

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU

ALINE DE SOUZA PINTO TIMMINS

MONOGRAFIA APRESENTADA AO INSTITU-
TO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E
GESTÃO EMPRESARIAL (IDHGE) DA FUN-
DAÇÃO DE APOIO CEFET-RJ (FUNCEFET)
COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO
DO CERTIFICADO DE MBA EM LOGÍSTICA
EMPRESARIAL

RIO DE JANEIRO
2009

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU
FUNDAÇÃO DE APOIO CEFET-RJ
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E GESTÃO EMPRESARIAL

MBA: Logística Empresarial

CONCEITO ATRIBUÍDO A MONOGRAFIA “ALCANCE DE NÍVEIS DE SERVIÇO ADEQUADOS POR MEIO DA MELHORIA DO PROCESSO LOGÍSTICO: DISTRIBUIÇÃO DA SOLUÇÃO-PADRÃO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO ETILÔMETRO REALIZADA PELO INMETRO”.

AUTORA: Aline de Souza Pinto Timmins

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA:

Rogério Odivan Brito Serrão

Rodolfo Domenico Pizzinga

Paulo César Pegas Ferreira

RIO DE JANEIRO

2009

RESUMO

Rapidez e confiabilidade na entrega de um produto são fatores de suma importância dentro do conjunto de elementos necessários a prestação de um serviço de qualidade ao cliente. Ou seja, para o efetivo cumprimento de níveis de serviço desejados por seus clientes, uma empresa deve garantir que sua base logística esteja em harmonia com sua meta. Para tal, faz-se necessário estabelecer uma gestão eficaz da distribuição, conhecendo-se cada etapa do processo e tomando-se ações para a melhoria contínua e conseqüente redução do tempo total do ciclo do pedido.

O presente estudo baseia-se no caso da distribuição de soluções-padrão para a verificação do etilômetro, realizada pelo Inmetro. Na condução da pesquisa foi realizado o mapeamento de todo o processo logístico, estudando-se cada uma de suas etapas e determinando-se seus tempos de execução.

Foram encontrados problemas tais como: ciclos de pedidos excessivamente extensos, demora na entrega do produto no seu destino final, ineficiência no atendimento à demanda e realização de logística reversa de modo inadequado.

Analisando-se em detalhes tais problemas, identificou-se como principal causa do atraso na entrega do produto a restrição de capacidade do setor de produção.

Para reduzir o tempo total do ciclo do pedido, foram feitas algumas recomendações a fim de otimizar os tempos de produção da solução-padrão por meio do estabelecimento de uma programação da produção, do gerenciamento da demanda, da distribuição adequada e da melhoria da logística reversa.

Palavras-chave: gestão da distribuição, tempo do ciclo do pedido, processamento de pedidos, otimização da produção.

ABSTRACT

Speed and reliability of delivery of a product are the most important factors inside the group of required elements to the offer of quality service to the customer. It means that, for the effective execution of service levels required by its customers, a company should make sure that its logistics basis is in harmony with its goal. For such, it's necessary to establish an effective administration of distribution, knowing each stage of the process and taking actions for the continuous improvement and consequent reduction of total time of request cycle.

The present study is based on the case of the solution-standard distribution for etilômetro checking, accomplished by Inmetro. During the research, the whole logistic process flow was described, being studied each one of its stages and being determined its times of execution.

There were found such problems as: requests cycles excessively extensive, delaying in the delivery of the product in its final destiny, inefficiency in the attendance to the demand and accomplishment of reverse logistics in an inadequate way.

Analyzing such problems in details, it was identified as main cause of product delivery delaying, the restriction of production section capacity.

To reduce the total time of request cycle, some recommendations were made in order to optimize the production times of solution-standard through the establishment of a production programming, of demand management, of appropriate distribution and of reverse logistics improvements.

Key-Words: distribution administration, request cycle time, requests processing, production optimization.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE TERMOS E ABREVIATURAS.....	VII

Capítulo

I	O PROBLEMA	1
1.1	Formulação do Objetivo	3
1.2	Importância	4
1.3	Delimitação do Estudo.....	5
1.4	Estrutura do Trabalho	5
II	ASPECTOS CONCEITUAIS	6
2.1	Serviço ao Cliente	6
2.2	Distribuição	7
2.3	Gestão de Demanda.	7
2.4	Logística Reversa	8
III	ESTUDO DE CASO: A DISTRIBUIÇÃO DA SOLUÇÃO-PADRÃO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO ETILÔMETRO REALIZADA PELO INMETRO.....	9
3.1	Contextualização	9
3.2	A Distribuição	10
3.3	A produção	13
IV	METODOLOGIA	18
V	RESULTADOS E CONCLUSÕES	23
VI	RECOMENDAÇÕES	27
6.1	Quanto à produção	27
6.2	Quanto ao gerenciamento da demanda	28
6.3	Quanto à distribuição	29
6.4	Quanto à logística reversa.....	30
6.5	Sugestões de melhorias a médio-longo prazo	31
	BIBLIOGRAFIA	33
	ANEXO	36

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1a: Fluxo de distribuição da Solução-Padrão.....	11
Figura 1b: Fluxo de distribuição da Solução-Padrão – Continuação.....	12
Figura 2a: Fluxo de Produção da Solução-Padrão.....	14
Figura 2b: Fluxo de Produção da Solução-Padrão – Continuação.....	15
Figura 2c: Fluxo de produção da Solução-Padrão – Continuação.....	16
Figura 3: Imagem do MRC para verificação do etilômetro.....	17
Figura 4: Estrutura da metodologia de desenvolvimento do estudo	18
Figura 5: Fatores que influenciam o serviço ao cliente.....	19
Figura 6: Exemplo de planilha de controle da Dimet.....	21
Figura 7: Tempo do Ciclo do Pedido dos nove lotes fabricados de 2004 a 2006.....	23
Figura 8: Tempo do Ciclo do pedido distribuído em 3 fases.....	24
Figura 9: Contribuição média de tempo de cada etapa do ciclo do pedido.....	24
Figura 10: Gráfico de Gantt – Cronograma do Ciclo do Pedido.....	25

LISTA DE TERMOS E ABREVIATURAS

Os termos técnicos e abreviaturas utilizados no estudo apresentam as seguintes definições:

TERMOS:

Cromatógrafo (CG) – Equipamento usado para analisar as amostras de soluções-padrão durante seu processo de fabricação.

Vial – Pequeno reservatório cilíndrico de 2 ml de volume que contém amostra de solução-padrão e é levado para análise no Cromatógrafo.

ABREVIATURAS:

Dimel – Diretoria de Metrologia Legal

Dimet – Divisão de Instrumentos de Massa Específica, Temperatura e Outros

Dquim - Divisão de Metrologia Química

Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

Ipem – Instituto de Pesos e Medidas

MRC – Material de Referência Certificado

RBMLQ – Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade

Samci - Setor de Apoio à Metrologia Científica

CAPÍTULO I

O PROBLEMA

Com o objetivo de atender aos níveis de serviço requisitados por seus clientes, disponibilizando produtos e/ou serviços na quantidade, local e momento certos, empresas que buscam maximizar sua rentabilidade, devem ter em mente a importância de cada atividade de sua cadeia logística, assim como a clareza da real influência de cada uma no resultado final.

Empresas capazes de traçar uma boa estratégia logística, ou seja, que quando bem planejada e executada faz com que o caminho entre a origem e o destino dos produtos seja percorrido de forma eficiente, certamente dispõem de uma grande vantagem competitiva, pois além de reduzir custos e otimizar o tempo, diminui as perdas e erros conseqüentes da complexidade de seus processos (Arlota, 2006).

Estudos como os de LAMBERT et al (1989) mostram que dentre os principais motivos de insatisfação por parte dos clientes, sua grande maioria é de natureza logística, sendo por muitas vezes mais relevantes do que a própria qualidade e características físicas do produto. O não-cumprimento de prazos de entrega previamente estabelecidos ou ciclos de pedido inconsistentes afetam a confiabilidade do consumidor de tal forma, que podem ser fatores representativos de influência direta na redução do *market share* da empresa.

O serviço ao cliente consiste do resultado de todas as atividades logísticas ou do processo da cadeia de suprimentos, e inclui muitos elementos, desde a disponibilidade do produto à manutenção pós-venda. Possui grande importância pela capacidade de agregar valor ou melhorar o valor de uso dos produtos e serviços. “A finalidade de qualquer sistema logístico é a satisfação do cliente, e todas as pessoas na organização devem ter o serviço ao cliente como meta”, afirma Fleury (2000, p.3).

Logo, para garantir a satisfação do seu cliente, uma empresa que busca manter altos níveis de excelência necessita conhecer em detalhes todas as etapas do seu processo logístico, além dos tempos que envolvem o ciclo do pedido, pois segundo

Ballou (2001, p.100): “*o tempo necessário para completar as atividades do ciclo do pedido é o coração dos serviços ao cliente*”.

O tempo do ciclo do pedido é definido como “*o tempo transcorrido entre a colocação do pedido pelo cliente até sua entrega*”, Ballou (1993, p.81).

Os elementos que compõem um ciclo do pedido são o tempo de processamento do pedido do cliente; o tempo de montagem do pedido, incluindo o tempo de verificação da disponibilidade em estoque, e caso não haja estoque, o tempo de produção; o tempo de preparação para o envio do produto e o tempo de entrega.

