *postponement* é o padrão de resposta à demanda escolhido pelas empresas investigadas, sendo observados tanto os tipos de *postponement* de forma como o *postponement* de tempo.

No caso do *postponement* de forma, o quadro 4.10 mostra que todas as empresas investigadas adotam essa estratégia. Contrariando o indicado pela literatura para a indústria alimentícia, o *postponement* de forma neste segmento (sucos e conservas de frutas) não ocorre majoritariamente nas atividades de embalagem e rótulo. Para maioria das empresas investigadas, o *postponement* ocorre a partir da atividade de manufatura final, onde está localizado o ponto de desacoplamento dos processos. No caso das empresas processadoras de suco de laranja, as etapas de extração do suco da laranja são realizadas pelas empresas processadoras (empresas S1, S2 e S3) para estoque e em formulação praticamente única do suco concentrado. A partir daí, a postergação pode se iniciar em atividades dentro das próprias empresas processadoras de suco, como é o caso do processo de blendagem para o SLCC, bem como a partir de outras atividades de manufatura final realizadas pelas empresas engarrafadoras. Neste último caso, o suco é então transportado até o país do cliente, onde após a chegada ao destino, pode então ser customizado (geralmente por uma empresa cliente, responsável pelo processamento final e distribuição do suco). Cabe ressaltar que o SLCC pode ainda ser sub-classificado em suco *standard* e suco especial, conforme já definido anteriormente. Essa diferenciação não foi destacada no quadro 4.10, pois em ambos os casos do SLCC, a postergação ocorre a partir do processo de blendagem (nas empresas processadoras) ou a partir de outras atividades de manufatura final (quando postergado para empresas clientes). A única diferença é que a customização geralmente é maior para o suco *standard* do que para o suco especial. Como este último já é produzido de acordo com as

especificações do cliente desde a plantação da laranja, exige menor customização das empresas engarrafadoras do que o suco *standard*.

Já para as empresas de derivados de tomate, o tomate é pré-processado, transformado em polpa e permanece armazenado no estado semi-acabado até que a demanda seja mais conhecida. Baseado nas especificações de receita e demanda por determinado tipo de produto final (purê, extrato, molho, etc.), essa polpa é então transformada no produto final (derivados do tomate). Esse mesmo processo de postergação ocorre a partir da atividade de manufatura final para os derivados da goiaba, na empresa T2.

Em relação aos valores percentuais, ou seja, a porcentagem da atividade indicada que é postergada, é possível verificar que as atividades de manufatura final (no caso do SLCC) e a atividade de adição de embalagem (no caso do suco integral) são totalmente postergadas para as empresas clientes, ou seja, praticamente 100% dessas atividades são adiadas. Já no caso da atividade de blendagem (também considerada uma das atividades de manufatura final, mas que acontece dentro das próprias empresas processadoras de suco), os entrevistados afirmaram que é difícil definir um valor percentual, pois a postergação desta atividade depende de vários fatores, como os tipos de suco solicitados, tipos de suco em estoque, período em que são solicitados, dentre outros. Porém, o processo de mistura (blendagem) ocorre de forma intensa nas empresas processadoras de suco (S1, S2, e S3).

Em relação aos produtos derivados do tomate, os entrevistados das empresas T1 e T3 destacaram que aproximadamente 100% dos produtos derivados de tomate são realizados a partir da polpa já pré-processada. Porém esse valor é aproximado, pois quando não há nenhuma polpa pré-processada em estoque na época de safra e há demanda de produtos finais, parte da safra de tomate e goiaba que estão sendo transformados em polpa pode ser diretamente transformada nos produtos finais derivados do tomate e/ou goiaba, não havendo necessidade do estoque do produto semi-acabado e de postergação. Por isso, a empresa T2 relatou que 90% dos produtos derivados do tomate e goiaba são elaborados a partir de polpa pré-processada, sendo que aproximadamente 10% da produção pode ser contínua, como no caso citado. Porém, cabe ressaltar que a empresa T2 vende aproximadamente 33% da polpa produzida (principalmente de goiaba) para outras empresas que, neste caso, são responsáveis pela postergação da atividade de manufatura final. Assim, os 90% de produtos produzidos por polpa pré-processada são fabricados a partir dos 67% de polpa que não é comercializada. No caso das empresas T1 e T3 isto não foi destacado no quadro 4.10, pois nestas empresas isto somente ocorre quando há excedente de polpa, sendo

identificado apenas para empresa T2, que vende principalmente a polpa de goiaba para empresas de sucos.

Embora o *postponement* de forma seja verificado nas seis empresas investigadas conforme apresentado no quadro 4.10, este ocorre em diferentes locais na cadeia de suprimentos das empresas investigadas. No caso das empresas de suco de laranja, as atividades são postergadas nas próprias empresas processadoras (processo de blendagem); bem como à jusante da cadeia de suprimentos (atividades de manufatura final, como por exemplo, diluição, adição de componentes de sabor e aroma, entre outras, que geralmente são realizadas no exterior pelas empresas engarrafadoras). Já as atividades de envase, adição de embalagem e rótulo são realizadas apenas pelas empresas engarrafadoras, como por exemplo, a Tropicana. Para as empresas de derivados de tomate, as atividades geralmente são postergadas nas próprias unidades fabris, ou seja, internamente nas empresas T1, T2 e T3, atrasando somente o momento em que as diferenciações ocorrem. Cabe novamente destacar que a empresa T2 também vende a polpa de tomate e goiaba para outras empresas. Neste caso, as atividades de elaboração dos derivados do tomate e goiaba são postergadas para outros membros da cadeia de suprimentos, como acontece no caso do suco de laranja.

Adicionalmente, é também importante ressaltar que o *postponement* de forma pode ser adotado a partir de diferentes atividades para diferentes produtos da organização. Como exemplo, a empresa S1 implementou o *postponement* a partir da atividade de manufatura final, para o SLCC, e a partir da atividade de embalagem, para o suco integral. Outro exemplo é a empresa T3 que adota o *postponement* na atividade de manufatura final para o tomate, e na atividade de rotulagem, para os vegetais em conserva, no caso, o milho.

Em relação ao *postponement* de tempo, percebe-se que este ocorre para todos os tipos produtos nas empresas investigadas, não apenas o suco de laranja, derivados de tomate, goiaba e vegetais em conserva. Assim, os diferentes tipos de produtos são mantidos nos armazéns localizados nas unidades produtivas das empresas investigadas e são deslocados para seus destinos (empresas engarrafadoras, no caso das empresas processadoras de suco de laranja; e para os distribuidores, CD's, supermercados e demais canais de distribuição, no caso das empresas produtoras de derivados do tomate e goiaba) somente após receber o pedido do cliente. Segundo os entrevistados, embora ocorra para maioria dos produtos, esta estratégia não acontece para 100% dos produtos, pois uma margem de segurança é necessária. No caso das empresas processadoras de suco de laranja, por exemplo, a venda de suco é majoritariamente voltada para o exterior e as empresas gastam em média 30 a 40 dias para

transportarem o suco do Brasil para estes países. Dessa forma, caso ocorra uma demanda inesperada, a empresa pode atender ao pedido do cliente mais rapidamente, caso haja estoque no país onde ocorreu esta demanda. Porém, esta parcela é pequena, uma vez que a venda do suco é realizada por contratos estabelecidos anualmente. Além disso, para o *postponement* de tempo, a distribuição física (movimentação) é a atividade postergada nas seis empresas e ocorre à jusante (*downstream*) da cadeia de suprimentos.

Em síntese, pode-se dizer que foi possível verificar que os tipos de *postponement* de tempo e forma são encontrados nas empresas de sucos e conservas de frutas investigadas, sendo que, no caso do *postponement* de forma, este ocorre principalmente a partir das atividades de manufatura final nas empresas estudadas e não prioritariamente nas atividades de embalagem e rótulo como destacado pela literatura sobre o tema para o setor alimentício.

**Questão 3:** Quais fatores motivam e/ou favorecem a adoção do *postponement* nas empresas alimentícias, particularmente no segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas?

A sazonalidade é uma das características do produto considerada um dos principais condicionantes a aplicação do *postponement* pelas seis empresas investigadas, ou seja, é uma característica peculiar do segmento de sucos e conservas de frutas que faz com que o *postponement* seja uma estratégia essencial a sobrevivência das empresas deste setor. Assim como a laranja, o tomate e a goiaba são produtos sazonais, sendo necessário o pré-processamento destes produtos no período de safra para abastecer a demanda no período entressafra.

Apesar do fator sazonalidade ser considerado um dos principais que levam a postergação nas empresas pesquisadas, ela não é o único. Adicionalmente, não são todas as características do produto que são consideradas principais condicionantes à adoção do *postponement*.

O quadro 4.12 apresenta outros fatores considerados principais motivadores e facilitadores à aplicação do *postponement* nas empresas investigadas, destacados não somente na dimensão produto, mas também nas dimensões mercado, processo, logística, gestão da cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia. Com o objetivo de realizar o cruzamento dos dados das seis empresas investigadas em um único quadro, a contribuição desses fatores à adoção do *postponement* foi numerada e classificada como 4 - muito alta; 3 - alta; 2 - média; 1 - baixa; 0 - não se aplica /ou não contribuiu /ou não foi citado pela empresa.



Dimensão	Fatores	Empresas					
		S1	S2	S3	T1	T2	T3
Mercado	Incerteza da demanda	3	2	3	2	3	4
	Varição da Demanda	2	2	2	2	3	2
	Demanda para customização	3	3	3	3	2	3
	Segmento de mercado	2	2	2	2	2	2
	Consumidores Exigentes	0	1	0	2	1	2
	Concentração de clientes (no exterior)	4	4	4	0	0	0
	Adoção da estratégia pelos concorrentes	3	4	4	0	0	4
Produto	Tipo do produto (sazonal)	4	4	4	4	4	4
	Preço	2	2	2	2	2	2
	Marcas e versões do produto ( diferentes)	3	3	4	3	3	4
	Varição de tamanho produto/embalagem	3	3	3	3	3	3
	Varição de peso do produto (aumento)	4	4	4	3	3	3
	Formulação específica do produto	3	3	3	2	2	1
	Periféricos específicos	0	0	0	0	0	0
	Modularidade / Comonalidade	0	0	0	0	0	0
	Padronização	3	3	2	3	3	2
	Modelos intercambiáveis	0	0	0	0	0	0
	Seqüenciamento de peças	0	0	0	0	0	0
	Complexidade e customização final (média)	2	2	2	3	2	3
	Ciclo de vida	1	2	2	3	3	2
	Prazo de validade	2	3	3	3	3	4
Estágio do ciclo de vida (maturação)	1	1	2	2	1	2	
Processo	Processo Modular	0	0	0	0	0	0
	Processos de Manufatura Flexíveis	2	2	1	2	2	1
	Complexidade tecnológica do processo	1	1	1	1	1	2
	Reengenharia de processo de negócio	0	0	0	0	0	1
	Planejamento de capacidade	1	2	3	2	2	2
	Economia de Escala	2	2	3	2	2	3
	Custo da produção	4	4	3	4	4	4
	Lead time	2	2	2	2	2	2
	Desacoplamento do processo	2	2	3	2	2	2
	Tecnologia de Processo	0	0	0	2	3	2
Logística	Custo de estoque	3	4	4	4	3	4
	Custo de armazenagem	3	4	4	4	3	4
	Custo de transporte/distribuição	3	4	4	4	3	4
	Custo de vendas perdidas	2	2	2	2	2	3
	Infra-estrutura de transporte	2	2	2	2	3	2
	Serviço ao cliente	2	2	2	2	2	2
	Tempo de entrega ( 30 a 40 dias)	3	3	3	2	2	3
	Frequência de entrega	2	2	2	2	2	2
	Incerteza de tempo de ressuprimento	1	1	1	1	2	1
Formas de acondicionamento do produto	4	4	4	3	4	4	
Cadeia de Suprimentos	Colaboração inter-funcional	2	2	2	2	2	2
	Colaboração com clientes / fornecedores	2	2	3	1	2	1
	Resposta rápida dos fornecedores	0	0	0	0	0	0
	Políticas governamentais	0	0	0	0	0	0
	Treinamento e gestão da mudança	0	0	0	0	1	0
	Medição de desempenho	1	1	1	1	1	1
Liderança	Estratégia da Organização	2	3	2	2	3	2
	Comprometimento	3	3	3	3	3	3
Tecnologia	E-commerce	0	1	1	0	1	0
	Infra-estrutura de tecnologia da Informação	3	3	3	3	3	2

**QUADRO 4.12 - Fatores para adoção do *postponement* nas empresas de sucos e conservas de frutas**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Analisando o quadro 4.12, pode-se perceber que a sazonalidade foi o único fator citado pelas seis empresas investigadas como tendo contribuição muito alta para adoção do *postponement*. Porém, outros fatores, embora não destacados por todas as empresas, foram também identificados como principais à adoção do *postponement*. Em ordem decrescente do número de empresas que citaram esses fatores com contribuição muito alta, pode-se destacar os seguintes fatores: custo de produção e formas de acondicionamento do produto (citado por cinco empresas); custo de transporte, custo de estoque e custo de armazenagem (identificado por quatro empresas); concentração de clientes no exterior, adoção da estratégia pelos concorrentes e variação de peso do produto (destacado por três empresas); incerteza da demanda, marcas e versões do produto, prazo de validade do produto (uma empresa). A contribuição de cada um desses fatores à adoção do *postponement* foi explicada com maiores detalhes nos estudos de caso.

Entre os fatores considerados relevantes à adoção da estratégia de *postponement* estão aqueles já identificados na literatura em outros setores e aqueles que, embora não identificados na literatura, foram apontados pelos entrevistados das empresas investigadas e destacados no quadro 4.12, com a cor azul. Devido a este motivo, fatores como a concentração dos clientes no exterior e adoção da estratégia pelos concorrentes foram destacados com contribuição muito alta por algumas empresas e, ao mesmo tempo, receberam nota zero em outras empresas, pois não foram citados por estas empresas.

Segundo os entrevistados, alguns fatores não contribuíram para a adoção da estratégia nas empresas investigadas, como por exemplo, a legislação, que embora considerada facilitadora à adoção desta estratégia por empresas de outros setores identificadas na revisão bibliográfica, não foi apontada pelos entrevistados desta pesquisa como condicionante à prática do *postponement* nas empresas do segmento de sucos e conservas de frutas. Há ainda fatores que, embora destacados na literatura sobre o tema, não se aplicam às empresas alimentícias investigadas, tais como: periféricos específicos, modularidade, modelos intercambiáveis, seqüenciamento de peças, entre outros.

Além dos fatores considerados principais facilitadores e motivadores do *postponement* pelas empresas da indústria alimentícia, foram destacados no quadro 4.12 outros fatores, classificados por estas empresas com contribuição alta, média e baixa e que também são relevantes e devem ser considerados por empresas do setor alimentício que desejam adotar esta estratégia.

**Questão 4:** Quais os passos para implantação da estratégia de *postponement*?

Segundo os entrevistados, o desenvolvimento e adoção de modernas formas de armazenagem, movimentação, técnicas e tecnologias aplicados aos sistemas produtivos estão entre os principais passos para as empresas que desejam aplicar o *postponement* no setor alimentício. No caso das empresas processadoras de suco de laranja, o uso de técnicas modernas e mais adequadas de acondicionamento, armazenagem e transporte do suco, como por exemplo, as câmaras frias e o transporte a granel, permitiram a armazenagem e transporte do suco em estado semi-acabado, à baixas temperaturas e longas distâncias, uma vez que a venda do suco acontece majoritariamente em países no exterior. Já nas empresas de derivados de tomate, pode-se destacar o desenvolvimento de novas tecnologias e formas de acondicionamento do produto, como os *bags* assépticos, que permitiram a armazenagem da polpa no período entressafra em temperatura ambiente, garantindo as características de sabor e qualidade do produto final. Além destes, são apresentados no quadro 4.13, outros passos para aplicação do *postponement*, bem como as empresas que adotam cada um deles.

Passos para aplicação	Empresas					
	S1	S2	S3	T1	T2	T3
Identificação de pontos postergáveis	X	X	X	X	X	X
Escolha do tipo de <i>postponement</i>	-	X	-	-	-	-
Análise de viabilidade para aplicação	-	-	-	-	-	-
Avaliação custo/benefício da estratégia	-	-	-	-	-	-
Investimento em pesquisa	X	-	-	-	X	
Entendimento de como lidar com os obstáculos	-	-	-	-	-	-
Criação de pontos postergáveis	X	X	X	-	X	X
Determinação do responsável pelo <i>postponement</i>	X	X	X	-	-	-
Suporte gerencial da estratégia	X	X	X	-	X	X
Incorporação do conceito desde o projeto do produto	-	X	X	X	X	X
Reestruturação de processos	X	-	-	-	X	-
Padronização de processos e projeto modular	X	-	X	X	X	X
Criação de times inter-funcionais e parcerias	X	X	X	-	-	X
Adoção e/ou desenvolvimento de modernas técnicas e tecnologias aplicadas aos processos produtivos	-	-	-	-	X	X
Adoção /ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos	X	X	X	X	X	X
Adoção de tecnologias de informação e comunicação	X	X	X	-	X	X

**QUADRO 4.13 - Passos para aplicação do *postponement* nas empresas de sucos e conservas de frutas**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

No quadro 4.13, os passos destacados em azul são aqueles que não foram identificados previamente na literatura e foram adicionados após entrevista nas empresas selecionadas nesta pesquisa. Dentre estes, estão o desenvolvimento e adoção de modernas técnicas de produção, armazenagem e transporte, conforme mencionado anteriormente, bem como a importância de investimento em pesquisas. Um exemplo citado foi o da empresa T2 que, em parceria com pesquisadores da USP e UNESP, desenvolveu e aplicou o mesmo procedimento já adotado para o tomate para as atividades de extração, obtenção e armazenamento da polpa de goiaba, sendo pioneira nesse processo. Atualmente, a polpa de goiaba pode também ser armazenada de forma asséptica em temperatura ambiente.

Além destes passos, os entrevistados destacaram também algum dos passos já identificados previamente na literatura. Assim, foram também destacados os seguintes passos: identificação de pontos postergáveis (local e momento onde os processos poderiam ser desacoplados); criação dos pontos postergáveis (separação das atividades que deveriam ser padronizadas daquelas realizadas sob pedido do consumidor); escolha do tipo mais adequado de *postponement* (compras, manufatura, embalagem, etiquetagem, rótulo ou distribuição); determinação do responsável pelo *postponement* (no caso das empresas processadoras de suco de laranja, realizado pelas empresas engarrafadoras e nas empresas de derivados de tomate, realizado internamente pelas próprias empresas); suporte gerencial da estratégia; criação de times interfuncionais e parceiras (principalmente no caso das empresas processadoras de suco de tomate, onde o processo final de elaboração do suco é postergado a outros membros da cadeia de suprimentos); adoção de tecnologias de informação e comunicação, incorporação do conceito desde o projeto de produto; re-estruturação dos processos para empresas que adotam a estratégia após sua fundação; e padronização dos processos e atividades (principalmente aquelas envolvidas na elaboração do SLCC e polpa de tomate que futuramente, serão transformados nos produtos finais).

A análise de viabilidade, avaliação custo-benefício e o entendimento de como lidar com os obstáculos não foram apontadas pelos entrevistados como passos para aplicação da estratégia, pois segundo os mesmos a adoção do *postponement* passou a ser uma estratégia essencial para as empresas no sentido de disponibilidade do produto (fornecimento no período de safra e entressafra) e redução de custo. Além disso, já era uma estratégia usada pelos concorrentes.

**Questão 5:** Quais as medidas de desempenho são adequadas para avaliar os impactos do *postponement*?

Conforme já mencionado, as empresas no segmento de sucos e conservas de frutas não possuem sistemas estruturados para medição de desempenho e não avaliam a estratégia de *postponement*. Existem acompanhamentos de algumas atividades produtivas e logísticas através de relatórios ou indicadores (medidas), mas não existe uma estruturação dessas medidas e nenhuma dessas é usada para medir especificamente o *postponement*. Apesar disso, os entrevistados indicaram medidas que consideram relevantes para avaliar o desempenho e possíveis resultados obtidos pela adoção do *postponement*. Essas medidas são apresentadas nos quadro 4.14 a seguir.

Adicionalmente, são destacados o número de empresas processadoras de suco e de empresas produtoras de derivados de tomate que apontaram cada medida, bem como o somatório total no segmento de sucos e conservas de frutas, possibilitando assim verificar quais as medidas de desempenho foram mais citadas por estas empresas. É importante também ressaltar que as medidas para avaliar a estratégia de *postponement* destacadas em azul são medidas indicadas pelos entrevistados da empresas investigadas que não foram destacadas no quadro 2.18 apresentado no referencial teórico (medidas de desempenho para avaliar o *postponement* propostas por Zang & Tan, 2001). Estas são medidas adicionais encontradas na pesquisa empírica.

Analisando os quadros 4.14 foi possível verificar que as medidas mais indicadas para avaliar o *postponement* estão relacionadas à: logística (custos de transporte, armazenagem, manutenção de estoques); atividades operacionais que ocorrem mais à jusante da cadeia de suprimentos (manufatura final, empacotamento, montagem, rótulo); medidas de produtividade; disponibilidade e rapidez no atendimento ao cliente (medidas de serviço ao cliente).

As medidas logísticas foram bastante citadas, pois a elaboração de produtos padronizados (produtos base) possibilita uma mudança em custos logísticos, como os de transporte e estoque. Um exemplo é o SLCC, que em sua forma padronizada (base) pode ser transportado com um volume bem menor que do produto final (suco pronto para beber) e ocupa um espaço muito menor nos armazéns.

Tipo	Medidas	Empresas de suco	Empresas de tomate	Total
Custo Total	Custo total	3	2	5
	Custo por unidade	3	3	6
	Custo total como percentual de vendas	1	1	2
	Rentabilidade direta do produto	2	1	3
Custos Funcionais	Custo de transporte	3	3	6
	Custo de armazenagem	3	2	5
	Custo no processo de rotulagem	3	3	6
	Custo no processo empacotamento	3	3	6
	Custo no processo de montagem	0	3	3
	Custo no processo de manufatura	3	3	6
	Processamento de pedidos	0	2	2
	Custo reverso	0	0	0
	Custo de matéria-prima	2	1	3
	Custo de mão-de-obra	2	3	5
	Custo das mercadorias devolvidas	1	1	2
	Valor real <i>versus</i> orçado de cada custo	3	2	5
	Gestão de ativos	Giro de estoque	2	3
Custo de manutenção de estoque		3	1	4
Nível de estoque		3	2	5
Obsolescência		2	3	5
Retorno de investimento		2	0	2
Rentabilidade líquida de ativos		2	0	2
Produtividade no nível micro	Produtividade da mão-de-obra do armazém	2	2	4
	Unidades por unidade monetária de mão-de-obra	1	0	1
	Produtividade da mão-de-obra do transporte	2	2	4
	Número de itens produzidos	2	2	4
	<i>Lead time</i> da produção	2	2	4
	Tempo requerido para produzir um item particular ou um conjunto de itens	2	2	4
Produtividade no nível macro	Total de despesas operacionais/valor total das mercadorias processadas	2	2	4
	Receita de Vendas - valor consumido na operação	1	1	2
Serviço ao Cliente	Taxa de entrega	1	1	2
	Porcentagem de falta de estoque por item	1	3	4
	Taxa de entrega no tempo	2	2	4
	Tempo de atendimento de pedidos pendentes	1	2	3
	<i>Lead Time</i> total	2	2	4
	Porcentagem de pedidos completos	1	3	4
	Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido	1	1	2
	Consistência do ciclo do pedido	1	2	3
	Tempo de atraso médio	1	3	4
	Esforço para alterar de pedidos e habilidade da empresa em atender as solicitações	2	0	2
	Porcentagem de pedidos que resultem em reclamação	2	2	4
	Custo incorrido para correção dos problemas	1	1	2
	Motivos de reclamação	2	2	4
	Tempo para resolução de problemas	2	2	4
	Informação da data de entrega no momento da colocação do pedido	2	2	4
Integridade da mercadoria	1	1	2	

**QUADRO 4.14 - Potencias medidas de desempenho de *postponement* nas empresas de sucos e conservas de frutas**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

As medidas associadas às atividades manufatura final, empacotamento, montagem, rótulo estão também entre as mais citadas, pois no caso das empresas de conservas de frutas, a postergação ocorre mais à jusante na cadeia de suprimentos. No caso das empresas processadoras de suco de laranja, a maior parte dessas atividades é postergada para outros membros da cadeia de suprimentos (empresas engarrafadoras de suco) e no caso, das empresas de derivados de tomate, essas atividades são postergadas para o momento que a demanda é mais conhecida, mas acontecem internamente nas próprias empresas produtoras de derivados do tomate.

Medidas de produtividade foram indicadas pelos entrevistados, pois o *postponement* também acarreta em mudanças na forma de fabricar o produto. No caso dos produtos derivados do tomate, a polpa de tomate (produto semi-acabado) pode ser armazenada e pode ser usada para fabricar diferentes produtos finais derivados do tomate mais rapidamente, no momento que a demanda é conhecida. Finalmente, cabe citar as medidas de serviço ao cliente, principalmente medidas de disponibilidade, velocidade e consistência de entrega. Segundo os entrevistados, a formulação de produtos base (estado semi-acabado) pode agilizar a configuração final dos produtos assim que a demanda é conhecida. Ao mesmo tempo, a postergação pode aumentar os custos de produção devido ao fato da produção não ser contínua e da necessidade de re-processamento dos produtos. Por isso, essas medidas devem ser avaliadas.

#### **4.4 Comparação teórico-prática do *postponement***

Após as etapas de exposição e associação dos casos, os resultados são analisados considerando o referencial teórico utilizado, o que permite a comparação dos resultados teóricos com os resultados reais, ou seja, uma comparação entre o padrão empírico e o predito.

A revisão bibliográfica realizada nesta tese permitiu verificar que em mais de 50 anos de literatura sobre o tema, diferentes denominações e classificações de *postponement* foram elaboradas. Porém, foi possível também verificar que embora essas diferentes classificações e denominações de *postponement* tenham sido elaboradas pelos autores ao longo dos anos, grande parte delas tem o mesmo significado, sendo muitas vezes, apenas um novo rótulo para as classificações de *postponement* de tempo e de forma propostas originalmente por Alderson em 1950, conforme já destacado. Assim, neste trabalho também adotou-se a classificação original proposta por Alderson (1950), ou seja, buscou-se investigar

se as empresas analisadas adotavam o *postponement* de forma e/ou tempo. Além dos tipos de *postponement*, foram identificados nesta pesquisa em quais atividades o *postponement* acontece: operações e fabricação, manufatura final, embalagem, etiquetagem, logística (distribuição física); bem como qual o estágio da cadeia de suprimentos o *postponement* ocorre: à montante da cadeia de suprimentos (*upstream*), na própria planta fabril, ou à jusante da cadeia de suprimentos (*downstream*).

As classificações de *postponement*, atividades e estágios da cadeia de suprimentos que a estratégia pode ocorrer foram selecionados na literatura e verificados na pesquisa de campo. Estes são apresentados no quadro 4.15.

<b>Tipos de <i>Postponement</i></b>	
<b>Revisão de Literatura</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
Classificação de <i>postponement</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>postponement</i> de forma</li> <li>▪ <i>postponement</i> tempo</li> </ul>	Classificação de <i>postponement</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>postponement</i> de forma</li> <li>▪ <i>postponement</i> tempo</li> </ul>
Atividade postergada <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ operações e fabricação</li> <li>▪ manufatura final</li> <li>▪ montagem</li> <li>▪ embalagem</li> <li>▪ etiquetagem</li> <li>▪ distribuição</li> </ul>	Atividade postergada <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ manufatura final</li> <li>▪ embalagem</li> <li>▪ etiquetagem (rotulagem)</li> <li>▪ distribuição</li> </ul>
Estágio da cadeia de suprimentos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>upstream</i></li> <li>▪ na própria planta fabril</li> <li>▪ <i>downstream</i></li> </ul>	Estágio da cadeia de suprimentos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ na própria planta fabril</li> <li>▪ <i>downstream</i></li> </ul>

**QUADRO 4.15 - Tipos de *postponement* selecionados da literatura X identificados na pesquisa de campo**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Conforme pode ser visualizado no quadro 4.15, ambos os tipos de *postponement* de forma e tempo selecionados da literatura foram verificados também na pesquisa de campo para as empresas de sucos e conservas de frutas. Embora o foco desta pesquisa seja os tipos de *postponement* de tempo e forma, foi perguntado aos entrevistados se algum outro tipo de *postponement* era adotado pelas empresas, como por exemplo, os *postponement* de projeto do produto e *postponement* de compras identificados por Yang et al. (2004b). Porém, nenhum outro tipo de *postponement* foi identificado na pesquisa empírica. Nestas empresas, o *postponement* de forma foi verificado em diferentes atividades dependendo do tipo de produto, conforme já mencionado. No caso do SLCC e dos derivados de tomate e goiaba, o ponto de desacoplamento acontece a partir das atividades de manufatura final. Já para grande parte do suco integral, a postergação se inicia a partir das atividades de envase, adição de embalagem e rótulo. Embora não seja foco deste trabalho, é possível



também destacar o caso do milho, na empresa T3, onde a postergação se inicia nas atividades de etiquetagem (adição de rótulo). Em relação ao *postponement* de tempo, verificou-se que este ocorre nas empresas investigadas para todos os tipos de produtos, ou seja, a distribuição dos produtos nas empresas investigadas só acontece quando a demanda é conhecida.

Apesar de Van Hoek (1999) afirmar que o *postponement* de forma (nas atividades de rótulo e embalagem) e o *postponement* tempo são os principais tipos encontrados nas empresas alimentícias, foi possível verificar na pesquisa de campo que estas não são as únicas atividades em que o *postponement* de forma ocorre neste setor. Nas empresas alimentícias investigadas nesta pesquisa, o *postponement* na atividade de manufatura final, apesar de não ser identificado na literatura para este setor, também foi identificado como um dos mais aplicados, conforme já destacado. Já o *postponement* de montagem não foi verificado, pois não é uma atividade que acontece para os produtos alimentícios. Neste segmento, ocorre o processo de mistura (*blendagem*) para o suco de laranja, e o processo de elaboração de receita para os derivados do tomate e goiaba. Em ambos os casos, além da mistura, ocorre a adição de novos componentes, como por exemplo, a essência, no caso do suco de laranja, e os temperos, no caso dos derivados de tomate, sendo essa atividade considerada como parte do processo de manufatura (manufatura final) nas empresas alimentícias investigadas.

Em relação ao estágio da cadeia de suprimentos em que *postponement* acontece, foi possível verificar que, nas empresas do segmento investigado, este ocorre apenas na própria empresa fabril ou à jusante da cadeia de suprimentos, o que indica que geralmente o *postponement* ocorre em direção ao cliente final ou à jusante da empresa foco. Embora alguns autores, como Van Hoek (1998b), Waller et al.(2000) e Yang et al.(2004b) definam os tipos de *postponement upstream*, *postponement* de projeto de produtos e *postponement* de compras, não existe na literatura uma explicação clara e detalhada de como seria a aplicação desses tipos de *postponement* à montante da cadeia de suprimentos. Adicionalmente, nenhuma das empresas analisadas na pesquisa de campo indicou a aplicação do *postponement* à montante da cadeia de suprimentos. Assim, pesquisas adicionais devem verificar e definir com mais clareza estes tipos de *postponement* e se estes não seriam apenas um novo rótulo para estratégias como comprar sob pedido (*buy to order*).