Para que o tempo de ciclo do pedido seja otimizado, cada um destes elementos, individualmente ou em conjunto, devem ser apoiados por diversos processos logísticos. O tempo de processamento do pedido depende do tipo de sistema de informação utilizado, ou da sistemática desenvolvida pela empresa, para a transmissão da ordem do pedido. O tempo de montagem do pedido está associado ao estabelecimento de uma política de estoque, que deve estar diretamente ligada a um método de previsão e gerenciamento da demanda. Caso a decisão do profissional de logística seja operar com estoques baixos ou nenhum estoque, tal previsão de demanda deve ser o ponto de partida para a elaboração de uma programação de produção, programação esta que também deve ser apoiada pelo mapeamento dos tempos gastos em cada etapa da produção. O tempo de preparação para o envio do pedido está relacionado ao acondicionamento do produto, que é feito diante da escolha da embalagem mais adequada. A decisão sobre a melhor embalagem se relaciona diretamente com a escolha do tipo de modal que será utilizado para a entrega, que obviamente influenciará no tempo de entrega. Logo, torna-se clara a importância do planejamento de cada etapa do ciclo do pedido para se obter uma distribuição física eficaz alcançando-se níveis de serviços satisfatórios aos olhos dos clientes.

Porém, o alcance de níveis de serviço adequados ao cliente não é embasado somente na eficiência da distribuição física do produto. O serviço ao cliente é composto por três elementos, chamados elementos de pré-transação, transação e pós-transação (Lalonde e Zinszer, 1975), onde as etapas do ciclo do pedido se enquadram somente no elemento de transação, que trata de todo o processo que envolve a entrega do produto em si. Os elementos de pré-transação são os que criam o ambiente para que haja um bom atendimento ao cliente, como exposição prévia de políticas de vendas e de devolução de produtos, definição antecipada da data de entrega e esclarecimento

sobre serviços técnicos. Os elementos de pós-transação refletem principalmente o relacionamento com o cliente após a venda, como serviços de assistência técnica, instalação e reparos no local, programa de devolução e troca de mercadoria defeituosa, tratamento de reclamações, além de programas de logística reversa no caso de produtos que possuem embalagens retornáveis ou recicláveis.

Todos esses elementos, do processamento do pedido à logística reversa, se não forem bem planejados e executados de forma eficiente, podem acarretar em aumento dos custos ou até mesmo geração de custos extras para a empresa, perdas de rentabilidade, inconsistência na confiabilidade da prestação de seus serviços, prejuízos à sua imagem e baixos níveis de satisfação do cliente.

Associado a isso, uma má distribuição física de produtos, gerenciamento inadequado da demanda, programação de produção ineficiente e outras questões da logística empresarial podem causar o atraso na entrega de pedidos e do descumprimento de outros requisitos primordiais ao alcance de níveis de serviço adequados.

O presente estudo aborda esses aspectos em uma análise do processo de distribuição de soluções-padrão para a verificação de etilômetro realizada pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Para isso foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

1. Qual etapa do ciclo do pedido é a mais crítica para o processo de distribuição da solução-padrão de verificação do etilômetro?
2. O que fazer para minimizar o tempo do ciclo do pedido da solução-padrão de verificação do etilômetro?
3. Como a melhoria no processo de distribuição, por parte do Inmetro, afeta os níveis de serviço prestados ao cliente?

1.1 Formulação do Objetivo

O objetivo deste estudo será determinar os principais fatores que ocasionam o atendimento precário à demanda de soluções-padrão de verificação do etilômetro por parte do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), avaliando as causas que levam a longos períodos entre a solicitação e a

entrega do pedido e conseqüentemente sugerir ações de melhoria com o propósito de sanar as deficiências do processo.

Serão investigadas quais as razões que levam a um excessivo tempo de ciclo do pedido, detalhando todas as etapas do processo de tramitação interna de informações, assim como os tempos e fases da produção.

Dispondo destas informações, serão propostas ações no âmbito da distribuição, produção e/ou gestão da demanda, com o objetivo de otimizar o tempo em questão.

1.2 Importância

O etilômetro, instrumento vulgarmente conhecido como bafômetro, é usado para medir a quantidade de álcool presente na corrente sanguínea de uma pessoa e assim determinar o seu grau de embriaguez. Atualmente, a demanda por esse equipamento não compete somente à Polícia Rodoviária Federal, pois o interesse pelo equipamento vem crescendo na Polícia Militar em alguns Estados, e em algumas transportadoras, todas objetivando garantir a segurança das estradas e do transporte rodoviário de forma geral.

Os Institutos de Pesos e Medidas (Ipems), órgãos metrológicos espalhados por todo o país, dão suporte ao Inmetro na verificação desses e de outros instrumentos de medição, pois os ensaiam e os examinam, com o fim de determinar se estão adequados às suas finalidades.

A solução-padrão é insumo do processo de verificação do etilômetro e o seu fornecimento aos Ipems é de responsabilidade da Divisão de Instrumentos de Massa Específica, Temperatura e Outros (Dimet).

O presente estudo foi motivado pela real necessidade da Dimet em atender de forma mais eficiente a crescente demanda por estas soluções, visto que esta iniciativa auxiliará os Ipems na execução efetiva de suas atividades, que conseqüentemente dão suporte ao Inmetro no cumprimento do seu dever que é o de garantir a saúde e segurança da sociedade.

1.3 Delimitação do Estudo

A instituição objeto do estudo – o Inmetro – enquadra-se na categoria de Autarquia Federal, e dispõe de características operacionais, culturais e gerenciais inerentes ao serviço público, fato que restringe a generalização dos resultados apenas às instituições de mesmo perfil, não se garantindo efetividade em empresas do setor privado.

1.4 Estrutura do Trabalho

Além deste capítulo de introdução, o trabalho possui outros cinco capítulos. No capítulo II são abordados sinteticamente os conceitos e definições associados ao serviço ao cliente, distribuição, gestão de estoques e logística reversa. No capítulo III é apresentado o estudo de caso, considerando os problemas encontrados na distribuição pelos Ipems de todo o território nacional, do Material de Referência Certificado, realizada pelo Inmetro, para a verificação do etilômetro.

No capítulo IV a estrutura metodológica é delineada.

No capítulo V a análise dos dados é feita e os resultados e conclusões apresentados.

Finalizando, o capítulo VI traz recomendações para a otimização da produção, gerenciamento da demanda, distribuição, logística reversa, além de sugestões de melhorias a médio-longo prazo.

CAPÍTULO II

ASPECTOS CONCEITUAIS

2.1 Serviço ao Cliente:

O serviço prestado ao cliente é o elemento essencial no desenvolvimento de uma estratégia logística. A determinação daquilo que deverá oferecer, requer uma análise criteriosa de custo/benefício, visto que deve ser primordial para alcançar os objetivos de rentabilidade da empresa. Sabendo-se que as expectativas dos clientes estão em constantes mudanças, as empresas devem tomar decisões estratégicas nas quais o serviço prestado ao cliente deve vir acoplado a diferenciais competitivos frente aos concorrentes.

As necessidades dos clientes vêm antes de produtos e serviços, pois os mesmos somente possuem valor quando estão disponíveis e posicionados considerando a expectativa do cliente e quando o lucro é mais importante que o volume oferecido.

Embora admita que o serviço ao cliente é de suma importância, a maioria dos executivos encontra dificuldades para explicar exatamente o que ele é e em que consiste. LaLonde e Zinszer (2002) afirmam que o serviço ao cliente pode ser visto como uma atividade, em termos de níveis de desempenho, e como uma filosofia de gestão.

Três fatores são fundamentais para o serviço ao cliente: disponibilidade, desempenho e confiabilidade, variando seus níveis de importância, de acordo com a situação de mercado.

Logo, a estratégia de nível de serviço deve ser projetada para atrair novos clientes, alcançando os objetivos da empresa, e levando em consideração que o principal referencial é o benefício desejado pelo consumidor. Em termos de logística, o atendimento às expectativas dos clientes tornou-se uma das principais armas competitivas, sendo uma forma de garantir lealdade dos clientes atuais e de conquistar novas contas para o sucesso da empresa.

2.2 Distribuição:

Distribuição é um dos processos da logística responsável pela administração dos materiais a partir da saída do produto da linha de produção até a entrega do produto no destino final (Kapoor et al., 2004, p. 2).

A distribuição tem grande importância dentro da uma empresa por ser uma atividade de alto custo. Sendo assim, as empresas vem cada vez mais terceirizando suas atividades relacionadas a distribuição e focando nas atividades do seu negócio propriamente dito. Os custos de distribuição estão diretamente associados ao peso, volume, preço, *Lead Time* do cliente, importância na Cadeia de suprimentos, fragilidade, tipo e estado físico do material. Estes aspectos influenciam ainda na escolha do modal de transporte, dos equipamentos de movimentação, da qualificação e quantidade de pessoal envolvido na operação, pontos de apoio, seguro, entre outros.

A Distribuição é dividida entre outros sub-processos, tais como: movimentação da linha de produção, expedição, gestão de estoques, gestão de transportes e logística reversa (reciclagem e devolução).

2.3 Gestão de Demanda:

Uma vez que existe uma diferença entre o fornecimento e a demanda e que existe uma diferença de tempo entre o início da produção de um produto e sua disponibilização para os consumidores, as empresas devem recorrer à previsão de demanda para antecipar o comportamento do mercado e permitir que seus consumidores encontrem seus produtos no momento em que desejarem. (DIAS, 2004).

Previsões de demanda desempenham um papel-chave em diversas áreas na gestão de organizações. A área financeira, por exemplo, planeja a necessidade de recursos analisando previsões de demanda de longo prazo; as mesmas previsões também servem às áreas de recursos humanos e marketing, no planejamento de modificações no nível da força de trabalho e no agendamento de promoções de vendas. Talvez mais do que em qualquer outra área de uma organização, previsões de demanda são essenciais na operacionalização de diversos aspectos do gerenciamento da produção. Alguns exemplos são a gestão de estoques, o desenvolvimento de planos agregados de produção e a viabilização de estratégias de gerenciamento de materiais.