É importante destacar também que essa investigação foi realizada sob a ótica das empresas foco, ou seja, das empresas processadoras de alimentos. Assim, buscou-se investigar se as empresas entrevistadas (empresas foco) postergavam suas atividades para

frente (à jusante) ou para trás (à montante) da cadeia de suprimentos. Com base nesta definição, verificou-se que o *postponement* acontece nas próprias empresas ou à jusante da cadeia de suprimentos, não acontecendo à montante. Essa análise difere do que Cardoso (2002) denomina em sua tese de análise do *postponement* no ambiente *upstream* da cadeia de suprimentos. Neste caso, a autora investigou as indústrias de tintas para impressão e as indústrias de embalagens gráficas (empresas foco), que estão localizadas *upstream* da cadeia de suprimentos investigada, ou seja, ao usar esta definição não era objetivo da autora investigar se estas empresas postergavam atividades para outras empresas localizadas à jusante ou à montante da cadeia de suprimentos, conforme realizado nesta pesquisa, mas indicar onde as empresas que praticavam o *postponement* estavam localizadas em sua cadeia de suprimentos.

Para elaboração da estrutura conceitual para aplicação do *postponement* proposta nesta tese, buscou-se identificar, na literatura e na prática, quais seriam as etapas necessárias à essa estrutura. Na literatura não se encontrou um trabalho que discutisse quais seriam essas etapas. Porém, os vários trabalhos sobre o tema forneceram essa indicação, onde se pode destacar os trabalhos de Yang et al. (2004a) e Zhang & Tan (2001), dentre outros. Já na pesquisa empírica, verificou-se que a aplicação do *postponement* nas empresas se baseou mais na experiência administrativa dos gerentes, não havendo uma estrutura conceitual que pudesse auxiliar na implantação do *postponement* e indicar quais seriam as etapas necessárias à sua aplicação. Apesar disso, os entrevistados forneceram uma indicação de quais etapas eles consideravam relevantes para adoção dessa estratégia, onde foi possível verificar que as principais etapas definidas na literatura poderiam ser também aplicadas na prática. Estas principais etapas, conforme destacado anteriormente, são: 1) fatores que motivam e/ou favorecem a adoção do *postponement*; 2) passos para sua aplicação; 3) medidas para avaliar o seu desempenho. Além dessas três etapas consideradas principais à aplicação do *postponement*, uma quarta etapa denominada *feedback* foi proposta, visando a melhoria contínua da estrutura e da aplicação da estratégia. A seguir, foi solicitado aos entrevistados das empresas pesquisadas que indicassem quais as variáveis de cada uma dessas etapas identificadas na teoria também se aplicavam na prática, e se existiam outras. Os resultados da pesquisa teórica e da pesquisa de campo são discutidos a seguir.

Quanto aos fatores que motivam e/ou favorecem a adoção do *postponement* foi possível verificar que grande parte dos fatores identificados na literatura foi também apontado pelas empresas alimentícias investigadas, conforme pode ser observado no quadro 4.16.

<b>Fatores que favorecem a adoção do <i>Postponement</i></b>	
<b>Revisão bibliográfica</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
<u>Mercado</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incerteza da demanda</li> <li>▪ Variação da Demanda</li> <li>▪ Demanda para customização</li> <li>▪ Segmento de mercado</li> <li>▪ Consumidores Exigentes</li> </ul>	<u>Mercado</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incerteza da demanda</li> <li>▪ Variação da Demanda</li> <li>▪ Demanda para customização</li> <li>▪ Segmento de mercado</li> <li>▪ Consumidores Exigentes</li> <li>▪ Concentração de clientes (no exterior)</li> <li>▪ Adoção da estratégia pelos concorrentes</li> </ul>
<u>Produto</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo do produto</li> <li>▪ Preço</li> <li>▪ Marcas e versões do produto</li> <li>▪ Variação de tamanho</li> <li>▪ Variação de peso</li> <li>▪ Formulação específica do produto</li> <li>▪ Periféricos específicos</li> <li>▪ Modularidade / Comonalidade</li> <li>▪ Padronização</li> <li>▪ Modelos intercambiáveis</li> <li>▪ Seqüenciamento de peças</li> <li>▪ Complexidade e customização em massa</li> <li>▪ Ciclo de vida</li> <li>▪ Estágio do ciclo de vida</li> </ul>	<u>Produto</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo do produto (sazonal)</li> <li>▪ Preço</li> <li>▪ Marcas e versões do produto</li> <li>▪ Variação de tamanho produto/embalagem</li> <li>▪ Variação de peso do produto (aumento)</li> <li>▪ Formulação específica do produto</li> <li>▪ Padronização</li> <li>▪ Complexidade e customização em massa</li> <li>▪ Ciclo de vida</li> <li>▪ Prazo de validade</li> <li>▪ Estágio do ciclo de vida (maturação)</li> </ul>
<u>Processo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Processo Modular</li> <li>▪ Processos de Manufatura Flexíveis</li> <li>▪ Complexidade tecnológica do processo</li> <li>▪ Reengenharia de processo de negócio</li> <li>▪ Planejamento de capacidade</li> <li>▪ Economia de Escala</li> <li>▪ Custo da produção</li> <li>▪ Lead time</li> <li>▪ Desacoplamento de processos</li> </ul>	<u>Processo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Processos de Manufatura Flexíveis</li> <li>▪ Complexidade tecnológica do processo</li> <li>▪ Reengenharia de processo de negócio</li> <li>▪ Planejamento de capacidade</li> <li>▪ Economia de Escala</li> <li>▪ Custo da produção</li> <li>▪ <i>Lead time</i></li> <li>▪ Desacoplamento do processo</li> <li>▪ Tecnologia de processo</li> </ul>
<u>Logística</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo de estoque</li> <li>▪ Custo de armazenagem</li> <li>▪ Custo de transporte/distribuição</li> <li>▪ Custo de vendas perdidas</li> <li>▪ Infra-estrutura de transporte</li> <li>▪ Serviço ao cliente</li> <li>▪ Tempo de entrega</li> <li>▪ Frequência de entrega</li> <li>▪ Incerteza de tempo de ressuprimento</li> </ul>	<u>Logística</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo de estoque</li> <li>▪ Custo de armazenagem</li> <li>▪ Custo de transporte/distribuição</li> <li>▪ Custo de vendas perdidas</li> <li>▪ Infra-estrutura de transporte</li> <li>▪ Serviço ao cliente</li> <li>▪ Tempo de entrega</li> <li>▪ Frequência de entrega</li> <li>▪ Incerteza de tempo de ressuprimento</li> <li>▪ Formas de acondicionamento do produto</li> </ul>
<u>Cadeia de Suprimentos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colaboração inter-funcional</li> <li>▪ Colaboração com clientes / fornecedores</li> <li>▪ Resposta rápida dos fornecedores</li> <li>▪ Políticas governamentais</li> <li>▪ Treinamento e gestão da mudança</li> <li>▪ Medição de desempenho</li> </ul>	<u>Cadeia de Suprimentos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colaboração inter-funcional</li> <li>▪ Colaboração com clientes / fornecedores</li> <li>▪ Medição de desempenho</li> </ul>
<u>Liderança</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estratégia da Organização</li> <li>▪ Comprometimento</li> </ul>	<u>Liderança</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estratégia da Organização</li> <li>▪ Comprometimento</li> </ul>
<u>Tecnologia</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E-commerce</li> <li>▪ Infra-estrutura de tecnologia da informação</li> </ul>	<u>Tecnologia</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E-commerce</li> <li>▪ Infra-estrutura de tecnologia da Informação</li> </ul>

**QUADRO 4.16 - Fatores que favorecem a adoção do *postponement* na literatura e na pesquisa de campo**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Conforme pode ser visualizado no quadro 4.16, os fatores concentração de cliente no exterior (no caso das empresas de suco de laranja), a adoção da estratégia pelos concorrentes, a tecnologia de processo e as formas de acondicionamento do produto são fatores observados nas empresas de sucos e conservas de frutas e que ainda não haviam sido destacados na literatura sobre o tema.

Por outro lado, alguns fatores como: políticas governamentais, periféricos específicos, modularidade/comunalidade, processo modular, modelos intercambiáveis e seqüenciamento de peças, foram observados na literatura e não destacados pelos entrevistados. Em relação às políticas governamentais, os entrevistados não verificam nenhuma relação entre este fator e a aplicação do *postponement* na indústria alimentícia. Já em relação aos outros fatores, como: produto e processo modular, modelos intercambiáveis e seqüenciamento de peças, acredita-se que estes não foram apontados pelos entrevistados pela própria definição dos termos, que tem sua origem na indústria intermitente, como automobilística e eletrônica, e não porque sejam inexistentes. Conforme já destacado, Starr (1965) definiu inicialmente o conceito de modularidade como uma abordagem de desenvolvimento de produtos em que o mesmo deverá ser formado por meio da montagem de um conjunto de partes padronizadas. Embora nas empresas alimentícias pesquisadas não aconteça a montagem ou intercambiabilidade de peças padronizadas, a idéia da modularidade é aplicada também neste setor, uma vez que uma condição para aplicação do *postponement* nas empresas pesquisadas é a existência do produto pré-preparado, ou seja, a existência de bases que geralmente são padronizadas. A partir do momento que a demanda é conhecida, essas bases são utilizadas para fabricação do produto final que é diferenciado. Assim, é possível verificar que as possibilidades de postergação em empresas de processo contínuo e as empresas de processo intermitentes podem ser diferenciadas pelo conceito de modularidade. Enquanto no processo intermitente, a modularidade do processo está associada a sua flexibilidade para diferenciação do produto; nas empresas de processo contínuo, como as empresas alimentícias, a possibilidade de reter o produto base (pré-preparado) é uma das condições para a diferenciação do produto posteriormente, quer seja por meio de atividades como a blendagem (no caso do suco de laranja), quer seja para a formulação e preparação de receitas, como no caso dos derivados de tomate e goiaba.

Em síntese, pode-se destacar que a possibilidade de elaboração do produto base (pré-preparado), bem como a possibilidade de futura diferenciação do produto, embora não

explicitados diretamente pelos entrevistados, também podem ser considerados importantes motivadores para aplicação do *postponement* em empresas alimentícias.

Baseando-se na lista de passos para aplicação do *postponement* identificados na literatura solicitou-se aos entrevistados que indicassem se algum destes foram também adotados na implantação dessa estratégia nas empresas pesquisadas e se haviam outros. Os passos para aplicação do *postponement* obtidos na literatura e na pesquisa empírica foram ordenados e podem ser visualizados no quadro 4.17 a seguir.

<b>Passos para aplicação do <i>postponement</i></b>	
<b>Revisão Bibliográfica</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificação de pontos postergáveis na planta fabril ou cadeia de suprimentos;</li> <li>▪ Análise de viabilidade e escolha do tipo de <i>postponement</i> e produtos mais adequados para sua adoção;</li> <li>▪ Avaliação custo/benefício da estratégia;</li> <li>▪ Entendimento de como lidar com os obstáculos;</li> <li>▪ Criação de pontos postergáveis;</li> <li>▪ Determinação do responsável pelo <i>postponement</i> na cadeia de suprimentos;</li> <li>▪ Suporte gerencial da estratégia;</li> <li>▪ Incorporação do conceito desde o projeto do produto;</li> <li>▪ Reestruturação de processos;</li> <li>▪ Padronização e projeto modular;</li> <li>▪ Criação de times inter-funcionais e parcerias;</li> <li>▪ Mapeamento do fluxo de informação e adoção de tecnologias de informação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificação de pontos postergáveis na planta fabril ou cadeia de suprimentos;</li> <li>▪ Escolha do tipo de <i>postponement</i> e produtos mais adequados para sua adoção;</li> <li>▪ Investimento em pesquisas;</li> <li>▪ Criação de pontos postergáveis;</li> <li>▪ Determinação do responsável pelo <i>postponement</i> na cadeia de suprimentos;</li> <li>▪ Suporte gerencial da estratégia;</li> <li>▪ Incorporação do conceito desde o projeto do produto;</li> <li>▪ Criação de times inter-funcionais e parcerias;</li> <li>▪ Desenvolvimento e adoção de novas técnicas e tecnologias aplicadas aos processos produtivos;</li> <li>▪ Desenvolvimento e adoção de novas formas de armazenagem e movimentação de produtos;</li> <li>▪ Reestruturação de processos;</li> <li>▪ Padronização de processos;</li> <li>▪ Mapeamento do fluxo de informação e adoção de tecnologias de informação.</li> </ul>

**QUADRO 4.17 - Passos para aplicação do *postponement* na literatura e na pesquisa de campo**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

Analisando o quadro 4.17 é possível notar que grande parte dos passos identificados na literatura foram também apontados pelas empresas investigadas, exceto a avaliação custo benefício e entendimento de como lidar com os obstáculos, que conforme já destacado não foram apontados pelos entrevistados, pois segundo os mesmos a adoção do *postponement* passou a ser uma estratégia essencial para as empresas no sentido de disponibilidade do produto (fornecimento no período de safra e entressafra) e redução de custo. Além disso, essa estratégia era também usada pelos concorrentes. Assim, as empresas se viram forçadas a adotar o *postponement* para se manterem competitivas e atenderem as disponibilidades dos clientes com rapidez.

Além dos passos identificados na literatura, o investimento em pesquisas e a adoção e/ou desenvolvimento de modernas técnicas e tecnologias aplicadas aos processos

produtivos foram citados como importantes passos para aplicação do *postponement* no segmento de sucos e conservas de frutas. Na empresa T2, por exemplo, estes passos permitiram que o mesmo processo de postergação usado na fabricação dos derivados do tomate pudesse também ser adotado na obtenção da polpa de goiaba e posterior elaboração dos derivados da goiaba.

Outro passo não identificado na literatura e destacado pelas empresas investigadas foi a adoção e/ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação de produtos. Conforme já mencionado, no caso das empresas processadoras de suco de laranja, o uso de técnicas modernas e mais adequadas de acondicionamento, armazenagem e transporte do suco, como por exemplo, as câmaras frias e o transporte a granel, permitiram a armazenagem e transporte do suco em estado semi-acabado, a baixas temperaturas e longas distâncias, uma vez que a venda do suco acontece majoritariamente em países no exterior. Já nas empresas de derivados de tomate, pode-se destacar o desenvolvimento de novas tecnologias e formas de acondicionamento do produto, como os bags assépticos, que permitiram a armazenagem da polpa no período entressafra em temperatura ambiente, garantindo as características de sabor e qualidade do produto final.

Percebe-se assim, que no segmento de sucos e conservas de frutas, o avanço tecnológico, principalmente no que se refere a modernas técnicas de acondicionamento e transporte dos produtos foram condições essenciais para adoção do *postponement* por estas empresas, sendo o aperfeiçoamento e a adoção dessas novas técnicas um passo importante para que as mesmas pudessem aplicar efetivamente essa estratégia.

Para diagnosticar a eficiência da aplicação do *postponement* é essencial o acompanhamento e controle dessa aplicação, bem como a avaliação dos resultados obtidos. Assim, além de identificar os motivadores e facilitadores à adoção da estratégia, bem como os passos para sua aplicação, é de fundamental importância se definir sistemas e medidas para avaliar desempenho do *postponement*, visando à melhoria contínua da aplicação dessa estratégia.

Conforme destacado na revisão bibliográfica, Neely et al. (2005) afirmam que a medição de desempenho pode ser vista por três diferentes níveis. Primeiramente, as medidas de desempenho são vistas individualmente, constituindo o elemento fundamental da medição de desempenho. Depois, elas podem ser agrupadas de maneira a formar um conjunto de medidas de desempenho. Esse conjunto pode formar um sistema de medição de desempenho (SMD) desde que exista uma lógica para o agrupamento na escolha das medidas individuais.

Por fim, o ultimo nível de análise é a interação do SMD com o ambiente organizacional, tanto interno quanto externo, de um sistema de operações. Foi verificado na literatura a ausência de pesquisas sobre sistemas de medição de desempenho para avaliar o *postponement*. Alguns autores propõem medidas de desempenho isoladas para avaliar essa estratégia, como os trabalhos já citados de Zinn & Bowersox (1988); Lee & Billington (1994); Lee & Tang (1997); Van Hoek (1999) e Zhang & Tan (2001). Porém, nenhum deles propõem sistemas de medição de desempenho para avaliar o *postponement*. Além disso, as medidas citadas não foram obtidas especificamente para a indústria de alimentos. Por isso, os sistemas de medição de desempenho e questões referentes a eles não foram detalhados neste trabalho. Devido à falta de estudos sobre medidas para avaliar o desempenho de empresas alimentícias, principalmente de estratégias como o *postponement*, o foco da pesquisa foi no primeiro nível de análise definido anteriormente por Neely et al.(2005), ou seja, nas medidas de desempenho.