A operacionalização satisfatória de estratégias de planejamento e controle da produção, por exemplo, está fortemente associada à existência de um sistema eficiente de previsão de demanda.

2.4 Logística Reversa:

A logística reversa vem sendo conhecida como a área da logística empresarial que planeja e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2003). A logística reversa se insere em um processo de revisão conceitual de manufatura em que se discutem os impactos econômicos e ambientais de produção mais limpa nas estratégias de negócios. Logo, desenvolver embalagens retornáveis capazes de transportar produtos de forma a manter a integridade destes e ainda oferecer ganhos logísticos, financeiros e ambientais, tais como um melhor aproveitamento de espaço, redução de custos por viagem e minimização da geração de resíduos é uma necessidade que vem surgindo entre empresas de manufaturas.

CAPÍTULO III

ESTUDO DE CASO: A DISTRIBUIÇÃO DA SOLUÇÃO-PADRÃO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO ETILÔMETRO REALIZADA PELO INMETRO

3.1 Contextualização:

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) é uma Autarquia Federal que tem por objetivo maior garantir o bem estar da sociedade e a competitividade da economia por meio da metrologia e da qualidade. Dentre suas competências e atribuições destaca-se a de verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos.

Como meio de cumprir sua missão, o Inmetro é responsável por organizar e executar as atividades de metrologia legal no Brasil, por meio da sua Diretoria de Metrologia Legal (Dimel), cujas atribuições englobam o controle metrológico de instrumentos de medição.

Logo, novos instrumentos de medição devem ter seu modelo aprovado pelo Inmetro, que examina, ensaia e verifica se o mesmo está adequado para a sua finalidade. Após a fabricação, cada instrumento deve ser submetido à verificação inicial para assegurar sua exatidão antes do uso e, quando está em utilização, o seu detentor é o responsável pela manutenção dessa exatidão e uso correto, sendo o mesmo controlado por verificações periódicas e inspeções. As medições realizadas por esses instrumentos abrangem as principais grandezas, ou seja, determinação de massa, volume, comprimento, temperatura e energia.

Para o efetivo cumprimento dessas ações por todo o país, o Inmetro optou por uma estrutura descentralizada, contando com o apoio da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ) que é formada por órgãos metrológicos regionais, os

Institutos de Pesos e Medidas (Ipems), distribuídos por todos os Estados e responsáveis pela execução das verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição, dentre outras atividades.

Em função da enorme extensão territorial e da elevada gama de serviços prestados ao país, que traz como conseqüência o intenso fluxo de informações, materiais, equipamentos e pessoas, produto do relacionamento entre o Inmetro e a RBMLQ, é extremamente comum o aparecimento de inúmeros problemas de natureza logística, desde questões que dizem respeito à distribuição, cumprimento de prazos, escolha do tipo de modal utilizado no sistema de transporte e atendimento da demanda de forma satisfatória, até as de programação da produção, armazenamento e utilização de embalagens adequadas.

Logo, devido à enorme complexidade do tema, o foco da discussão foi o problema que se encontra no âmbito da Divisão de Instrumentos de Massa Específica, Temperatura e Outros (Dimet) - uma das nove divisões que compõe a estrutura da Dimel - no que tange à distribuição de soluções-padrão para a verificação metrológica do etilômetro.

O processo de distribuição de tais soluções envolve um número significativo de etapas, com efetiva tramitação de documentos e participação de vários setores e pessoas. Além do mais, a Dimet, divisão responsável por suprir os Ipems com essas soluções, ainda não possui um programa de previsão de demanda estruturado. Logo, esses e outros fatores, resultam em um ciclo de pedido extenso e conseqüente atraso na entrega do produto, motivo principal da constante insatisfação dos clientes.

3.2 A Distribuição:

O ciclo do pedido se inicia no momento em que um Ipem contata a Dimet solicitando um determinado número de soluções. Porém, levando-se em conta a necessidade de todos os Ipems naquela janela de tempo, baseada em solicitações anteriores, a Dimet estima uma determinada quantidade, sem muita precisão, e faz a solicitação de fabricação de um grande lote a Divisão de Metrologia Química (Dquim). Porém, vale ressaltar de antemão, que a Dquim só inicia a produção das

soluções quando recebe notificação formal do setor responsável pela documentação, o Setor de Apoio à Metrologia Científica (Samci), fazendo com que o esforço da Dimet em antecipar a demanda sirva apenas para a preparação da matéria-prima que será usada no processo. Todo o fluxo do referido processo encontra-se ilustrado nas figuras 1a e 1b abaixo:

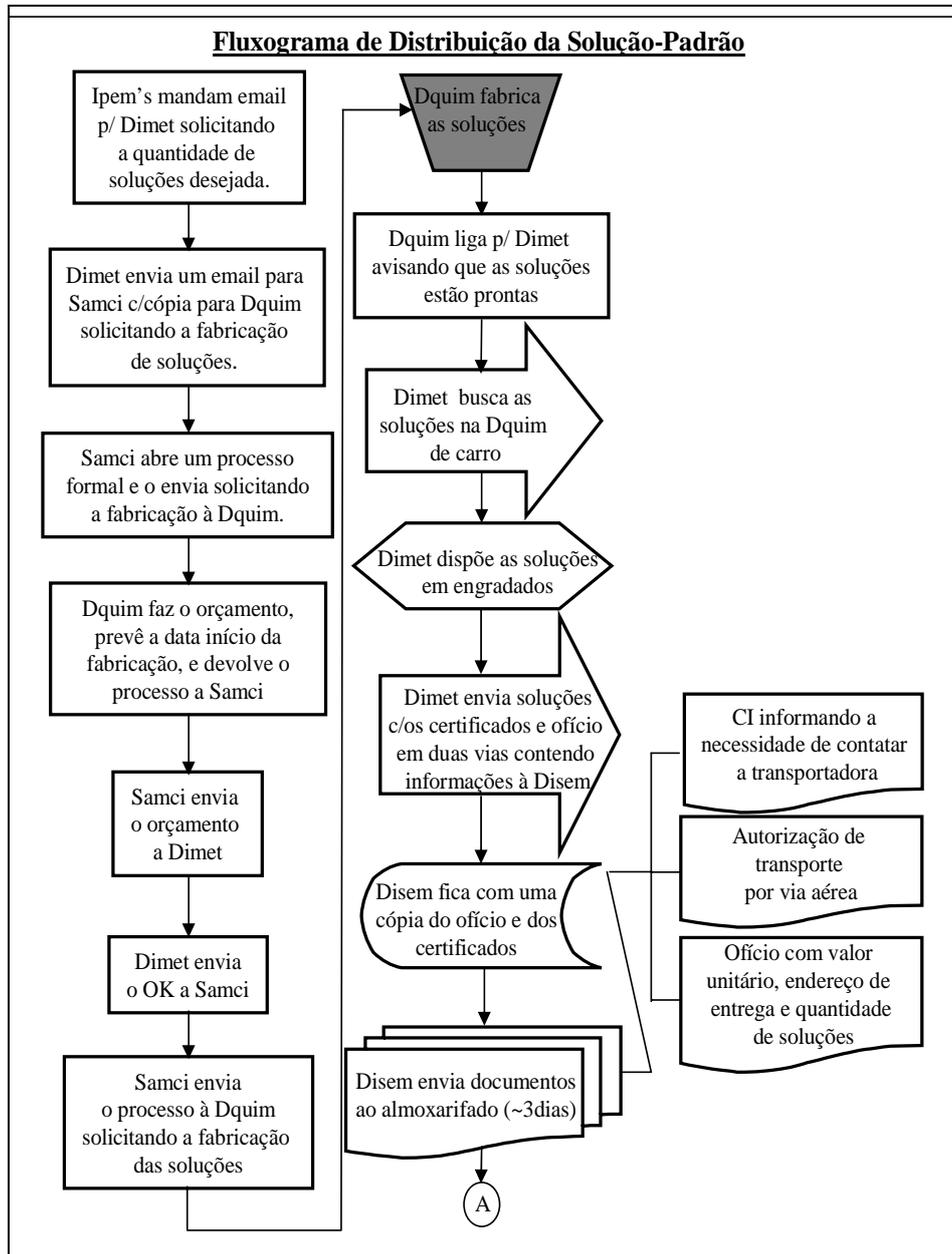


Fig. 1a: Fluxo de distribuição da Solução-Padrão

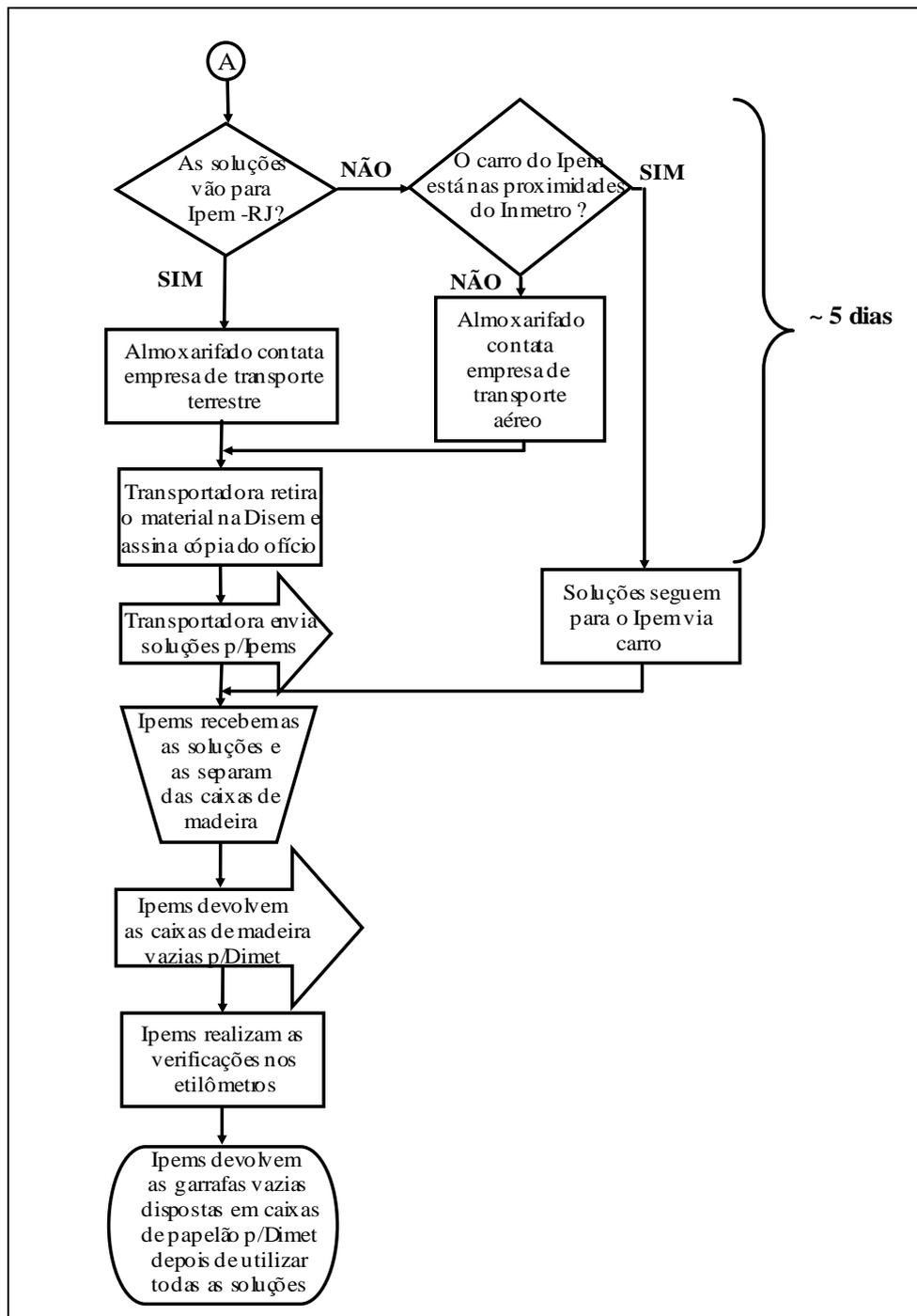


Figura 1b: Fluxo de distribuição da Solução-Padrão - continuação

A etapa do processo que compreende o pedido do cliente à solicitação de fabricação da solução pela Samci à Dquim após a aceitação do orçamento pela Dimet, trata apenas da preparação e tramitação da documentação inicial pertinente à atividade.

A etapa representada na Figura 1a por uma caixa cheia corresponde à fabricação do produto, e será descrita em detalhes mais adiante. A união dessas etapas

até a retirada do produto pela empresa de transporte contratada constitui a fase de processamento do pedido. Vale ressaltar que em muitos casos, o processamento do pedido refere-se ao tratamento dado ao produto já acabado. Porém, no presente estudo, é notório que a fase de produção está intrinsecamente relacionada ao processamento do pedido, exercendo forte influência no tempo do ciclo.

A figura 1b descreve a continuação do fluxo, mostrando o processo decisório quanto à escolha do tipo de modal. Somente o transporte realizado para o Ipem-RJ é feito via terrestre. Os demais Ipem's são atendidos via aérea, exceto em casos onde o carro do Ipem que fez o pedido se encontra nos limites da instituição no momento do despacho, em vias de seguir para o seu destino.

As últimas etapas do fluxo apontam a necessidade de haver uma logística reversa organizada em relação à devolução das caixas de madeira e garrafas vazias. Atualmente, o acondicionamento das soluções em caixas de madeira é feito para se cumprir uma exigência da empresa de transporte aéreo, fato que por vezes constitui atraso na entrega visto que a Dimet não dispõe de uma oferta de caixas abundante. Quanto às garrafas, a necessidade de devolução concentra-se no seu elevado custo, que representa cerca de 18% do custo total da solução.

3.3. A produção

A fabricação das soluções se realiza no Laboratório de Análise Orgânica – Labor. A preparação para o início da fabricação ocorre quando o técnico responsável verifica se o laboratório dispõe da quantidade de insumos necessária à fabricação das soluções. No início do ano, é de costume a Dquim solicitar à Dimet uma previsão anual de suprimentos. A partir dessa estimativa, os suprimentos são comprados e estocados no próprio laboratório. Atualmente, a fabricação é toda realizada por um único técnico, porém existe outro em treinamento. A seguir, as Figuras 2a, 2b e 2c ilustram todo o fluxo produtivo com as respectivas estimativas de tempos gastos em cada etapa:

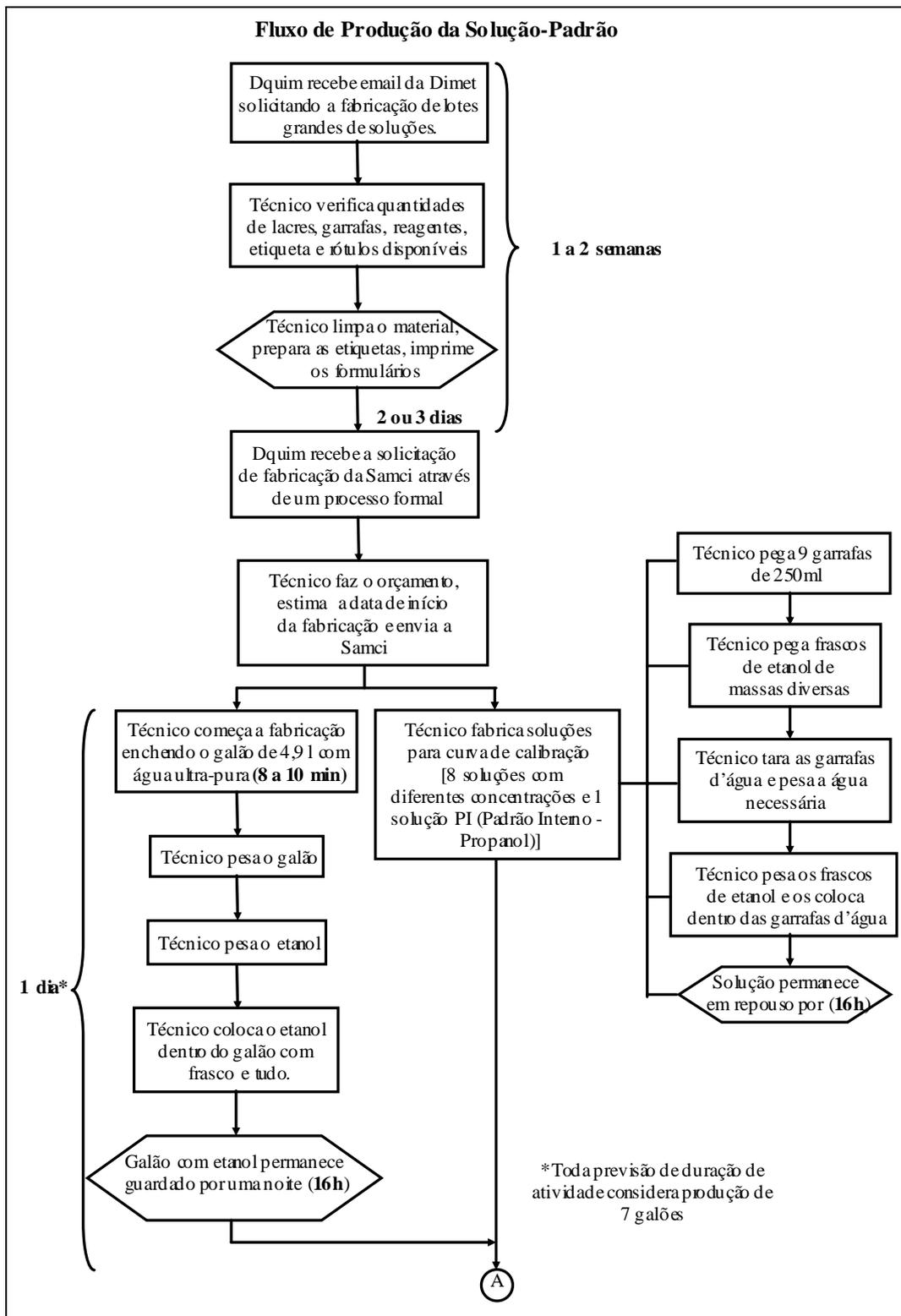


Fig. 2a: Fluxo de Produção da Solução-Padrão

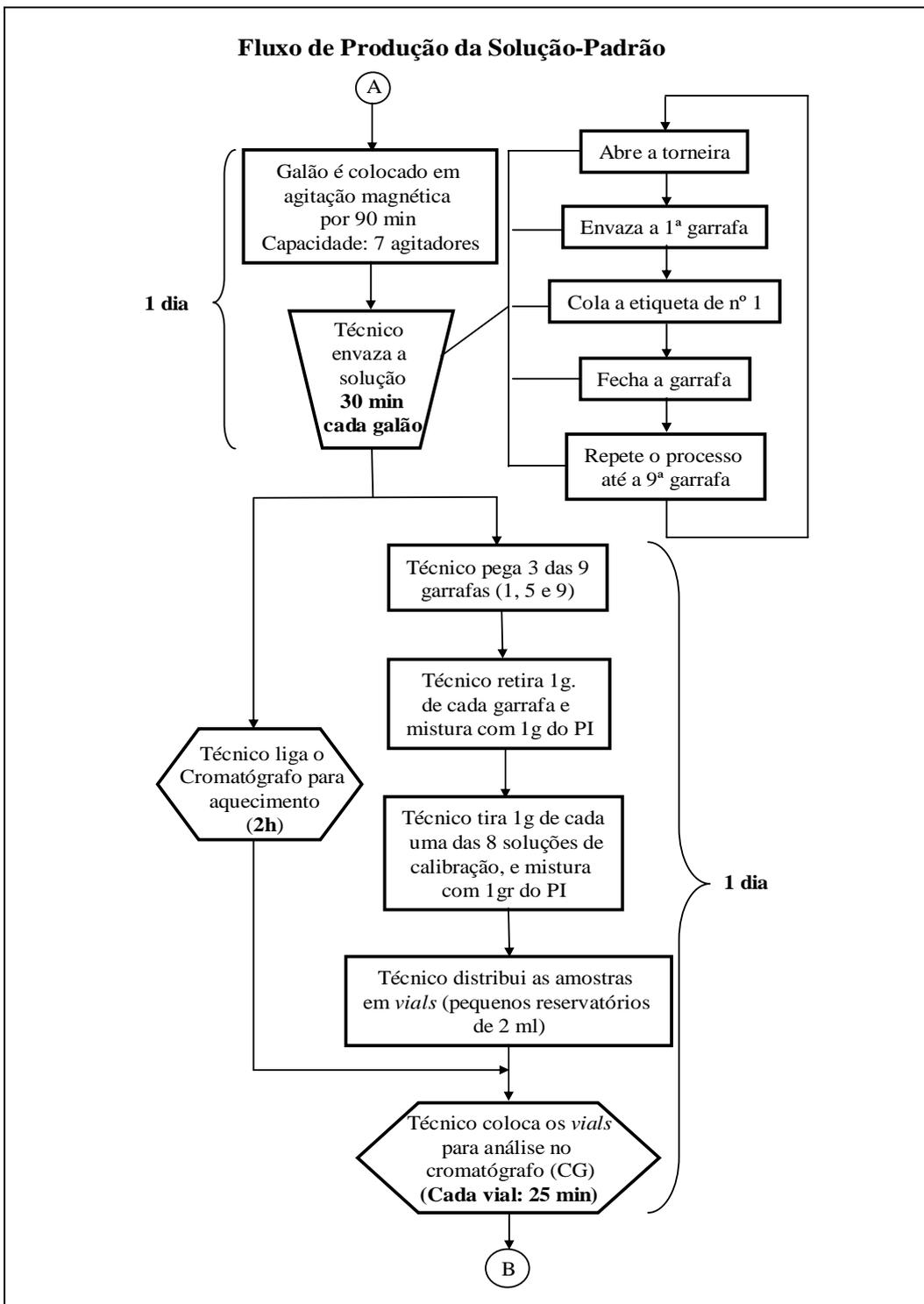


Fig. 2b: Fluxo de Produção da Solução-Padrão – continuação

De acordo com a observação contida na Figura 2a, a previsão de duração de uma atividade refere-se à produção de sete galões, que por sua vez equivalem a 63 soluções, ou seja, nove soluções de 500ml por cada galão.

Vale ressaltar que cada dia representado no fluxo possui aproximadamente 7,5h, relativas ao período do expediente. Logo, o primeiro dia de produção termina quando os galões são armazenados para descanso, e assim permanecem por 16 horas durante a noite, não necessitando da presença dos técnicos.

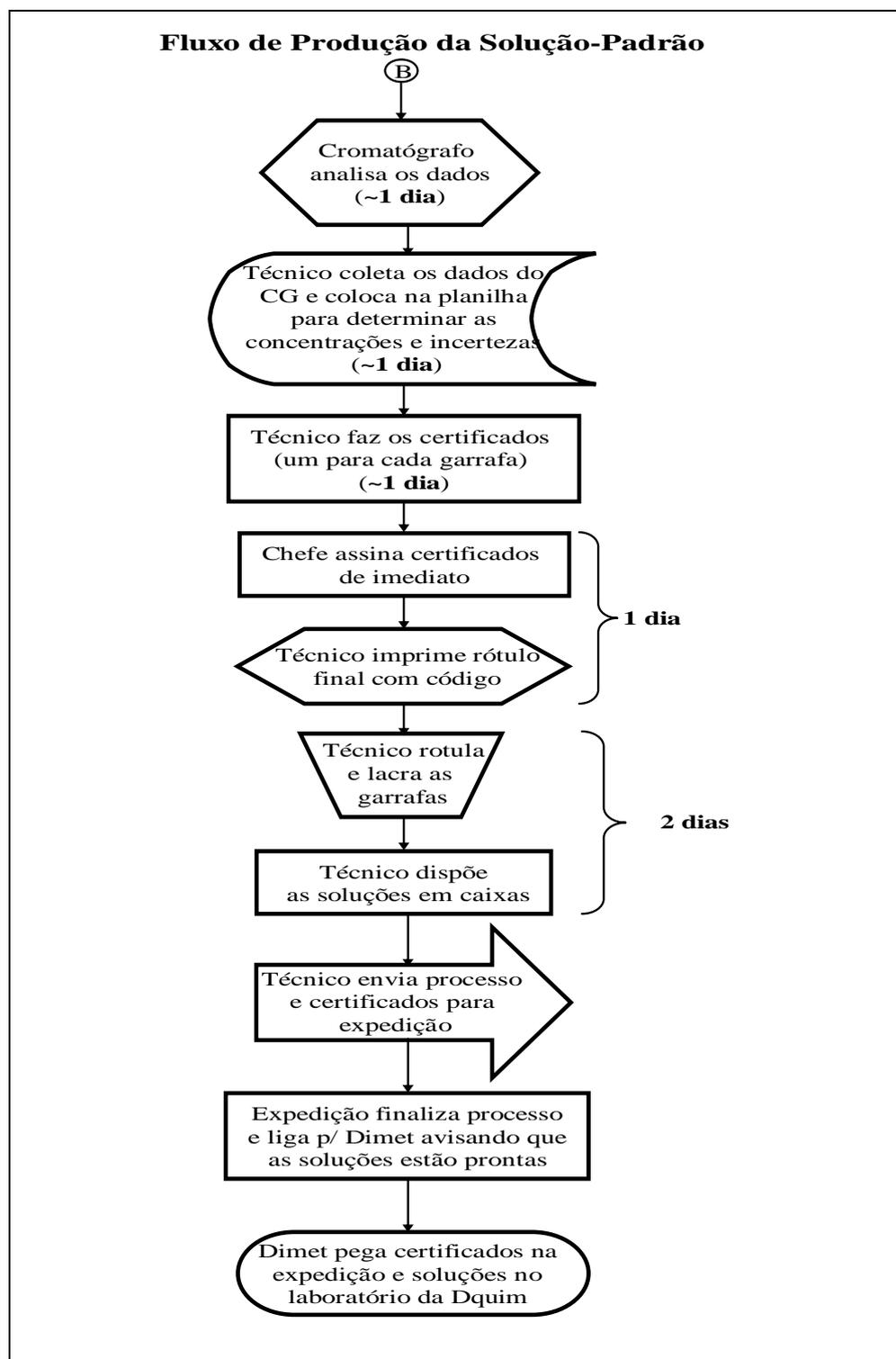


Figura 2c: Fluxo de produção da Solução-Padrão - continuação

A análise dos “vials” no cromatógrafo (CG), conforme descrita na Figura 2b, também ocorre durante a noite, pois é uma atividade automatizada. A capacidade de análise do cromatógrafo é de 100 vials. Enquanto o cromatógrafo está em aquecimento, o técnico prepara as amostras que serão analisadas, pegando as garrafas de número um, cinco e nove de cada galão, além de fabricar oito amostras com as soluções da curva de calibração que serão utilizadas para todos os galões preparados naquele dia. Essas oito soluções da curva de calibração possuem validade de três meses, e a solução PI deve ser preparada sempre um dia antes de cada pesagem. A análise feita pelo referido equipamento requer que as amostras sejam preparadas em duplicidade. Logo, para a produção de um dia, tem-se dezesseis *vials* referentes às soluções da curva de calibração mais seis *vials* por cada galão. Sendo assim, como os técnicos produzem sete galões por vez, e o cromatógrafo leva 25 minutos para realizar a análise de cada *vial*, essa etapa possui a duração de um pouco mais de 24h. Essa quantidade de sete galões se justifica pelo fato do laboratório possuir apenas sete agitadores.

Segue abaixo (Figura 3), um exemplo de solução-padrão para verificação do etilômetro, também chamada de MRC:



Figura 3: Imagem do Material de Referência Certificado (MRC) para verificação do etilômetro

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

A metodologia usada para desenvolvimento do estudo em questão segue a seguinte estrutura:

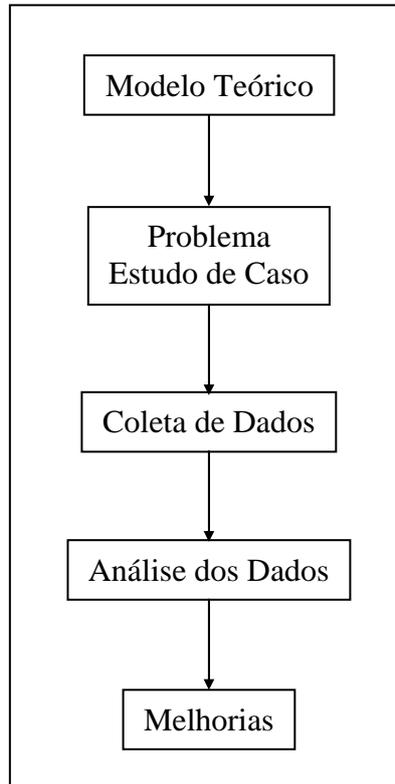


Figura 4: Estrutura da metodologia de desenvolvimento do estudo

O modelo teórico estruturado para análise do caso baseia-se na definição de serviço ao cliente, sua importância, seu impacto nos objetivos organizacionais e a descrição do modo de atuação das partes envolvidas para se obter um serviço eficaz.