Na pesquisa de campo, verificou-se que as empresas investigadas não possuem sistemas ou medidas desempenho para avaliar o *postponement*. Foi possível verificar que a maioria das empresas investigadas não possui sequer sistemas de medição de desempenho estruturados para avaliar os seus processos logísticos e de produção. Assim, estas empresas precisam primeiramente estruturar seus sistemas de medição de desempenho logístico e de produção, para em seguida, iniciar a avaliação de desempenho de estratégias mais específicas como o *postponement*. Apesar disso, foi possível verificar que os entrevistados percebem a importância da necessidade de medir o desempenho do *postponement*, uma vez que esta estratégia é de fundamental importância para as empresas do segmento de sucos e conservas de frutas.

Apesar da falta de medidas de desempenho para avaliar o *postponement* em empresas alimentícias foi solicitado aos entrevistados que indicassem potenciais medidas para avaliar esta estratégia. As potenciais medidas de desempenho para avaliar o *postponement* indicadas pelos entrevistados na pesquisa empírica, bem como as medidas identificadas na revisão bibliográfica são apresentadas no quadro 4.18 a seguir.

<b>Medidas de desempenho do <i>Postponement</i></b>	
<b>Revisão de bibliográfica</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
<u>Custo total:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo por unidade</li> <li>▪ Custo total como uma porcentagem de vendas</li> </ul>	<u>Custo total:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo total (5)</li> <li>▪ Custo por unidade (6)</li> <li>▪ Custo total como percentual de vendas (2)</li> <li>▪ Rentabilidade direta do produto (3)</li> </ul>
<u>Custos funcionais:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo de transporte</li> <li>▪ Custo de armazenagem</li> <li>▪ Custo no processo de rotulagem</li> <li>▪ Custo no processo empacotamento</li> <li>▪ Custo no processo de montagem</li> <li>▪ Custo no processo de manufatura</li> <li>▪ Processamento de pedidos</li> <li>▪ Custo reverso</li> <li>▪ Custo de matéria-prima</li> <li>▪ Custo de mão de obra</li> </ul>	<u>Custos funcionais:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo de transporte (6)</li> <li>▪ Custo de armazenagem (5)</li> <li>▪ Custo no processo de rotulagem (6)</li> <li>▪ Custo no processo empacotamento (6)</li> <li>▪ Custo de transporte (6)</li> <li>▪ Custo no processo de montagem (3)</li> <li>▪ Custo no processo de manufatura (6)</li> <li>▪ Processamento de pedidos (2)</li> <li>▪ Custo reverso (0)</li> <li>▪ Custo de matéria-prima (3)</li> <li>▪ Custo de mão-de-obra (5)</li> <li>▪ Custo das mercadorias devolvidas (2)</li> <li>▪ Valor real versus orçado de cada custo (5)</li> </ul>
<u>Gestão de ativos:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Giro de estoque</li> <li>▪ Custo de manutenção de estoque</li> <li>▪ Nível de estoque</li> <li>▪ Retorno de investimento</li> <li>▪ Retorno de ativos</li> </ul>	<u>Gestão de ativos:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Giro de estoque (5)</li> <li>▪ Custo de manutenção de estoque (4)</li> <li>▪ Nível de estoque (5)</li> <li>▪ Obsolescência (5)</li> <li>▪ Retorno de investimento (2)</li> <li>▪ Rentabilidade líquida de ativos (2)</li> </ul>
<u>Produtividade no nível micro:</u>	<u>Produtividade no nível micro:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produtividade da mão-de-obra do armazém (4)</li> <li>▪ Unidades por unidade monetária de mão-de-obra (1)</li> <li>▪ Produtividade da mão-de-obra do transporte (4)</li> <li>▪ Número de itens produzidos (4)</li> <li>▪ Lead time da produção (4)</li> <li>▪ Tempo requerido para produzir um item particular ou um conjunto de itens (4)</li> </ul>
<u>Produtividade no nível macro:</u>	<u>Produtividade no nível macro:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total de despesas operacionais/valor das mercadorias processadas (4)</li> <li>▪ Receita de Vendas - valor consumido na operação (2)</li> </ul>
<u>Serviço ao cliente:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxa de entrega</li> <li>▪ Taxa de falta de estoques por item</li> <li>▪ Taxa de entrega no tempo</li> <li>▪ Tempo de atendimento de pedidos em atraso</li> <li>▪ <i>Lead Time</i> total</li> </ul>	<u>Serviço ao cliente:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxa de entrega (2)</li> <li>▪ Porcentagem de falta de estoque por item (4)</li> <li>▪ Taxa de entrega no tempo (4)</li> <li>▪ Tempo de atendimento de pedidos pendentes (3)</li> <li>▪ <i>Lead Time</i> total (4)</li> <li>▪ Porcentagem de pedidos completos (4)</li> <li>▪ Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido (2)</li> <li>▪ Consistência do ciclo do pedido (3)</li> <li>▪ Tempo de atraso médio (4)</li> <li>▪ Esforço para alterar de pedidos e habilidade da empresa em atender as solicitações (2)</li> <li>▪ Porcentagem de pedidos que resultem em reclamação (4)</li> <li>▪ Custo incorrido para correção dos problemas (2)</li> <li>▪ Motivos de reclamação (4)</li> <li>▪ Tempo para resolução de problemas (4)</li> <li>▪ Informação da data de entrega na colocação do pedido (4)</li> <li>▪ Integridade da mercadoria (2)</li> </ul>

**QUADRO 4.18 - Medidas de desempenho para o *postponement* na literatura e na pesquisa de campo**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas



É possível visualizar pelo quadro 4.18 que muitas das medidas destacadas na literatura por Zhang & Tang (2001) para avaliar a estratégia de *postponement* foram também destacadas na pesquisa empírica como potenciais medidas para avaliar esta estratégia. Na coluna pesquisa empírica, o número em parênteses representa o número de empresas que indicaram a medida. Dentre as medidas comuns na literatura e prática, as mais citadas estão relacionadas à: logística (custos de transporte, armazenagem, manutenção de estoques); atividades operacionais que ocorrem mais à jusante da cadeia de suprimentos (manufatura final, empacotamento, montagem, rótulo) e algumas medidas de serviço ao cliente (porcentagem de falta de estoque por item, taxa de entrega no tempo). As medidas logísticas foram bastante citadas, pois no caso das empresas investigadas, a elaboração de produtos semi-acabados possibilita uma mudança em custos logísticos, como os de transporte e estoque. Conforme já destacado, no caso das empresas processadoras de suco de laranja, por exemplo, a aplicação da estratégia de *postponement* permite que o SLCC possa ser transportado com um volume bem menor que do produto final (suco pronto para beber), ocupando volume muito menor nos armazéns.

Bowersox & Closs (1996) destacaram que o *postponement* de forma pode ser sub-classificado em diferentes tipos, ou seja, pode ocorrer em diferentes atividades como: fabricação, montagem, embalagem, etiquetagem/rotulagem. Com exceção da atividade de montagem, que não ocorre nas empresas investigadas, o *postponement* de forma foi verificado nas outras atividades nas empresas pesquisadas, por isso, as medidas associadas às atividades manufatura final, empacotamento, montagem, rótulo estão também entre as mais citadas e devem ser avaliadas.

Além das medidas já destacadas na literatura, os entrevistados indicaram medidas nas dimensões produtividade no nível macro e micro como potenciais medidas para avaliar o *postponement*, uma vez que esta estratégia também acarreta em mudanças na forma de fabricar o produto. Medidas para avaliar o *postponement* nestas dimensões ainda não haviam sido destacadas na bibliografia pesquisada.

Finalmente, é possível verificar no quadro 4.18 que durante a pesquisa empírica surgiram diversas outras medidas na dimensão de serviço ao cliente, além das já destacadas na revisão de literatura. Segundo os entrevistados, a estratégia de *postponement* permite oferecer uma maior variedade de produtos em menor tempo, tendo assim, impacto direto no serviço oferecido aos clientes. Assim, medidas de desempenho para avaliar o *postponement* nestas dimensões devem ser identificadas e adotadas.

Cabe novamente ressaltar que as medidas obtidas na pesquisa empírica são apenas potenciais medidas para avaliar a estratégia de *postponement*, que foram indicadas principalmente pelos gerentes de produção e logística com base na aplicação da estratégia. Essas medidas são sugestões que devem ser adotadas e avaliadas pelas empresas. Assim, pesquisas futuras poderão validar essas medidas, que podem servir para elaboração de futuros sistemas de medição de desempenho para avaliação do *postponement* nas empresas.

Finalmente, é importante também destacar que conforme já mencionado, durante a realização da sua tese de doutorado em 2003, Sampaio (2003) afirmou que a utilização da estratégia de *postponement* no Brasil era ainda reduzida em comparação com países como Estados Unidos e países europeus. O mesmo autor supôs que dos motivos para este fato poderia estar associado à reduzida literatura disponível, responsável por permitir aos gestores se inteirar do assunto e fazer experimentos para implantá-la em sua empresa. Com base na revisão bibliográfica realizada nesta tese, foi possível verificar que durante os mais de 50 anos de literatura sobre o tema, vários trabalhos sobre o assunto foram produzidos, principalmente nos últimos anos. Assim, atualmente não se pode continuar afirmando que a literatura disponível sobre o tema é reduzida, principalmente no que se refere à literatura internacional. Adicionalmente, é possível também questionar se a adoção dessa estratégia no ambiente empresarial no Brasil seja mesmo reduzida. Na pesquisa empírica foi possível verificar que, no setor alimentício, o *postponement* já vem sendo adotado há décadas. Porém, muitas vezes, os gestores utilizam a estratégia, mas não a conhecem pelo nome *postponement* ou postergação. Assim, acredita-se que muitas empresas no Brasil já estejam adotando essa prática, sem conhecer pelo nome ou definição. Isto foi também verificado por Sampaio (2003) ao final de sua pesquisa, que verificou que termos como venda direta pela internet, sistema *self color* e *Taylor Made* eram, na realidade, aplicações do princípio de *postponement* no mundo empresarial, mas que os gestores não conheciam por este nome.

## 5 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta as conclusões desse trabalho que buscam mostrar a validade e as contribuições da tese desenvolvida. Inicialmente, verifica-se o atendimento aos objetivos, às questões e às proposições propostas nesta tese. Em seguida, a estrutura conceitual para aplicação do *postponement* em empresas alimentícias, obtida a partir dos resultados práticos, é apresentada. Finalmente, encontram-se as considerações finais, seguidas pelas limitações deste estudo e direcionadores de pesquisa futura.

### 5.1 Atendimentos aos objetivos, proposições e questões de pesquisa

Considera-se que a coerência inicial a ser buscada quando da conclusão de um trabalho é o confronto entre os objetivos, as proposições e as questões da tese inicialmente definidos e o trabalho apresentado.

Este estudo buscou propor uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*, bem como sua adequação às empresas da indústria de alimentos, particularmente empresas do segmento de fabricação de sucos e conservas de frutas. Para tal, foram formuladas cinco questões de pesquisa que buscavam atender os objetivos da tese. A primeira buscava verificar como seria a configuração de uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do *postponement*. A segunda visava analisar quais os tipos e em quais estágios da cadeia de suprimentos de frutas processadas o *postponement* é aplicado. As outras três questões buscavam identificar os fatores que levaram à adoção da estratégia de *postponement*; passos para sua aplicação; e medidas para avaliação do seu desempenho em empresas alimentícias do segmento de sucos e conservas de frutas.

Acredita-se que as questões de investigação e os objetivos específicos foram alcançados através da revisão bibliográfica, realização e análise dos estudos de caso. Para tanto, foram utilizados seis estudos de caso realizados em empresas do segmento de produção de sucos e conservas de frutas, sendo o foco de estudo a aplicação da estratégia de *postponement*. Através desses estudos de caso e revisão de literatura, os objetivos específicos de: verificar qual a configuração de uma estrutura conceitual para auxiliar as empresas na aplicação da estratégia de *postponement*; examinar os tipos de *postponement*; estágios da cadeia de suprimentos onde é aplicado; assim como os fatores para sua adoção; passos para aplicação e medidas para sua avaliação em empresas do segmento de sucos e conservas de frutas foram alcançados pelas respostas às questões de pesquisa apresentadas na seção 4.3.

Parte do objetivo geral desta pesquisa, que foi a elaboração de uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*, foi também alcançada por meio da revisão bibliográfica realizada nesta tese e é resumidamente apresentada na figura 2.20 (estrutura conceitual para aplicação do *postponement*). Para atender ao restante do objetivo geral desta pesquisa que é adequação dessa estrutura conceitual às empresas alimentícias, resta ainda confrontar as proposições apresentadas no capítulo 1, cujo objetivo era orientar o desenvolvimento do trabalho com as informações obtidas através da consolidação dos dados dos estudos de caso contidos no capítulo 4 e apresentados em forma de resposta as cinco questões colocadas no capítulo 1. Essa análise é apresentada a seguir.

*P1 - Os fatores motivadores e/ou facilitadores à adoção do postponement, passos para sua aplicação e medidas para avaliação de seu desempenho constituem as principais etapas necessárias à uma estrutura conceitual.*

Conforme já mencionado, nesta pesquisa foi realizada uma extensa revisão bibliográfica sobre o tema *postponement*, onde foram analisados trabalhos publicados em 59 anos de literatura sobre o tema. Dentre os trabalhos identificados nesta pesquisa, foi possível verificar que não existe um único trabalho que indique todas as etapas necessárias à elaboração de uma estrutura conceitual para aplicação dessa estratégia. Somente a análise dos vários trabalhos disponíveis na literatura fornece a indicação de quais seriam estas etapas.

Como já destacado, o principal trabalho que permitiu definir estas etapas foi o trabalho de Yang et al. (2004), onde o autor propõe uma estrutura para aplicação do *postponement*, fornecendo indicação de duas etapas para implantação dessa estratégia, que são os fatores que motivam e/ou favorecem a sua adoção e as abordagens (passos) para sua aplicação. Porém, este autor não faz um levantamento bibliográfico aprofundado e indicação detalhada de quais seriam esses fatores e passos para aplicação dessa estratégia. Estes foram agrupados e ordenados nesta tese, após identificados nos trabalhos dos seguintes autores: 1) fatores que favorecem e/ou facilitam à adoção do *postponement* (Zinn & Bowersox, 1988; Van Hoek, 1997 e 1998; Pagh & Cooper, 1998; Johnson & Anderson, 2000; Twede et al., 2000; Matthews & Syed, 2004; Chiou et al., 2002; Cardoso, 2002; Sampaio, 2003; Yang et al., 2004a, 2005b e 2007); 2) passos para aplicação do *postponement* (Yang et al., 2004a; Van Hoek, 1997 e 1998; Pagh & Cooper, 1998; Sampaio, 2003; Lee & Tang, 1997; Van Hoek et al., 1999a; Matthews & Syed, 2004).

Adicionalmente, a estrutura proposta por Yang et al. (2004) não fornece indicação sobre avaliação dos resultados do *postponement*, sendo esta a terceira etapa proposta. Assim, além dos fatores que motivam e/ ou facilitam a adoção do *postponement* e passos para sua aplicação, a estrutura conceitual desta tese apresenta medidas de desempenho para sua avaliação, sugeridas por Zhang & Tan (2001).

Em síntese, esta proposição pode ser aceita, uma vez que com base na revisão bibliográfica verificou-se que as etapas: 1) fatores que motivam e/ ou facilitam a sua adoção; 2) passos para sua aplicação; e 3) medidas de desempenho para o *postponement*, são as principais etapas necessárias à uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*. Porém, além destas três etapas consideradas principais à aplicação do *postponement*, uma quarta etapa denominada *feedback* foi proposta para compor a estrutura conceitual elaborada nesta tese, sendo realizada após aplicação das três primeiras etapas propostas.

*P2 - Postponement de forma (rótulo e embalagem) e o postponement tempo são os principais tipos encontrados nas empresas alimentícias, sendo geralmente aplicados à jusante da cadeia de suprimentos.*

A estratégia de *postponement* foi identificada nas três empresas processadoras de suco de laranja e nas três empresas de derivados de tomates (empresas S1, S2, S3, T1, T2, e T3), sendo identificados ambos os tipos de *postponement* de forma e tempo. Porém, em relação ao *postponement* de forma, verificou-se que, nas empresas alimentícias investigadas nesta pesquisa, este não ocorre majoritariamente nas atividades de embalagem e rótulo, conforme indicado pela revisão de literatura para este setor. Para maioria das empresas investigadas, o *postponement* ocorre a partir da atividade de manufatura final.

No caso das empresas processadoras de suco de laranja, as etapas de extração do suco da laranja são realizadas pelas empresas processadoras (empresas S1, S2 e S3) para estoque e em formulação praticamente única do suco concentrado. Este é então transportado até o país do cliente, onde após a chegada ao destino, pode então ser customizado (geralmente por uma empresa cliente, responsável pelo processamento final e distribuição final do suco). Nestas empresas ocorre também a postergação do SLCC a partir de operações de fabricação (na atividade de blendagem) nas próprias empresas processadoras. Já para as empresas de derivados de tomate, o tomate é pré-processado, transformado em polpa e permanece armazenado no estado semi-acabado até que a demanda seja mais conhecida. Baseado nas especificações de receita e demanda por determinado tipo de produto final, essa polpa é então

transformada no produto final (derivados do tomate). Na empresa T2, os produtos finais derivados da goiaba são produzidos com postergação a partir da atividade de manufatura final, em processo similar ao do tomate. Adicionalmente, cabe também ressaltar que o *postponement* de forma pode ser adotado a partir de diferentes atividades por uma única organização, como exemplo, tem-se o caso da empresa S1 que implementou o *postponement* a partir da atividade de manufatura final, para o SLCC, e a partir da atividade de embalagem, para o suco integral.

Já o *postponement* de tempo ocorre para todos os produtos nas empresas investigadas, não apenas o suco de laranja, derivados de tomate, goiaba e vegetais em conserva. Assim, os diferentes tipos de produtos são mantidos nos armazéns localizados nas unidades produtivas das empresas investigadas e são deslocados para seus destinos (empresas engarrafadoras, no caso das empresas processadoras de suco de laranja; e para os distribuidores, CD's, supermercados e demais canais de distribuição, no caso das empresas produtoras de derivados do tomate) somente após receber o pedido dos clientes.

Em relação aos estágios da cadeia de suprimentos, o *postponement* de forma ocorre em diferentes locais da cadeia para as empresas processadoras de suco de laranja e empresas de derivados de tomate. Nas empresas processadoras de suco de laranja (S1, S2 e S3), as atividades de manufatura final, adição de embalagem, rótulo e distribuição são postergadas para outros membros da cadeia de suprimento, em sua maior parte, empresas engarrafadoras, localizadas em diferentes países no exterior. Já para as empresas de derivados de tomate, essas atividades são adiadas para o momento que a demanda é mais conhecida, sendo realizadas internamente pelas próprias empresas T1, T2 e T3, ou seja, nas plantas fabris. No caso do *postponement* de tempo, a distribuição dos produtos é adiada para o momento em que a demanda é mais conhecida, mas também esse adiamento ocorre na própria empresa fabril, ou seja, a distribuição é realizada majoritariamente pelas próprias empresas processadoras de alimentos sob demanda.

*P3 - As características do produto (sazonalidade, obsolescência, dentre outros) são os principais fatores condicionantes à aplicação do postponement na indústria alimentícia.*

A sazonalidade foi considerada, pelas empresas de sucos e conservas de frutas analisadas, o principal motivador e condicionante à aplicação do *postponement*. Porém, apesar de ser considerada o principal condicionante, a sazonalidade não é o único, assim como as nem todas as características dos produtos são principais motivadores e facilitadores dessa

estratégia. Nesta pesquisa, foi identificada uma lista de motivadores e facilitadores à adoção do *postponement* agrupados não só na dimensão produto, mas também nas dimensões mercado, processo, logística, gestão da cadeia de suprimentos, liderança e tecnologia. Adicionalmente, a contribuição de cada um desses fatores à adoção dessa estratégia foi classificada em muito alta, alta, média, baixa ou não contribui. Dentre os principais fatores (aqueles considerados com contribuição muito alta) destacam-se: incerteza da demanda; concentração dos clientes (a maioria no exterior, no caso das empresas de suco); adoção da estratégia pelos concorrentes; prazo de validade do produto; diferentes marcas e versões do produto; variação do peso do produto; custo de produção; custos logísticos (custo de armazenagem, estoque, transporte) e formas de acondicionamento dos produtos.

*P4 - A adoção de modernas formas de armazenagem e movimentação de materiais, que possibilitem maior tempo de conservação das características essenciais dos produtos, constitui importante passo para postergação de algumas das etapas de fabricação de produtos alimentícios.*

De acordo com os entrevistados, a adoção e o desenvolvimento de modernas formas armazenagem e movimentação de produtos (as câmaras frias e transporte a granel, no caso das empresas processadoras de laranja e os *bags* assépticos, no caso das empresas de derivados de tomate) constituíram importante passo para as empresas entrevistadas aplicarem o *postponement*. Adicionalmente, adoção e desenvolvimento de modernas técnicas e tecnologia aplicadas aos sistemas produtivos também foram destacados como passos essenciais à aplicação da estratégia. Além destes, outros passos para aplicação do *postponement* foram indicados. Estes são: identificação de pontos postergáveis (local e momento onde os processos poderiam ser desacoplados); criação dos pontos postergáveis (separação das atividades que deveriam ser padronizadas daquelas realizadas sob pedido do consumidor); escolha do tipo mais adequado de *postponement* (compras, operações e fabricação, manufatura final, embalagem, etiquetagem, rótulo ou distribuição); determinação do responsável pelo *postponement* (no caso das empresas processadoras de suco de laranja, realizado pelas empresas engarrafadoras, e nas empresas de derivados de tomate, realizado internamente pelas próprias empresas); suporte gerencial da estratégia; criação de times interfuncionais e parceiras (principalmente no caso das empresas processadoras de suco de tomate, onde o processo final de elaboração do suco é postergado à outros membros da cadeia de suprimentos); adoção de tecnologias de informação e comunicação, incorporação do

conceito desde o projeto de produto; re-estruturação dos processos para empresas que adotaram a estratégia após sua fundação; e padronização dos processos e atividades (principalmente aquelas envolvidas na elaboração do SLCC e polpa de tomate).

*P5 - As medidas de desempenho relativas à adoção do postponement em empresas de alimentos são pouco estruturadas ou inexistentes e não possibilitam sua avaliação de forma abrangente e eficiente.*

Em relação à medição de desempenho, nenhuma das empresas de sucos e conservas de frutas pesquisadas possui sistemas estruturados para medição de desempenho da estratégia de *postponement*. Conforme já mencionado, algumas dessas empresas têm iniciado um processo de cadastramento de medidas de desempenho, avaliação e controle através de sistemas informatizados, mas não existe uma estruturação dessas medidas e nenhuma dessas é usada para medir especificamente o *postponement*. Alguns dos motivos são: o *postponement* foi implantado desde a fundação das empresas; e os entrevistados não consideram a adoção dessa estratégia um diferencial competitivo e, sim, uma questão de sobrevivência, uma vez que os principais concorrentes também a adotam. Entre as medidas mais adequadas para avaliar o *postponement*, as mais indicadas estão relacionadas à: logística (custos de transporte, armazenagem, manutenção de estoques); atividades que ocorrem mais à jusante da cadeia de suprimentos (manufatura final, empacotamento, montagem, rótulo); medidas de produtividade; disponibilidade e rapidez no atendimento ao cliente (medidas de serviço ao cliente). Segundo os entrevistados, estas são as atividades mais sujeitas a modificações, caso a estratégia seja adotada.

## **5.2 Adequação da estrutura conceitual proposta às empresas da indústria de alimentos**

Os estudos de caso realizados nesta pesquisa possibilitaram a análise da estrutura geral para aplicação do *postponement* obtida no referencial teórico e sua adaptação e uso para as empresas da indústria de alimentos, particularmente para o segmento de sucos e conservas de frutas. Termos como projeto modular, seqüenciamento de peças, modelos intercambiáveis e outros não aplicados nas empresas de alimentos foram excluídos e/ou adaptados para este setor. Assim, nesta seção, a estrutura conceitual para aplicação do *postponement* em empresas da indústria de alimentos é apresentada a seguir (figura 5.1).



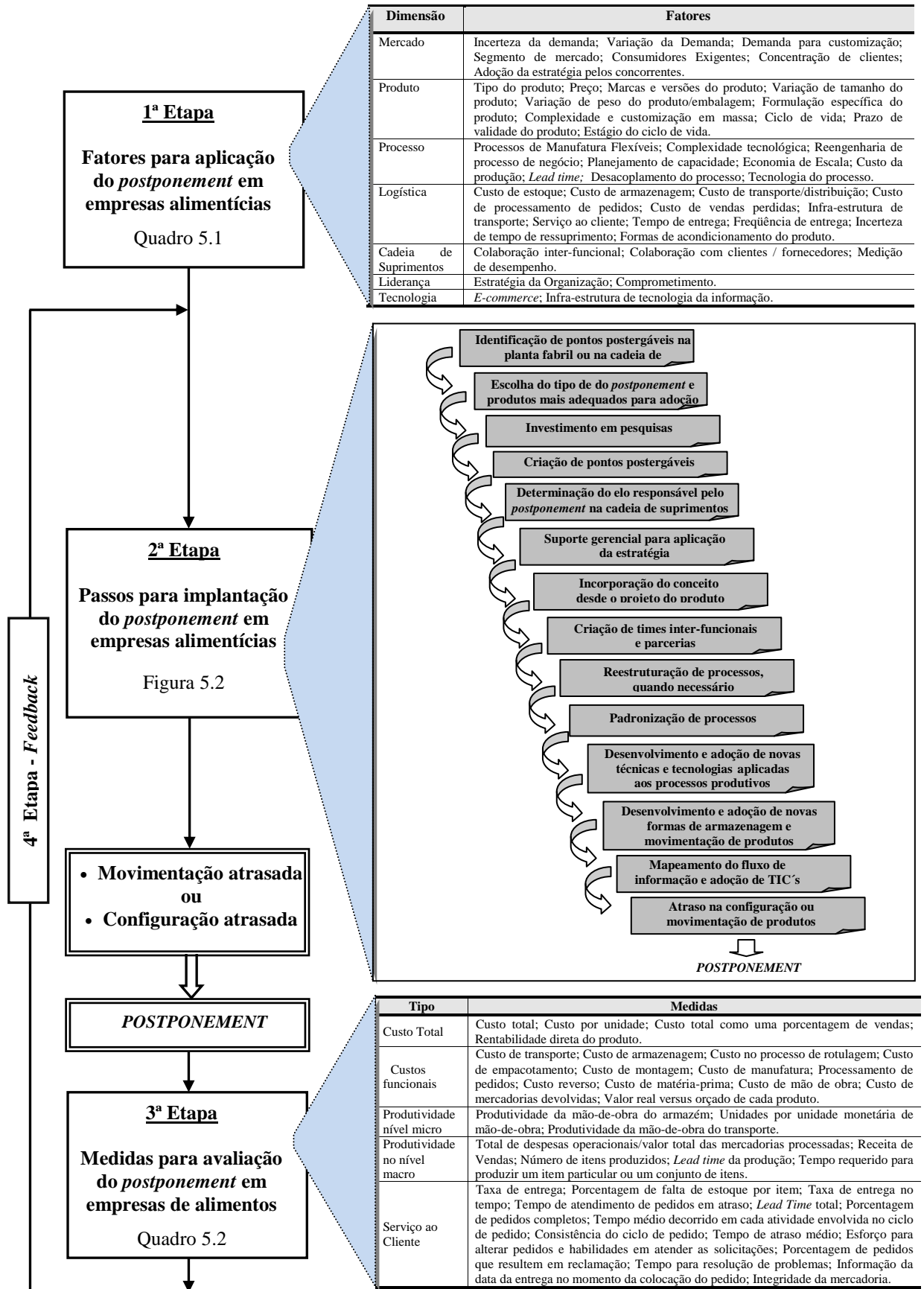


FIGURA 5.1- Estrutura conceitual para aplicação do *postponement* em empresas alimentícias

Fonte: Elaborada pela autora

Como pode ser visualizado na figura 5.1, as etapas da estrutura conceitual geral para aplicação do *postponement* obtida na revisão bibliográfica (figura 2.20) pode ser adotada para as empresas do setor alimentício investigadas. A modificação da figura 5.1 em relação à estrutura conceitual obtida na revisão bibliográfica (figura 2.20) ocorre com os fatores que favorecem e motivam a adoção do *postponement*, passos para sua aplicação e medidas consideradas relevantes para avaliação do desempenho da estratégia, que foram adequados para as empresas alimentícias e são apresentados nos quadros 5.1, 5.2 e na figura 5.2, a seguir.

É importante destacar que no quadro 5.1 (fatores para adoção do *postponement*), ao se definir a contribuição final de cada fator, adotou-se aquela indicada pelo maior número de empresas e no caso de empate, a faixa de opções foi indicada. Neste último caso, por exemplo, se três empresas indicaram contribuição alta para um fator e outras três, contribuição média, adotou-se no quadro final a faixa de contribuição alta-média. Os fatores que receberam nota zero (não contribui, não se aplica ou não citado) por todos entrevistados foram excluídos do quadro.

Os passos para aplicação do *postponement* identificados nos estudos de caso foram estruturados e ordenados conforme mostrado na figura 5.2, onde foi possível visualizar que os passos destacados na teoria, em sua maioria, se aplicam às empresas alimentícias, exceto, a análise de viabilidade, a avaliação custo-benefício e o entendimento de como lidar com os obstáculos, que não foram indicados por nenhum entrevistado. Na figura 5.2 foram acrescentados apenas os seguintes passos em relação aos já definidos na revisão teórica (figura 2.17): investimento em pesquisas; adoção e/ou desenvolvimento de modernas técnicas e tecnologias aplicadas aos processos produtivos; e adoção e/ou desenvolvimento de modernas formas de armazenagem e movimentação dos produtos.