Ciclos de pedidos extensos, ocasionando demora na entrega do produto, má distribuição do produto levando ao não-atendimento do pedido em sua íntegra, falta de padronização dos tempos de produção (provocado por ausência de gerenciamento de estoques e falta de programação da produção), além da logística reversa ineficaz, geram um baixo nível de serviço ao cliente. Logo, tais fatores de influência ilustram o modelo teórico (Figura 5) mostrado abaixo:

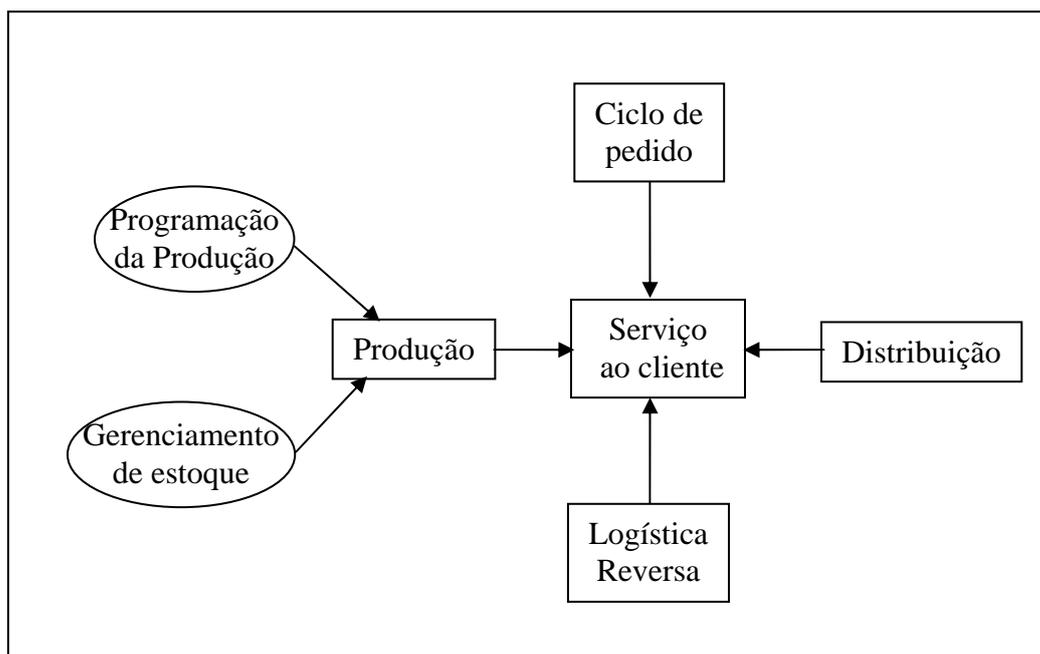


Figura 5: Fatores que influenciam o serviço ao cliente

O problema trata do caso da má distribuição da solução-padrão para a verificação do etilômetro, realizada pelo Inmetro. Os constantes atrasos na entrega da solução-padrão nos órgãos delegados, o cumprimento parcial do pedido com entrega do produto em volume menor do que o solicitado, além da falta de padronização no processo de distribuição, geram insatisfação dos clientes, o que justifica a escolha de tal caso para exemplificar os itens descritos no modelo teórico.

Escolhemos o mês de Setembro de 2004 como marco inicial para a coleta de dados, por ser o momento em que se iniciou a produção das primeiras soluções-padrão a fim de atender a demanda que acabara de surgir, fazendo com que a divisão responsável por prestar tal serviço vislumbrasse a dimensão do problema que ainda estava por vir.

A fim de se conhecer a problemática em detalhes, foi necessário realizar entrevistas com todas as partes envolvidas. Num primeiro momento, foi feito um levantamento de todas as etapas pertinentes ao processo, a partir do depoimento do gestor da Dimet, divisão atualmente responsável pela gestão da distribuição. Em seguida, para fins de constatação e refinamento das informações obtidas, entrevistas com pessoal de outras áreas, como Dquim, Samci, Disem, Expedição e Almoxarifado, também foram realizadas.

Vale notar que, por cada setor participante apresentar inúmeras particularidades na realização de suas atividades e dispor de informações de distinta relevância no processo global, foram realizadas entrevistas sem o uso de questionários.

Esse conjunto de ações resultou no mapeamento do fluxo de distribuição com a determinação dos tempos de realização em cada etapa. O detalhamento do processo de fabricação das soluções, que resultou no fluxo de produção, foi confeccionado com o apoio dos técnicos do laboratório responsável pela fabricação das soluções.

Posteriormente, com o propósito de determinar o tempo médio do ciclo do pedido, foi realizado um levantamento histórico, com análise de toda a documentação referente aos processos de fabricação de soluções desde o primeiro, realizado em Setembro de 2004. Essa documentação encontra-se arquivada na Dquim, e contém dados como datas de abertura do processo pela Samci, de tramitação entre a Samci, Expedição e Dquim antes do início da produção, de início da produção, de finalização pela Dquim com entrega da documentação a Expedição, quantidade produzida e numeração de controle atribuída a cada lote de soluções. O tratamento e o devido agrupamento desses dados permitiram o estabelecimento de tempos de produção e tempos de processamento do pedido por etapa até o arquivamento na Dquim da referida documentação. A Tabela 1, a seguir, mostra como exemplo a reunião dos dados do último processo de fabricação:

Ciclo do Pedido das Soluções-Padrão de Verificação do Etilômetro						
Número do Processo	Data do processo	Distribuição Interna	Data	Tempo de Distribuição/ Produção (dias)	Tempo entre pedido e início da produção	
48430	22/8/06	Ipem/Dimet	20/8/06	1	87	
		Dimet/Samci	21/8/06	1		
		Samci/Expedição	22/8/06	20		
		Expedição/Samci	11/9/06	2		
		Samci/Expedição	13/9/06	1		
		Expedição/Dquim	14/9/06	62		
		Produção	15/11/06	69	69	
		Dquim/Dimet	23/1/07	2	16	
		Dimet/Disem	25/1/07	5		
		Disem/Almoxarif.	30/1/07	7		
		Almoxarif./Transp.	6/2/07	2		
		Transp./Ipem	8/2/07			
		Dquim/Expedição				
		Expedição/Samci				
Samci/Expedição						
Expedição/Dquim						

Tabela 1: Reunião dos dados do último processo de fabricação da solução-Padrão

Com o objetivo de determinar os tempos entre os pedidos feitos pelos Ipem's até a abertura do processo junto a Samci, informação não contida na documentação acima, um levantamento foi feito junto a Dimet, tomando-se por base seu sistema de controle, uma planilha própria em MS Excel. Na referida planilha, também foram obtidos dados sobre a quantidade disponível em estoque nas dependências da Dimet, segundo o tipo de solução, data de entrega das soluções pela Dquim, quantidades e tipos de soluções enviadas a cada Ipem com suas respectivas datas de despacho a Disem (setor subseqüente), histórico de devolução de caixas, além das datas e quantidades de pedidos feitos a Dquim. Um exemplo da planilha em questão encontra-se na Figura 6 abaixo:

	A	B	C	D	F	G	H	I	J
1	Controle de distribuição de Soluções de Referência					Solução I	Total que temos		Atualizado em:
2						Solução II	Solução I	11	8/1/07
3						Solução III	Solução II	0	Por:
4						Solução III	Solução III	11	Priscila
5	Entrada	D. E. Cert.	Validade	Nº Série	Valor Cert. (g etanol/L)				
6	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0175	0,5065				
7	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0191	0,5065				
8	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0192	0,5065				
9	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0193	0,5065				
10	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0194	0,5065				
11	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0195	0,5065				
12	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0196	0,5065				
13	1/11/06	29/9/06	29/9/07	01.1.06.0197	0,5065				

Figura 6: Exemplo de planilha de controle da Dimet

A Disem - Divisão de Serviços Metrológicos - área responsável pelo despacho das soluções ao almoxarifado e confecção de sua respectiva documentação (ofício contendo endereço de entrega, autorização de transporte via aérea, cópia dos certificados etc.) dispõe de uma enorme quantidade de dados, pois faz um controle unitário das soluções que são enviadas a cada Ipem. Logo, para determinar o tempo médio de processamento das soluções quando as mesmas chegam a essa divisão, foi feito um levantamento da referida documentação, e extraído uma média aritmética, buscando-se em paralelo, a conformidade com a informação fornecida pelo técnico responsável pelo serviço. Os tempos de permanência no almoxarifado e de transporte

até o cliente foram estabelecidos apenas a partir dos depoimentos dos executores de tais atividades.

A análise dos dados foi baseada nos fluxogramas da produção e da distribuição, e em alguns gráficos que serão mostrados no capítulo a seguir. As melhorias relacionadas à otimização do processo produtivo dentro do laboratório foram extraídas da planilha de programação da produção cujo exemplo encontra-se no Anexo I.