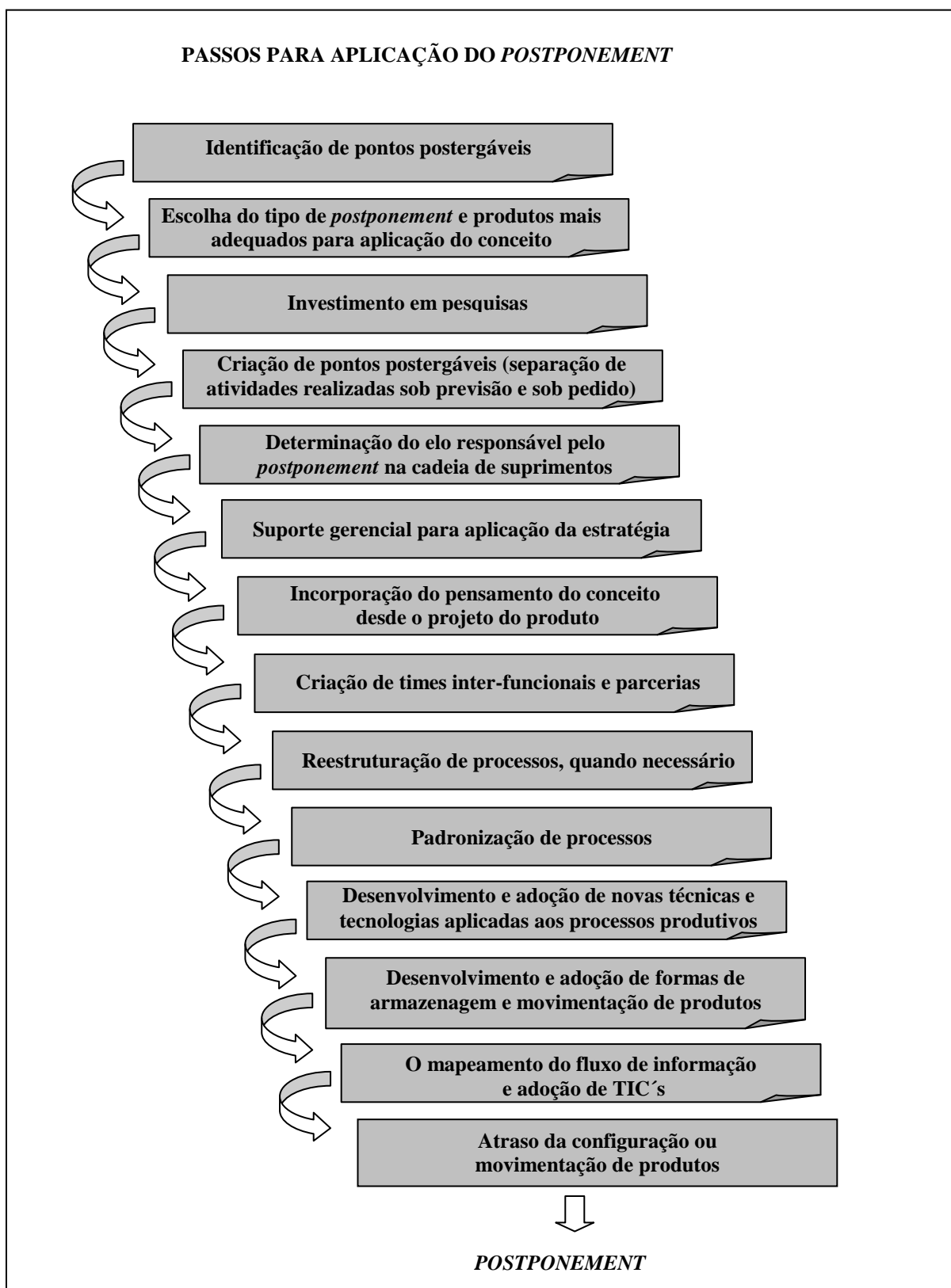
Finalmente, as medidas de desempenho consideradas relevantes para avaliação do *postponement* segundo os entrevistados das empresas de alimentos analisadas nesta pesquisa foram agrupadas nos quadros 5.2. Além das medidas já encontradas na literatura, os entrevistados apontaram outras, principalmente nas dimensões produtividade e serviço ao cliente. As medidas identificadas na literatura, mas não destacadas nos estudos de caso foram excluídas.

Os quadros e a figura contendo a síntese dos resultados dos fatores que favorecem e motivam a adoção do *postponement*, passos para sua aplicação e medidas consideradas relevantes para avaliação obtidos nas empresas alimentícias são apresentados a seguir (quadros 5.1, 5.2, figura 5.2).

Dimensão	Fatores	Contribuição
Mercado	Incerteza da demanda Variação da Demanda Demanda para customização Segmento de mercado Consumidores Exigentes Concentração de clientes (no exterior) Adoção da estratégia pelos concorrentes	alta média alta média média- baixa <b>muito alta</b> <b>muito alta</b>
Produto	Tipo do produto (sazonal) Preço Marcas e versões do produto (diferentes) Variação de tamanho produto/embalagem Variação de peso do produto (aumento) Formulação específica do produto Padronização Complexidade e customização em massa Ciclo de vida Prazo de validade Estágio do ciclo de vida (maturação)	<b>muito alta</b> média alta alta <b>muito alta - alta</b> alta alta média média alta média-baixa
Processo	Processos de Manufatura Flexíveis Complexidade tecnológica do processo Reengenharia de processo de negócio Planejamento de capacidade Economia de Escala Custo da produção <i>Lead time</i> Desacoplamento do processo Tecnologia de processo	média baixa baixa baixa baixa <b>muita alta</b> baixa média baixa
Logística	Custo de estoque Custo de armazenagem Custo de transporte/distribuição Custo de vendas perdidas Infra-estrutura de transporte Serviço ao cliente Tempo de entrega ( 30 a 40 dias) Frequência de entrega Incerteza de tempo de ressuprimento Formas de acondicionamento do produto	muita alta - alta alta muita alta média média média alta média baixa <b>muito alta</b>
Cadeia de Suprimentos	Colaboração inter-funcional Colaboração com clientes / fornecedores Medição de desempenho	média média baixa
Liderança	Estratégia da Organização Comprometimento	média alta
Tecnologia	e-commerce Infra-estrutura de tecnologia da Informação	baixa alta

**QUADRO 5.1 - Fatores que favorecem a adoção do *postponement* nas empresas alimentícias**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas



**FIGURA 5.2 - Passos para aplicação do *postponement* nas empresas alimentícias**

Fonte: Elaborada pela autora

Tipo	Medidas
Custo Total	Custo total
	Custo por unidade
	Custo total como percentual de vendas
	Rentabilidade direta do produto
Custos Funcionais	Custo de transporte
	Custo de armazenagem
	Custo no processo de rotulagem
	Custo no processo empacotamento
	Custo no processo de montagem
	Custo no processo de manufatura
	Processamento de pedidos
	Custo reverso
	Custo de matéria-prima
	Custo de mão-de-obra
	Custo das mercadorias devolvidas
	Valor real <i>versus</i> orçado de cada custo
	Gestão de ativos
Custo de manutenção de estoque	
Nível de estoque	
Obsolescência	
Retorno de investimento	
Rentabilidade líquida de ativos	
Produtividade no nível micro	Produtividade da mão-de-obra do armazém
	Unidades por unidade monetária de mão-de-obra
	Produtividade da mão-de-obra do transporte
	Número de itens produzidos
	<i>Lead time</i> da produção
Produtividade no nível macro	Tempo requerido para produzir um item particular ou um conjunto de itens
Produtividade no nível macro	Total de despesas operacionais/valor total das mercadorias processadas
	Receita de Vendas - valor consumido na operação
Serviço ao Cliente	Taxa de entrega
	Porcentagem de falta de estoque por item
	Taxa de entrega no tempo
	Tempo de atendimento de pedidos pendentes
	<i>Lead Time</i> total
	Porcentagem de pedidos completos
	Tempo médio decorrido em cada atividade envolvida no ciclo do pedido
	Consistência do ciclo do pedido
	Tempo de atraso médio
	Esforço para alterar de pedidos e habilidade da empresa em atender as solicitações
	Porcentagem de pedidos que resultem em reclamação
	Custo incorrido para correção dos problemas
	Motivos de reclamação
	Tempo para resolução de problemas
Informação da data de entrega no momento da colocação do pedido	
Integridade da mercadoria	

**QUADRO 5.2 - Potenciais medidas de desempenho de *postponement* em empresas da indústria de alimentos**

Fonte: Elaborado pela autora com base nas entrevistas

### 5.3 Considerações finais

Este estudo buscou aprofundar a pesquisa sobre *postponement*, principalmente em empresas da indústria de alimentos, setor onde existem poucas pesquisas e publicações sobre o tema. Baseado nesta investigação, o objetivo geral dessa tese foi propor uma estrutura conceitual detalhada para aplicação do conceito *postponement*, bem como sua adequação para empresas da indústria de alimentos.

Para cumprir os objetivos da tese foi feito um esforço de levantamento da literatura existente sobre o tema, que abrangeu literaturas da estratégia de *postponement* publicadas dentro dos últimos 59 anos. Ao longo desses anos, diferentes classificações e denominações de *postponement* foram elaboradas por autores de diferentes correntes literárias. Porém, grande parte delas tem o mesmo significado, sendo as classificações de *postponement* de tempo e de forma, propostas originalmente por Alderson em 1950, os principais tipos estudados nesta tese. Assim, buscou-se investigar se as empresas analisadas nesta pesquisa praticavam o *postponement* de forma e/ou o *postponement* de tempo. Além dos tipos de *postponement*, buscou-se identificar nesta pesquisa em quais atividades o *postponement* acontece: projeto do produto, compras, operações e fabricação, manufatura final, embalagem, etiquetagem, logística; bem como qual o estágio da cadeia de suprimentos o *postponement* acontece, ou seja, à montante ou à jusante.

Através de ampla revisão bibliográfica foi possível verificar a falta de uma estrutura conceitual detalhada para guiar as empresas na aplicação da estratégia de *postponement*. A partir desta constatação, foram identificados os principais motivadores e/ou facilitadores, passos para aplicação e medidas para avaliação, que permitiram a elaboração da estrutura conceitual geral para aplicação da estratégia de *postponement* proposta nesta tese (figura 2.20).

A pesquisa aqui apresentada foi de natureza qualitativa e o método adotado foi o estudo de casos múltiplos. Os resultados desse estudo possibilitaram responder às questões de pesquisa e às proposições inicialmente formuladas neste trabalho.

Nas empresas alimentícias investigadas foi possível também verificar a inexistência de uma estrutura conceitual para aplicação do *postponement*. Segundo os entrevistados, as decisões foram mais baseadas na intuição da liderança do que na utilização de modelos ou métodos científicos desenvolvidos especialmente para aplicação dessa estratégia.

A análise dos casos propiciou ainda a investigação da adoção e uso da estratégia de *postponement*, bem como a identificação dos fatores que levam sua adoção, passos para aplicação e medidas relevantes para sua avaliação nas empresas fabricantes de sucos e conservas de frutas, possibilitando finalmente, a elaboração da estrutura conceitual para aplicação do *postponement* em empresas da indústria de alimentos.

É importante destacar que apesar de poucas publicações sobre o tema no setor alimentício, a aplicação do *postponement* é uma prática cada vez mais freqüente em empresas deste setor, particularmente no segmento de sucos e conservas de frutas. Nas empresas investigadas verificou-se que a estratégia de *postponement* é vista como uma questão de sobrevivência, uma vez que grande parte dos concorrentes destas empresas já adota ou estão em processo de adoção do *postponement*. Além disso, a maioria das empresas investigadas adota o *postponement* desde sua fundação, uma vez que a sazonalidade (característica deste segmento) requer o uso da estratégia para que os produtos possam ser oferecidos não somente na época de safra, mas durante o ano inteiro. Adicionalmente, pode-se verificar que o *postponement* pode oferecer mais do que condições operacionais para o atendimento das necessidades individuais dos consumidores com rapidez e baixo custo. A adoção desta estratégia tem também transformado as relações entre empresas. Sua implementação implica, muitas vezes, em delegar atividades de diferenciação e/ou movimentação para outros membros da cadeia de suprimentos. Neste contexto, a adoção do *postponement* pode estreitar a relação entre os membros da cadeia de suprimentos, uma vez que exige mais coordenação e colaboração entre os mesmos.

Finalmente, pode-se afirmar que as lições aprendidas nos casos estudados são de relevante importância, por tratar-se de empresas de destaque no mercado nacional e internacional e que apresentam resultados positivos com a aplicação da estratégia de *postponement*. Entretanto, não há evidência clara de que o *postponement* represente uma tendência de tornar-se uma prática dominante em todo setor alimentício, bem como em outros setores, pelo menos no curto prazo. Pesquisas complementares sobre temas relacionados ao *postponement* no ambiente empresarial brasileiro são necessárias, visando maior compreensão e aplicação da estratégia. Neste sentido, as limitações deste estudo e os direcionadores para pesquisa futura relacionadas ao tema são abordados a seguir.

#### 5.4 Limitações do estudo e direcionadores para pesquisa futura

A elaboração deste estudo envolveu a transposição de alguns obstáculos. O primeiro foi a resistência de algumas empresas em participar desta pesquisa. Várias empresas foram contatadas, mas nem todas se mostraram disponíveis em participar ou liberar as informações necessárias para a elaboração deste estudo.

Uma segunda limitação relacionada à primeira foi o tempo de resposta para análise e aceitação da entrevista. Em algumas empresas, o processo de negociação e aceitação da entrevista levou meses. Isso ocorreu principalmente no caso das empresas contatadas no período de safra. Isso ocorre porque, na época de safra, é muito difícil para os gerentes dessas empresas disponibilizarem um tempo para entrevista, pois o número de atividades que tem que desempenhar aumenta consideravelmente.

Outra limitação deste estudo e que deve ser destacada é a dificuldade de generalização dos resultados obtidos para empresas de outros setores, pois somente as empresas do segmento de sucos e conservas de frutas foram estudadas.

Finalmente, cabe destacar a necessidade de validação da estrutura conceitual para aplicação do *postponement* em empresas alimentícias. Essa aplicação não foi foco deste trabalho, pois a aplicação desta estrutura tem uma abrangência estratégica, visto que o acompanhamento da implementação do *postponement* e a avaliação de desempenho após sua aplicação não são fáceis de serem acompanhados e requerem longo tempo. Isso sem levantar as dificuldades conhecidas para o acompanhamento de uma pesquisa dentro das empresas.

Portanto, para preencher algumas dessas lacunas, alguns pontos não abordados nesta pesquisa são sugeridos para serem abordados em estudos futuros sobre o tema:

- Pesquisas futuras poderão usar a estrutura conceitual para aplicação do *postponement* desenvolvida neste trabalho, buscando validá-la, bem como implantar e avaliar os resultados dessa estratégia.
- Estudos complementares, em outros segmentos da indústria de alimentos, representam uma contribuição para avaliação e prática do processo de difusão de *postponement* neste setor.



- Estudos complementares e conclusivos sobre as práticas de *postponement* em outros setores representam importante contribuição para conhecimento e disseminação da estratégia de *postponement* no mercado brasileiro.
- A adoção do *postponement* nas empresas está freqüentemente relacionada a decisões de fazer ou comprar (*make or buy*), uma vez que muitas empresas podem com aplicação dessa estratégia concentrar nas suas atividades essenciais (core), delegando atividades de diferenciação e/ou movimentação para outros membros da cadeia de suprimentos. Em 1998, Van Hoek (1998b) estudou a relação entre *postponement*, *outsourcing* e fluxo de informação. Assim, estudos mais recentes e aprofundados devem avaliar e analisar a relação entre estes três conceitos.
- Alguns conceitos ainda não bastante claros na literatura foram brevemente abordados nesta tese, mas merecem maior aprofundamento, como diferenciação entre *postponement* e outros conceitos aplicados à gestão da produção. Exemplo: *postponement* e estratégias de produção.
- Vários trabalhos destacam benefícios com a adoção do *postponement*, tais como aumento do prazo de validade dos produtos, maior rapidez para atendimento aos clientes, possibilidade de criação maior customização, entre outros. Porém, conforme também destacado por Pires (2004), uma desvantagem do *postponement* está associada ao fato de que a agregação de valor e comercialização do produto final pode ser transferida para empresas localizadas no exterior, como no caso das empresas de suco de laranja apresentadas nesta pesquisa. Estas empresas localizadas em outros países ficam com a maior parcela dos lucros de produtos que tiveram a grande parte de sua produção realizada no Brasil. Assim, é preciso que estudos avaliem criteriosamente a relação custo-benefício da aplicação do *postponement*.

## REFERÊNCIAS

ALDERSON, W. Marketing efficiency and the principle of *postponement*. **Cost and Profit Outlook**, n.3, p. 15-18,1950.

APPELQVIST, P.; GUBI, E. Postponed variety creation: case study in consumer electronic retail. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v.33, n. 10, p.734-748, 2005.

ARAVECHIA, C.H.M.; PIRES, S.I. Gestão da cadeia de suprimentos e avaliação de desempenho. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 24., 2000. Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.anpad.com.br/frame\\_enanpad2000.html](http://www.anpad.com.br/frame_enanpad2000.html)>. Acesso em: jan.2006.

ASSUMPCÃO, M. R.; RIBEIRO, J. F. Compounding: *postponement* at processed food. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRI-FOOD CHAIN / NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT, 3., 2001, Ribeirão Preto (SP). **Anais...** Ribeirão Preto, 2001.1 CD -ROM.

AVIV, Y.; FEDERGRUEN, A. Design for *postponement*: a comprehensive characterization of its benefits under unknown demand distributions. **Operations Research**, v. 49, n. 4, p.578-598, 2001.

BAILEY, J.P; RABINOVICH, E. Internet book retailing and supply chain management: an analytical study of inventory location speculation and *postponement*. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 41, n. 3, p.159-177, 2005a.

BAILEY, J.P; RABINOVICH, E. The adoption of inventory *postponement* and speculation: an empirical assessment of oligopolistic internet retailers. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, p.1-14, 2005b. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate](http://www.elsevier.com/locate)>. Acesso em: jun. 2005.

BALDWIN, C.Y.; CLARK, K.B. Managing in an age of modularity. **Harvard Business Review**, v.75, n.5, p. 84 - 93, 1997.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BEAMON, B.M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operation and Production Management**, v.19, n.3, p. 275-292, 1999.

BERENDS, P.; ROMME, G. Simulation as a research tool in management studies. **European Management Journal**, v.17, n.6, p.576-583, 1999.

BERTO, R.M.V.S.; NAKANO, D.N.A. A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 19.,1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro:UFRJ-ABEPRO, 1999. 1 CD-ROM.

BERTRAND, J.W.M.; FRANSOO, J.C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Production Management**, v.22.n.2, p.241-264, 2002.

BOWERSOX, D.J., 1995. **World class logistics: the challenge of managing continuous change**. Council of Logistics Management, Oak Brook, IL, 1995.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D J. **Logistical Management: the integrated supply chain process**. New York, NY: McGraw-Hill, 1996.

BOWERSOX, D.J.; DAUGHERTY, P.J., DRÖGE, C.L.; GERMAIN, R.N.; ROGERS, D.S. **Logistical Excellence: It's Not Business as Usual**. Digital Press: Burlington, 1992.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

BUCKLIN, L.P. *Postponement*, speculation and the structure of distribution channels. **Journal of Marketing Research**, v.2, p. 26-31, 1965.

BUCKLIN, L. P.; HALPERT, L. Exploring channels of distribution for cement with the principle of *postponement*-speculation. In: AMERICAN MARKETING ASSOCIATION. **Proceedings...** [S.l.], 1965. p. 696-710.

CAMARGO, A. M. M. P. et al. Desenvolvimento do sistema agroindustrial de tomate. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 6, p. 53-65, 2006.

CAMARGO, F. P. et al. Cadeia produtiva de tomate industrial no Brasil: resenha da década de 1990, produção regional e perspectivas. **Informações Econômicas**, v.36, n.11, 2006.

CAN, K.C. **Postponement, mass customization, modularization and customer order decoupling point: building the model of relationships**. 2008.81p. Master Thesis - Department of Management and Engineering, Linköping University, Institute of Technology, Linköping, Sweden, 2008.

CARDOSO, P. A. **O princípio da postergação**: um estudo na cadeia de suprimentos das tintas para impressão. 2002. 158p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

CHIOU, J.S.; WU, L.; HSU, J.C. The adoption of form *postponement* strategy in a global logistics system: the case of Taiwanese information technology industry. **Journal of Business Logistics**, v.32, n.1, p.107-124, 2002.

CHRISTOPHER, M. L. **Logistics and supply chain management**. London: Pitman Publishing, 1992.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D.R. Supply Chain migration from lean and functional to agile and customized. Supply Chain Management. **Supply Chain Management**, v.5, n.4, p.206-213, 2000.

CHUNG, Y.; HUNG-CHENG, Y. A cost model for determining dyeing *postponement* in garment supply chain. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 22, p.134-140, 2003.

CHOW, G.; HEAVER, T. D.; HENRIKSSON, L. E.. Logistics performance: definition and measurement. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 24, n.1, p. 17-28, 1994.

CNAE (CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS). **Tabela de códigos e classificações**. 2008. Disponível em: < <http://www.cnae.ibge.gov.br>>. Acesso em: ago.2008.

COOPER, J. Logistics strategies for global business. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 23,n. 4, p. 12-23,1993.

CORRÊA, H.; GIANESI, I.G.; CAON, M. Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.

COSTA, E. J. S. **Avaliação do desempenho logístico de cadeias produtivas agroindustriais**: um modelo com base no tempo de ciclo. Fortaleza, 2002.182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, p.220- 240, 2002.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **World class logistics**: the challenge of managing continuous change. United State of America: Oak Book, 1995.

CRESWELL, J. W. Combined qualitative and quantitative designs. In: \_\_\_\_\_. **Research design**: qualitative and quantitative approaches. London: Sage, 1994. p.173-192.

CUNHA, D.C. **Avaliação dos resultados da aplicação de *postponement* em uma grande malharia e confecção de Santa Catarina**. 2002. 173 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DAVIS, S. M. **Future perfect**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1987.

DRÖGE, C.; GERMAIN, R.; SPEARS, N. E. Form *postponement* as a strategic initiative affecting organizational design. In: AMERICAN MARKETING ASSOCIATION SUMMER EDUCATOR'S CONFERENCE. **Proceedings...** Washington. D.C., 1995. p. 263-269.

DROHOMERETSKI, E.; CARDOSO, P.A.; COSTA, S.E. Uma análise comparativa entre a estratégia de postergação de tempo e a estratégia de especulação na cadeia de suprimentos: o impacto do estoque. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 28.,2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro:ABEPRO, 2008. 1 CD-ROM.

ERNST, R.; KAMRAD, B. Evaluation of supply chain structures through modularization and *postponement*. **European Journal of Operational Research**, v.124, p.495-510, 2000.

FEITZINGER, E.; LEE, H. L. Mass customization at Hewlett-Packard: the power of *postponement*. **Harvard Business Review**, v.75, n.1, p.116-121, 1997.

FERREIRA, K. A. **Impactos do EDI e da Internet na logística de empresas da indústria de alimentos**. 2005. 180p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

FERREIRA, K. A.; ALCÂNTARA, R.L.; TOLEDO, J.C, O uso do *postponement* no desenvolvimento de produtos. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Disponível em:  
<<http://www.simpep.feb.unesp.br/simpep2007/upload/729.pdf>>. Acesso em: Nov.2006.

FISHER, C.H. What is the right supply chain for your product? **Harvard Business Review**, v.75, n.2, p.105-116, 1997.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. Logística no Brasil. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (Org.). **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2003. cap. 2.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operational & Production Management**, v. 22, n. 2, p.152-194, 2002.

FRACALANZA, P.S.; FERREIRA, A.N.; NEVES, M.F. Impacts of a liberalization in the USA market for Frozen Concentrated Orange Juice: why Florida's producers are so afraid? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n.4, p. 855-877, 2007.

GARCIA-DASTUGUE, S.; LAMBERT, D. Interorganizational time-based *postponement* in the supply chain. **Journal of Business Logistics**, v.28, n.1, p.57-76, 2007.

GARG, A.; TANG, C.S. On *postponement* strategies for product families with multiple points of differentiation. **IIE Transactions**, n. 29, p.641-650, 1997.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

GIL, N.; TOMMELEIN, I.D.; BECKMAN, S. Postponing design processes in unpredictable environments. **Research in Engineering Design**, v.15, n.3, p.139-154, 2004.

GRAMAN, G. A.; MAGAZINE, M.J. Implementation issues influencing the decision to adopt *postponement*. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.10, p.1068-1083, 2006.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & production management**, v. 21, n. 1/2, p.71-87, 2001.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W. Build to order supply chain management: a literature review and framework for development. **Journal of Operations Management**, v.23, n.5, p.423-451, 2005.

HAMZAGIC, M. **Flexibilidade de entrega na montadora e *postponement***. 2003. 166p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

HASSE, G. **A laranja no Brasil 1500 - 1987**: a história da agroindústria cítrica brasileira, dos quintais coloniais às fábricas exportadoras de suco dos século XX. São Paulo: Duprat & Iobe Propaganda, 1987.

HESKETT, J. L. Logistics: essential to strategy. **Harvard Business Review**, n.6, p. 85-96, 1977.

HIJJAR, M.F; GERVÁSIO, M.H.; FIGUEIREDO, K.F. **Mensuração de desempenho logístico e o modelo World Class Logistics**. (Partes 1 e 2). Artigos do Centro de Estudos em Logística. COPPEAD, UFRJ, 2005. Disponível em: < [http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-mensuracao\\_desempenho\\_1.htm](http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-mensuracao_desempenho_1.htm)>. Acesso em: jan. 2006.

IYER, A.V.; DESHPANDE, V.; WU, Z. A *postponement* model for a demand management. **Management Science**, v.48, n.9, p.983-1002, 2003.

JOHNSON, M. E; ANDERSON, E. *Postponement* strategies for channel derivatives. **International Journal of Logistics Management**; v.11, n.1, p.19-35, 2000.

LAKATOS, E, M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

\_\_\_\_\_. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LAMBERT, D.M; STOCK, J.R.; VANTINE,J.G. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LAMPEL, J.; MINTZBERG,H. Customizing customization. **Sloan Management Review**. v.38, n.1, p.21-30, 1996.

LEE, H.L. *Postponement* for mass customization: satisfying customer demands for tailor-made products. In: GATTORNA, J. (Ed.). **Strategic Supply Chain Alignment**. England: Gower Publishing Ltda, 1998. p.77-91.

LEE, H. L.; TANG, C. S. Modelling the costs and benefits of delayed product differentiation. **Management Science**, v. 43, n.1, p.40- 53, 1997.

LEE, H.L.; BILLINGTON, C. Designing products and process for *postponement*. In: DASU, E.; EASTMAN, C. (Ed.). **Management of design**: engineering and management perspectives. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. p. 105-122.

LEE, H. L.; BILLINGTON, C.; CARTER, B. Hewlett-Packard gains control of inventory and service through design for localization. **Interfaces**, v.23, n. 4, p. 1-11, 1993.

LIMA JR., O. F. Análise e avaliação do desempenho dos serviços de transporte de carga. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (ed.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. p.108-147.

MA, S.; WANG, W.; LIU, L. Commonality and *postponement* in multistage assembly Systems. **European Journal of Operational Research**, v.142, p.523-538, 2002.

MARCHESINI, M. M. P.; ALCANTARA, R. L. C. **A adoção do conceito de SCM (Supply Chain Management) e de suas iniciativas, e seus efeitos na função logística: um estudo multi-caso no canal de distribuição de produtos de mercearia básica**. São Carlos: UFSCar, 2006. Relatório de pesquisa Financiado pela FAPESP.

MARTINS, R. A. **Sistemas de medição de desempenho: um modelo para estruturação do uso**. 1988. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Escola Politécnica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.

MASON-JONES, R.; TOWILL, D. R. Using the information decoupling point to improve supply chain performance. **The International Journal of Logistics Management**, v. 10, n.2, p. 13-26, 1999.

MATTHEWS, P.; SYED, N. The power of *postponement*. **Supply Chain Management**, abril, 2004. Disponível em: < <http://www2.isye.gatech.edu/~pinar/teaching/isye3104-fall2004/postponement.pdf>>. Acesso em: fev.2006.

MELO, H. L.; EULALIA, L.A.S.; BREMER, C.F. **Postponement: uma prática de supply chain management para possibilitar a customização em massa**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 7., 2000, Bauru. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.bauru.unesp.br/acontece/simpep.html>>. Acesso em: dez. 2006.

MELO, P.C.T.; VILELA, N. J. Desempenho da cadeia agroindustrial brasileira do tomate na década de 1990. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p.154-160, 2004.

MERGULHÃO, R. C. **Influência da medição de desempenho nos projetos seis sigma: estudos de caso**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.

MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. **Competing through competences**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.



MOREHOUSE, J.E.; BOWERSOX, D.J. **Supply chain management: logistics for the future**. Washington: Food Marketing Institute, 1995.

MUNHOZ, J.R. **Otimização no planejamento agregado de produção em indústrias de processamento de suco concentrado congelado de laranja**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2009.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K., Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1828-1863, 2005.

NEELY, A. **Measuring business performance**. London: The Economist Books, 1998.

NEELY, A.; AUSTIN, R. Measuring operations performance: past, present and future. In: NEELY, A. (Ed.). **Performance measurement: past, present and future**. Cranfield: Centre for Business Performance, 2000, p. 419-426.

NEVES, M. F.; LOPES, F. F. **Estratégias para a laranja no Brasil**. São Paulo: Atlas 2005.

PAGH, J.D.; COOPER, M.C. *Postponement* and speculation strategies: how to choose the right strategy. **Journal of Business Logistics**, v.19, n.2, p.13-32, 1998.

PEREIRA, C.L.F. **Avaliação da sustentabilidade ampliada de produtos agroindustriais**. Estudo de caso: suco de laranja e etanol. 2008. 268p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

PINE, J. Mass customizing products and services. **Planning Review**, v.21, n.4, p. 6 - 13, 1993.

PIRES, S.R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos - supply chain management**. São Paulo: Atlas, 2004.

QUINTÃO, R.T.; **Avaliação do desempenho logístico da cadeia brasileira de suprimentos de refrigerantes**. 2003. 210p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2003.

ROCHA, M.S.; et al. Impactos da utilização da estratégia logística de *postponement* na cadeia logística de calçados da região do Crajubar: um estudo de caso. In: ENCONTRO

NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 29.,2009, Salvador. **Anais...** Bahia:ABEPRO, 2009. 1 CD-ROM.

RUDBERG, M.; WIKNER, J. Mass customization in terms of the customer order decoupling point. **Production Planning & Control**, v.15, n.4, p.445-458, 2004.

SAMPAIO, M. **O poder estratégico do *postponement***. 2003.198p. Tese (Doutorado em Administração) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2003.

SCHMITT, H. B. **Modelo de Avaliação de desempenho de Operadores Logísticos Atuantes no Setor Agrícola de Cargas a Granel**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SELLITTO, M.A.; MENDES, L.W. Avaliação comparativa do desempenho de três cadeias de suprimentos em manufatura. **Revista Produção**, v.16, n.3, p.413- 428, 2006.

SHARMAN, G. The Rediscovery of Logistics. **Harvard Business Review**, v.62, p.71-80, 1984.

SHAPIRO, R. D. Get leverage from logistics. **Harvard Business Review**, v. 62, n. 3, p. 119-126, 1984.

SHEPHERD, C.; GÜNTER, H. Measuring supply chain performance: current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.55, n.3/4, p. 242-258, 2005.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SKIPWORTH, H.; HARRISON, A. Implications of form *postponement* to manufacturing a customized product. **International Journal of Production Research**, v.44, n.8, p.1627-1652, 2006.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STALK, G. Time: the next source of competitive advantage. **Harvard Business Review**, v.66, n.4, p.44-51, 1988.

STANK, T.; CRUM, M.; ARANGO, M. Benefits of interfirm coordination in food industry supply chains. **Journal of Business Logistics**, v.20, n.2, p.21-41, 1999.

STARR, M.K. Modular-production: a new concept. **Harvard Business Review**, v.43, n.6, p. 131-142, 1965.

SU, J.C; CHANG, Y; FERGUSON, M. Evaluation of *postponement* structures to accommodate mass customization. **Journal of Operations Management**, v. 23, n.3-4, p.305-318, 2005.

SWAMINATHAN, J. M. Enabling Customization using standardized operations. **California Management Review**, v. 43, n.3, p. 125-134, 2001.

THIOLLENT, M. J. A pesquisa-ação e seus compromissos. In:\_\_\_\_\_. **Pesquisa-ação em organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. p.19-31, cap.1.

TRIVIÑOS, A N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TWEDE, D.; CLARKE, R.H.; TAI, J.A. Packaging *postponement*: a global packaging strategy. **Packaging Technology and Science**, v.13, p.105-115, 2000.

ULRICH, K. The role of product architecture in the manufacturing firm. **Research Policy**, v.24, n.3, p. 419-440, 1995.

VAN DONK, D. P. Make to stock or make to order: the decoupling point in the food processing industries. **International Journal Production Economics**, v.69, p. 297-306, 2001.

VAN HOEK, R.I. Postponed manufacturing: a case study in the food supply chain. **Supply Chain Management**, v. 2, n.2, p.18-34, 1997.

VAN HOEK, R.I. Reconfiguring the supply chain to implement postponed manufacturing. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n.1, p. 95-110, 1998a.

\_\_\_\_\_. Logistics and virtual integration. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.28, n.7, p.508-523, 1998b.