CAPÍTULO V

RESULTADOS E CONCLUSÕES:

Analisando-se os dados obtidos a partir dos nove processamentos de pedidos, pode-se visualizar na Figura 7 os tempos dos ciclos de pedidos:

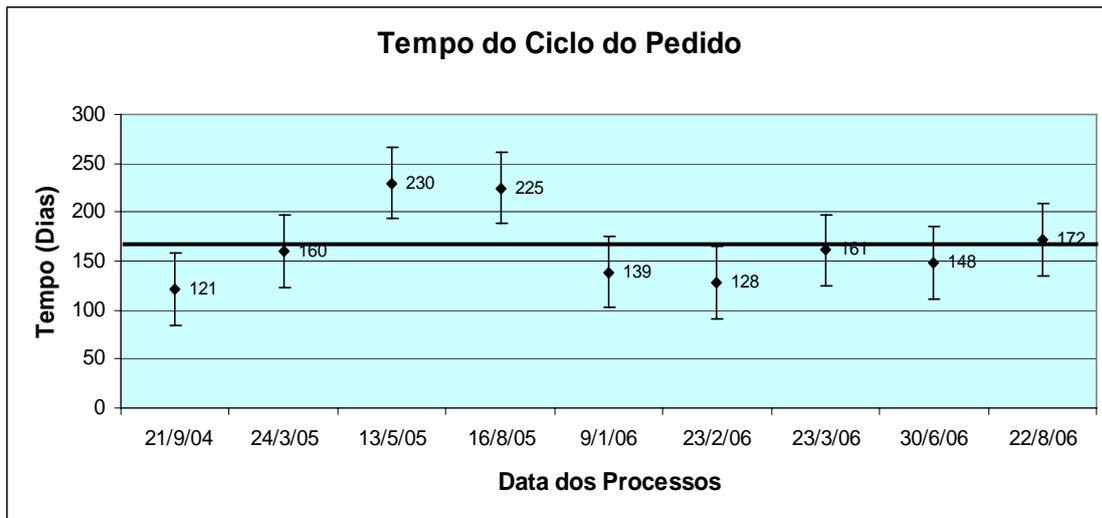


Figura 7: Tempo do Ciclo do Pedido dos nove lotes fabricados de 2004 a 2006

A partir do gráfico percebe-se que o tempo médio do ciclo do pedido encontra-se em torno de 165 dias, com um desvio relativo de 22%, ou seja, 67% dos lotes apresentaram ciclos que oscilam entre 128 e 202 dias (4,3 e 6,7 meses), o que torna pertinente a reclamação dos Ipems quanto à demora excessiva para o recebimento das soluções.

A fim de se investigar a representatividade de cada uma das etapas da distribuição na configuração destes tempos, o gráfico da Figura 8, compilado com os mesmos nove processos, mostra a contribuição das fases: do pedido ao início da produção, da produção propriamente dita, e do fim da produção à entrega do produto no seu destino.

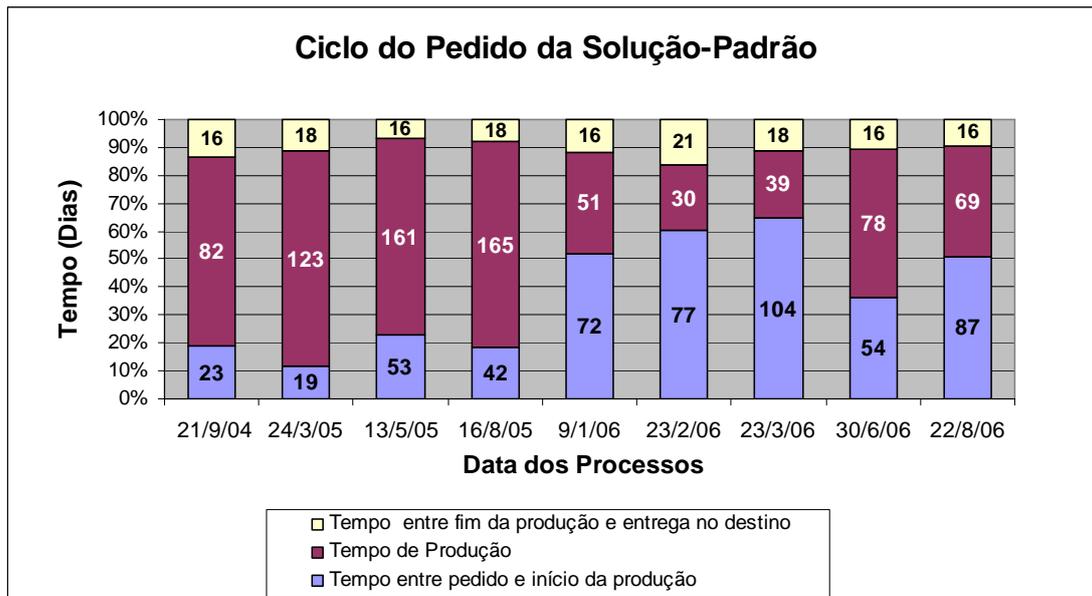


Figura 8: Tempo do Ciclo do pedido distribuído em 3 fases

Podemos observar que para os primeiros quatro lotes de soluções cerca de 72% do tempo total do ciclo do pedido equivalem ao tempo de produção. Para o penúltimo lote a contribuição é de 53%. Para uma avaliação global do universo de pedidos, o gráfico da Figura 9 mostra os seguintes percentuais:



Figura 9: Contribuição média de tempo de cada etapa do ciclo do pedido

A Figura 9 mostra que, em média, 54% do tempo do ciclo total, refere-se ao tempo de produção. O tempo entre o pedido e o início da produção aparece em

segundo lugar, com um percentual significativo, em torno de 36%. Analisando-se este último dado, podemos constatar, na Figura 8 que para o quinto, sexto, sétimo e nono lotes, a maior contribuição de tempo está entre o pedido e o início da produção, representando em média 57% do tempo total. A fim de se investigar tais variações de comportamento no ciclo, construiu-se um Gráfico de Gantt com os mesmos dados históricos, com o objetivo de visualizar o cronograma que foi seguido para o cumprimento das três etapas a medida que os pedidos surgiam, como visto na Figura 10:

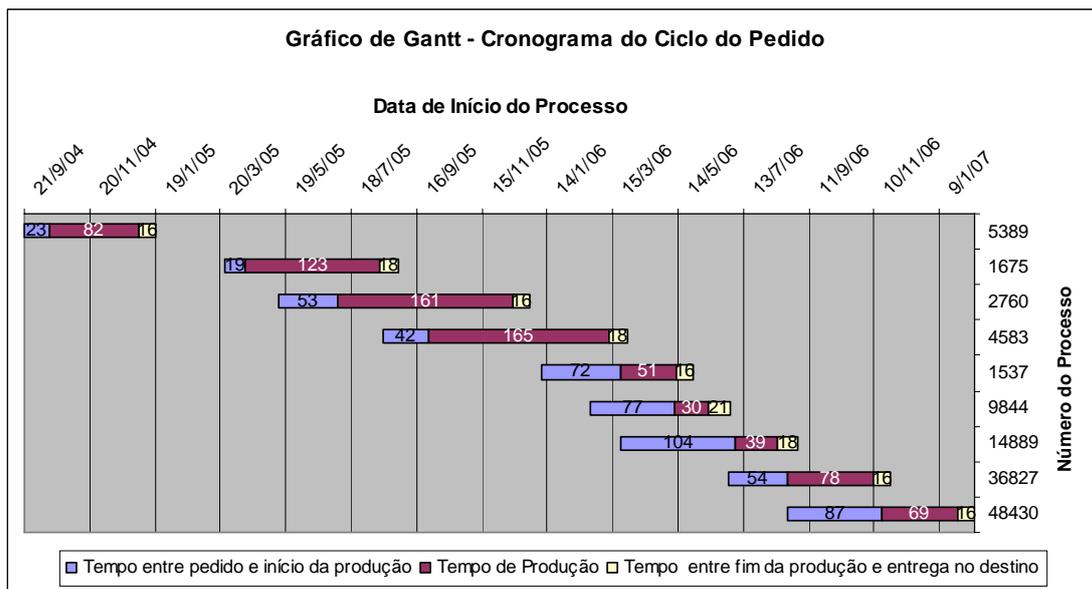


Figura 10: Gráfico de Gantt – Cronograma do Ciclo do Pedido

O gráfico nos mostra que o quinto e sexto pedidos surgiram no intervalo de tempo em que o laboratório ainda produzia o quarto lote, e o sétimo pedido imediatamente após o término da referida produção. Logo, a causa do tempo excessivo entre o pedido e o início da produção para tais pedidos, deu-se pelo fato de o laboratório estar congestionado fabricando o lote anterior, ou seja, o atraso deu-se pelo fluxo de distribuição ficar retido na etapa de produção. Também podemos observar pelo mesmo gráfico que o laboratório, apesar de realizar outras atividades em paralelo a fabricação das soluções, inicia a fabricação de grande parte dos lotes imediatamente após o término da fabricação do lote anterior, quando não inclui o lote posterior no plano de produção do momento. Sendo assim, podemos concluir que a causa da demora está na restrição de capacidade do setor. Logo, reportando-nos às questões de pesquisa enunciadas na Introdução, sem dúvida a etapa mais crítica do ciclo do pedido

é a produção e, para que o tempo total do ciclo seja minimizado, devem ser tomadas decisões no sentido de se reduzir o tempo de produção. Os baixos níveis de serviço prestados ao cliente estão relacionados ao fato de a entrega das soluções ser morosa e de não apresentar um tempo padrão, o que provoca uma enorme inconsistência na garantia de tempo de prestação de serviço dado pelos Ipems aos seus clientes finais. Logo, sendo a produção responsável por cerca de 54% do tempo do ciclo do pedido, sua otimização favorecerá a padronização da distribuição das soluções pelos Estados, o que impactará diretamente na melhoria do serviço oferecido aos Ipems, pois tais órgãos terão confiança na margem de tempo estabelecida pelo Inmetro para o recebimento do produto, e conseqüentemente aumentará a confiabilidade do serviço prestado pelo IpeM aos clientes finais da cadeia logística.