\_\_\_\_\_. *Postponement* and the reconfiguration challenge for food supply chains. **Supply Chain Management**, v. 4, n.1, p.18-34, 1999.

\_\_\_\_\_. The thesis of leagility revisited. **International Journal of Agile Management Systems**, v.2, n.3, p.196-201, 2000a.

\_\_\_\_\_. Role of third party logistic services in customization through *postponement*. **International Journal of Service Industry Management**, v.11, n.12, p.374-387, 2000b.

\_\_\_\_\_. The rediscovery of *postponement* a literature review and directions for research. **Journal of Operations Management**, v. 19, n. 2 , p.161-184, 2001.

VAN HOEK, V.; VAN DIERDONCK, R. Postponed manufacturing supplementary to transportation services? **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 36, n.3, p.205-217, 2000.

VAN HOEK, V.; COMANDEUR, H.R.; VOS, B. Reconfiguring logistics systems through *postponement* strategies. **Journal of Business logistics**, v.19, n.1, 1998, p.33-54.

VAN HOEK,R.I.; PEELLEN, E.; COMANDEUR, H.R Achieving mass customization through *postponement*: a study of international changes, **Journal of Market Focused Management**, v.3, p.353–368,1999a.

VAN HOEK,R.I.; VOS, B.; COMANDEUR, H.R Reestructuring European supply chains by implementing *postponement* strategies. **Long Range Planning**, v.32, n.5, p.505-518, 1999b.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operational & Production Management**, v. 22, n. 2, p.195-219, 2002.

WADHWA, S.; BHOON, K.S.; CHAN, F.T. *Postponement* strategies through business process redesign in automotive manufacturing. **Industrial Management & Data Systems**, v.106, n.3, p.307-326, 2006.

WADHWA, S. et al. *Postponement* strategies for re-engineering for automotive manufacturing: knowledge-management implications. **International Journal of Manufacturing Technology**, v.39, p.367-387, 2008.

WALLER, M.A.; CHRISTY, D.P. A competitive incentives for manufacturing flexibility. **International Journal of Production Economics**, v.12, n.1, p.35-45, 1992.

WALLER, M.A.; DABHOLKAR, P.A.; GENTRY, J.J. *Postponement*, product, customization, and market-oriented supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v.21, n.2, p. 133-156, 2000.

YANG, B.; BURNS, N.D. Implications of *postponement* for the supply chain. **International Journal of Production Research**, v.41, n.9, p.2975-2090, 2003.

YANG, B.; BURNS, N.D.; BACKHOUSE, C. J. *Postponement: review and an integrated framework*. **International Journal of Operations & Production Management**, v.24, n.5, p.268-487, 2004a.

\_\_\_\_\_. Management of uncertainty through *postponement*. **International Journal of Production Research**, v.42, n.6, p.1049-1064, 2004b.

\_\_\_\_\_. The application of *postponement* in industry. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.52, n.2, 2005a.

\_\_\_\_\_. An empirical investigation into the barriers to *postponement*. **International Journal of Production Research**, v.43, n.5, p.991-1005, 2005b.

YANG, B.; YANG, Y.; WIJNGAARD, J. *Postponement: an inter-organizational perspective*. **International Journal of Production Research**, v.45, n.4, p.971-988, 2007.

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

ZHANG, C.; TAN, G. Classification of *postponement* strategies and performance metrics framework. In: PACIFIC ÁSIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 5., 2001. **Proceedings**. ... Soul, Korea, 20-22 June, 2001. 3 em: < <http://www.pacis-net.org/file/2001/038.PDF>>. Acesso em: Jan, 2006.

ZHOU, D. An empirical study of the role of *postponement* application in reducing supply chain complexity. **IEEE International Engineering Management Conference**, v.1, p.448-453, 2002.

ZINN, W. O retardamento da montagem final de produtos como estratégia de marketing e distribuição. **Revista de Administração de Empresas**, v. 4, p. 53-59, 1990.

ZINN, W.; BOWERSOX, D.J. Planning physical distribution with the principle of *postponement*. **Journal of Business Logistics**, v.9, n.2, p.117-136, 1988.

ZINN, W.; LEVY, M. Speculative inventory management: a total channel perspective. **International Journal of Physical Distribution and Material Management**, v. 18, n. 5, p. 34-39, 1988.

## **APÊNDICE A - PROTOCOLO DE PESQUISA**

Prezado (a) Senhor (a),

Esta carta tem como objetivo prestar esclarecimentos preliminares quanto ao propósito deste contato. Como aluna de doutorado do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (DEP/UFSCar) e pesquisadora do Grupo de Gestão Agroindustrial (Gepai), estou entrando em contato com o Sr.(a) a respeito da minha tese de doutorado cujo escopo é a aplicação de *postponement* em empresas alimentícias. Maiores detalhes sobre o trabalho estão apresentados na página seguinte. O *postponement* (ou postergação) é uma estratégia que consiste em atrasar a configuração final ou movimentação de produtos até que a demanda seja conhecida. Ou seja, isto envolve projetar e desenvolver produtos padrão ou genéricos que possam ser finalizados a partir do momento que o cliente faz o pedido. De forma mais precisa, o objetivo é investigar os fatores que favorecem/facilitam a aplicação do *postponement*, seu uso e avaliação em empresas alimentícias, onde a estratégia é ainda pouco utilizada.

Saliento que esta pesquisa está sendo orientada pela Prof. Dra. Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara e os dados serão utilizados somente para estudos acadêmicos.

A fim de dar continuidade a esse trabalho, dado que a parte teórica já foi desenvolvida, algumas empresas industriais foram previamente escolhidas para participar desta pesquisa através da realização de uma entrevista. Destaca-se que sua empresa foi escolhida para fazer parte deste trabalho por ser altamente representativa no setor que atua e por atender dois requisitos necessários a essa pesquisa: ser uma empresa processadora de alimentos; usar a estratégia de *postponement*.

As entrevistas seriam realizadas pessoalmente com pessoas pertinentes nas áreas de produção e logística e durariam em média 1,5 hora, além de um período de visitas nas áreas de operação. Tais entrevistas se concentrariam em questões operacionais das atividades produtivas e logísticas e aplicação do *postponement* na fabricação dos seus produtos.

Eu entrarei em contato telefônico com o Sr (a). nos próximos dias para discutir a pesquisa da tese e responder quaisquer questões que possam existir, a fim de que o Sr(a). possa obter a autorização interna necessária. No momento gostaria de assegurar-lhe que todas as informações obtidas serão mantidas confidencialmente, sendo divulgadas apenas aquelas que a empresa julgar pertinente, e me disponho a assinar qualquer termo de compromisso que se fizer necessário para isso.

Atenciosamente,

Prof. Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara  
[rosane @dep.ufscar.br](mailto:rosane@dep.ufscar.br)  
(16) 3351- 8296

Karine Araújo Ferreira  
[karine @dep.ufscar.br](mailto:karine@dep.ufscar.br)  
(31) 3852- 8709

**Título da Pesquisa: “*Postponement*: uma estrutura conceitual para aplicação em empresas da indústria de alimentos”**

O objetivo dessa tese é elaborar uma estrutura conceitual para aplicação da estratégia de *postponement*, identificando os fatores que favorecem sua adoção, passos para implementação e medidas para sua avaliação. Com base na pesquisa empírica, pretende-se ainda adequar esta estrutura às empresas da indústria de alimentos, particularmente empresas de processamento e fabricação de conservas de frutas.

Para execução da pesquisa empírica serão realizados estudos de caso múltiplos, tendo como instrumento de pesquisa a realização de entrevistas em empresas processadoras de alimentos que utilizem o *postponement* como estratégia. As entrevistas serão conduzidas através de questionários que abordam os seguintes aspectos:

- **Parte 1:** Definição do produto e dados gerais sobre o *postponement* - esta parte investiga o processo de fabricação do produto adotado pela empresa investigada e dados gerais sobre o *postponement*, tais como tipos adotados e tempo da adoção, entre outros.
- **Parte 2:** Fatores/ condições para aplicação do *postponement* - identifica quais os e condições necessárias à aplicação dessa estratégia nas empresas alimentícias.
- **Parte 3 - Passos para aplicação** - a identificação dos passos/procedimentos adotados para aplicação do *postponement* são investigados nesta parte do questionário.
- **Parte 4 - Medidas de Desempenho** - nesta parte são levantadas as medidas usadas (ou de possível uso) para avaliar o *postponement* nas empresas investigadas.

Ressalta-se a expressiva contribuição gerada por esta pesquisa para unificação da teoria e da prática em *postponement* e empresas alimentícias. Esta pesquisa apresenta grande validade e utilidade para as empresas, pois estas poderão ter acesso a informações relativas ao uso de *postponement* nas empresas de alimentos e os efeitos do uso desta estratégia.

As pesquisas serão realizadas pelo próprio pesquisador em visitas realizadas as empresas. Estas deverão ser realizadas com os responsáveis pelas áreas de produção e logística. Essas áreas foram escolhidas porque são as que sofrem maiores re-estruturações e impactos pela aplicação desta estratégia.

Os conhecimentos dos entrevistados sobre o assunto e sua cooperação serão críticos ao sucesso desse trabalho.

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTAS**

ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_ SETOR: \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_ TEMPO NA FUNÇÃO: \_\_\_\_\_

**DADOS GERAIS DA EMPRESA**

1. Razão Social

2. Caracterização da empresa:

Numero de plantas (Brasil e exterior)

Subdivisão de seus produtos; e segmentos que atua

Numero de funcionários (na unidade)

Principais produtos

Principais clientes

Principais concorrentes

Parcela de mercado

3. Quais são as três principais linhas de produtos da empresa? E qual é a porcentagem de cada uma destas linhas no faturamento?

4. Qual a média de produção diária/ semanal?

**DEFINIÇÃO DO PRODUTO E DADOS GERAIS SOBRE APLICAÇÃO DO *POSTPONEMENT***

5. Fale-me sobre o processo de definição do seu produto

6. A configuração do produto final (ou especificação) é a mesma para todos os clientes? Existe padronização nas etapas de produção.



7. Quais os tipos de *postponement* adotados pela empresa?

EMPRESA	
<b>Classificação de <i>postponement</i></b>	
<i>Postponement</i> de forma (manufatura)	
<i>Postponement</i> de tempo	
Outros: Qual (is)?	
<b>Atividade postergada</b>	
Engenharia	
Compras	
Operações de manufatura	
Manufatura final	
Montagem	
Embalagem	
Etiquetagem	
Distribuição	
<b>Estágio da cadeia de suprimentos</b>	
planta fabril para <i>upstream</i>	
planta fabril para planta fabril	
depósito para planta fabril	
cliente <i>downstream</i> para planta fabril	
depósito para armazém	
<i>downstream</i> para o depósito	

8. Qual a porcentagem de demanda para cada tipo de *postponement* na tabela acima?
9. Como nasceu à idéia da implementação de uma estratégia de *postponement*?
10. Fale-me sobre a evolução da aplicação da postergação. Quando isto aconteceu pela 1ª vez?
11. Foi utilizado algum modelo ou estrutura para guiar a aplicação do *postponement* na empresa?
12. Qual a política de planejamento e controle utilizada pela empresa? Como a empresa determina o nível de seu estoque de produtos finais?
13. Outros fabricantes tiveram a mesma iniciativa?
14. Qual a porcentagem de vendas (mercado interno) e mercado externo.

#### **FATORES/ CONDIÇÕES PARA APLICAÇÃO DO POSTPONEMENT**

15. Quais os principais motivos que levaram a implantação do *postponement* (externos e internos)?
16. O que o Sr./sra. considera fator determinante para a decisão de aplicar o princípio da postergação? (mais relacionado a fatores internos).
17. Quais dos fatores a seguir condicionaram e/ou facilitaram a aplicação do *postponement* na sua empresa e qual a contribuição de cada um deles (muito alta, alta, média, baixa ou não contribui)?

<b>Categorias</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Favorecem postponement de forma</b>	<b>Favorecem postponement tempo</b>	<b>Contribuição</b>
Mercado	Incerteza da demanda Variação da Demanda Demanda para customização Segmento de mercado Consumidores Exigentes			
Produto	Tipo do produto Preço Marcas e versões do produto Variação de tamanho Variação de peso Formulação específica do produto Periféricos específicos Modularidade / Comonolidade Padronização Modelos intercambiáveis Desacoplamento de processos Complexidade e customização final Ciclo de vida Estágio do ciclo de vida			
Processo	Processo Modular Processos de Manufatura Flexíveis Complexidade tecnológica do processo Reengenharia de processo de negócio Planejamento de capacidade Economia de Escala Custo da produção <i>Lead time</i>			
Logística	Custo de estoque Custo de armazenagem Custo de transporte/distribuição Custo de processamento de pedidos Custo de vendas perdidas Infra-estrutura de transporte Serviço ao cliente Tempo de entrega Frequência de entrega Incerteza de tempo de ressuprimento			
Cadeia de Suprimentos	Colaboração inter-funcional Colaboração com clientes / fornecedores Resposta rápida dos fornecedores Políticas governamentais Treinamento e gestão da mudança Medição de desempenho			
Liderança	Estratégia da Organização Comprometimento			
Tecnologia	e-commerce Infra-estrutura de TIC			
Outras:				

### **USO DO POSTPONEMENT NA EMPRESA**

18. Em que momento (fase) da produção e em que locais ocorre o *postponement*?
19. A utilização do *postponement* na sua empresa atende um mercado específico?
20. Qual a porcentagem de mercado a atendida dessa forma?
21. Quais modelos e/ou métodos são utilizados para definir os produtos (ou porcentagem) que vão ser postergadas?
22. Como é feita a configuração final do produto (cada fabricante faz a configuração final de acordo com as necessidades do seu mercado ou existe uma padronização)?
23. Quais as mudanças necessárias no desenvolvimento de produtos / processos para introdução do *postponement*?
24. A empresa também produz para o mercado interno ou com a marca própria?
25. Algum dos passos abaixo foram utilizados pela empresa para aplicação do *postponement*?

<b>Passos para aplicação</b>	<b>Adotado pela empresa para <i>postponement</i> de forma</b>	<b>Adotado pela empresa para <i>postponement</i> tempo</b>
Identificação de pontos postergáveis		
Escolha do tipo de <i>postponement</i>		
Avaliação custo/benefício da estratégia		
Entendimento de como lidar com obstáculos		
Criação de pontos postergáveis		
Determinação do responsável pelo <i>postponement</i> (equipe interna, terceirização, outro agente da CS)		
Suporte gerencial da estratégia		
Incorporação do conceito desde o projeto do produto		
Reestruturação de processos		
Padronização e projeto modular		
Criação de times inter-funcionais e parcerias		
Adoção de Tecnologias de informação		
Outros:		

### **-RESULTADOS E MEDIDAS DE DESEMPENHO**

26. A empresa utiliza algum sistema de medição de desempenho logístico? E para avaliar o *postponement*?
27. A empresa utiliza medidas de desempenho logístico? E para avaliar o *postponement*?

28. A empresa utiliza alguma das medidas abaixo para avaliar o *postponement*?

Tipo	Medidas	Uso <i>postponement</i> forma	Uso <i>postponement</i> tempo	Poderia usar para avaliar <i>postponement</i> ?
Custo Total	Custo total Custo por unidade Valor real <i>versus</i> orçado do custo total			
Custos Funcionais	Custo de transporte Custo de armazenagem Custo no processo de rotulagem Custo no processo de empacotamento Custo no processo de montagem Custo no processo de manufatura Processamento de pedidos Custo reverso Custo de matéria-prima Custo de mão de obra			
Serviço ao Cliente	Taxa de entrega Taxa de falta de estoques por item Taxa de entrega no tempo Tempo de atendimento de pedidos em atraso <i>Lead time</i> Total			
Gestão de ativos	Giro de estoque Custo de manutenção de estoques Nível de estoque Retorno de ativos Retorno de investimentos			
Outras:				

29. Quais foram os resultados alcançados até o momento?

30. Quais as principais vantagens e desvantagens do *postponement*?

31. Você acha que outras etapas do seu processo produtivo ainda podem ser postergadas? Quais?