No capítulo seguinte, serão feitas algumas recomendações com o propósito de reduzir o tempo do ciclo do pedido, otimizando a produção através da programação da produção, gerenciamento da demanda, distribuição e melhoria da logística reversa. Também serão descritos alguns passos, importantes para a implantação da devida solução.

CAPÍTULO VI

RECOMENDAÇÕES:

Neste capítulo são apresentadas recomendações visando à melhoria de algumas das etapas do processo logístico que influenciam o nível de serviço ao cliente.

6.1 Quanto à produção:

Com base no fluxograma do processo produtivo, foi construída uma planilha de programação da produção, que aponta a capacidade e o tempo necessários a realização de cada etapa da fabricação da solução-padrão. Um exemplo desta planilha encontra-se no Anexo 1 do presente estudo. A planilha serve de auxílio aos técnicos do laboratório para visualizar o momento de iniciar uma determinada etapa da produção, o tipo e quantidade de matéria-prima necessária para a realização desta etapa, a devida alocação da mão-de-obra disponível, além da determinação do tempo gasto em cada etapa. A partir da planilha podemos observar que o trabalho de um único técnico durante as 7 horas do expediente, geraria a preparação de no máximo 31 galões no primeiro dia de produção, porém, ao fim do segundo dia, que corresponde à etapa de agitação magnética e envasamento da solução, o laboratório só teria 28 galões agitados e a quantidade de soluções envasadas equivalente a 11 galões, pois o tempo de envasamento após a agitação magnética restringe a produção. Sendo assim, com apenas um técnico, são somente necessárias a dedicação de 3,1 horas no primeiro dia para o preparo de 11 galões de forma que o processo de fabricação escoe naturalmente, pois o preparo de mais galões nestas circunstâncias faria com que alguns ficassem estocados sem agitação magnética ou sem envasamento do segundo para o terceiro dia, o que não é permitido segundo o processo fabril. Seguindo o mesmo raciocínio, a presença de dois técnicos *full time* no primeiro dia gerariam 56 galões, dos quais somente 22 poderiam ser finalizados ao segundo dia. Atualmente, a Dquim dispõe de dois técnicos e está em processo de contratação de um terceiro para cumprir a jornada de 40 horas semanais, porém, sugerimos que esta contratação esteja atrelada à

aquisição de mais um agitador magnético, pois a programação mostra que com mais um técnico, a produção aumentaria somente em 27% e com mais um agitador além do recurso humano, este aumento corresponderia a 45%. Quatro técnicos trabalhando com nove agitadores, o aumento da produção seria de 63% com relação ao estágio atual, porém, deve se levar em conta que o aumento dos recursos não é ilimitado, visto que o laboratório possui uma capacidade física definida.

A alocação de pessoas a fim de otimizar o processo com o estabelecimento de uma escala de produção também pode ser feita com o auxílio da planilha. A utilização da capacidade máxima de mão-de-obra é fundamental no segundo dia, pois no primeiro dia, com a disponibilidade de 3 técnicos são necessárias apenas 3,5h, podendo neste dia um ou dois técnicos serem alocados em outras atividades sem prejuízo da atividade de fabricação das soluções.

Os três técnicos podem utilizar a primeira 1,5h do segundo dia de fabricação para iniciar o preparo de outras soluções, enquanto os galões estão em agitação magnética. Assim, no terceiro dia, quando o primeiro lote estiver sendo analisado no cromatógrafo, os técnicos estariam disponíveis para realizar a etapa de agitação magnética e envasamento do segundo lote, pelo fato da atividade do cromatógrafo ser automatizada. Estas e outras modificações no sistema de produção levará a um melhor aproveitamento do tempo.

6.2 Quanto ao gerenciamento da demanda:

Segundo o fluxograma de fabricação, a produção das soluções é feita em lotes, em um processo robusto realizado em janelas de tempo pré-definidas. Logo, o aumento da mão-de-obra e a aquisição de equipamentos não levaria a redução excessiva do tempo de produção, pois algumas etapas que envolvem espera e tempo de máquina não podem ser transpostos. Sendo assim, o aumento dos recursos leva ao aumento da capacidade produtiva.

Neste momento, aumentando-se a capacidade produtiva dentro dos limites permitidos pelas restrições de equipamentos, pessoal e espaço físico, somente depois de um certo tempo o laboratório será capaz de cumprir com a produção que está em atraso, reduzindo o tempo entre o pedido e o início da produção. Porém, quando a produção estiver regularizada, ou seja, o tempo entre a solicitação e a fabricação se der

somente por conta da tramitação de documentação pertinente ao processo, recomenda-se que o laboratório continue trabalhando com toda a sua capacidade, para que produza para fins de estocagem. Sendo assim, o gerenciamento da demanda com estoque torna-se simples e transparente. Sendo um dos laboratórios da Dimet atualmente utilizado somente para a organização das soluções nas caixas de madeira, esta solução torna-se viável, pois este laboratório dispõe de uma área livre que pode ser disponibilizada para a guarda de grandes volumes. Tal ação não implicaria em aumento de custos, pois o espaço já existe, pertence à Dimet e está sendo subutilizado, o que elimina a decisão sobre a vantagem de produzir para estocar custeando o metro quadrado *versus* o estabelecimento de uma política de previsão de demanda rigorosa, a fim de iniciar um programa de produção que garanta um processo produtivo *Just In Time*. Outro fator favorável é a validade das soluções, que atualmente é de 11 meses.

6.3 Quanto à distribuição:

Com a produção alinhada e a formação de estoque, o tempo de produção inerente ao tempo total do ciclo do pedido reduzir-se-á a zero ou a níveis bem próximos de zero. Sendo assim, o ciclo do pedido será composto por processamento do pedido, preparo do pedido para envio, retirada do produto pela transportadora e entrega no destino final. Assim, segundo os dados históricos mencionados na análise da distribuição, o tempo do ciclo se reduzirá em cerca de 54%. Porém, para a obtenção de um tempo ainda mais efetivo, sugere-se que, após a solicitação dos Ipems, a Dimet deve iniciar a preparação do pedido para o envio, com o devido acondicionamento das soluções estocadas nas caixas de madeira, separação dos seus respectivos certificados e confecção das vias do ofício que será entregue junto com o produto à Disem. Estas ações deverão ocorrer em paralelo com a tramitação de documentos, ou seja, com a solicitação de abertura do processo junto à Samci e retorno do orçamento feito pela Dquim. Isto deve ocorrer porque do momento do pedido do Ipem à Dimet até a solicitação de orçamento da Samci à Dquim, historicamente tem-se em média 4 dias, e do momento em que as soluções saem da Dquim para a Dimet até quando são enviadas pela Dimet à Disem tem-se de 3 a 5 dias, logo, o tempo de distribuição reduzir-se-á em mais 4 ou 5 dias. A única preocupação que a Dimet deve ter, é, para fins de cumprimento das normas, não permitir a retirada do produto pela

transportadora antes da abertura do processo, porém, como a Disem leva cerca de 3 dias para enviar o produto ao almoxarifado, que por sua vez leva em média 5 dias para ser atendido pela transportadora, esta margem de 8 dias elimina a possibilidade do produto sair do Inmetro sem o número do processo formalizado.

6.4 Quanto à logística reversa:

Diante da redução global do tempo de distribuição conforme explicitado nos itens anteriores, a fim de minimizar a necessidade do tratamento a ser dado às caixas de madeira onde são acondicionadas as soluções, a Dimet pode se sentir mais confortável em substituir o transporte aéreo pelo rodoviário, ao menos para os Estados que estão localizados dentro de um determinado raio de distância do Rio de Janeiro. Atualmente, o tempo de entrega via transporte aéreo encontra-se em dois dias, porém, para a utilização do transporte rodoviário, sugerimos que a Dimet estabeleça um tempo de entrega aceitável, como por exemplo 7 dias, e os Estados que se situem no raio de distância do Rio de Janeiro cujo tempo de percurso corresponda à 7 dias passarão a receber as soluções por via terrestre. Esta ação, além de provocar uma redução de custos com transportadora, elimina a necessidade de utilização das caixas de madeira, cuja exigência se faz somente pelo transporte aéreo.

No início de tal processo, a transportadora, após sua primeira entrega, deverá retornar com algumas caixas que ainda se encontram em poder dos Ipems, o que auxiliará na redução dos custos dos Ipems com envio de caixas vazias via aérea. Logo, as caixas existentes devem ser utilizadas para o suprimento dos pedidos dos Estados mais distantes, caso seja viável manter o fornecimento via transporte aéreo para estes Estados.

Quanto ao retorno das garrafas, sugerimos que a Dimet estabeleça uma política de fornecimento das soluções aos Ipems condicionada à comprovação de sua devolução. Esta comprovação pode ser feita por meio do envio do recibo da devolução via fax ou email, juntamente com a nova solicitação de soluções. Um estudo deve ser realizado para apurar os custos de compra de garrafas para suprir a demanda dentro de uma determinada janela de tempo, comparando com os custos de retorno destas garrafas no mesmo período, para verificar se tal solução é realmente viável.

6.5 Sugestões de melhorias a médio-longo prazo:

As sugestões oferecidas até o presente momento, levam em consideração o “retrato” atual da demanda por soluções-padrão para a verificação metrológica de etilômetro, porém, com a obrigatoriedade do controle metrológico do referido equipamento e o crescente rigor com que o assunto vem sendo tratado pelas principais autoridades, sabemos que a tendência do mercado é fazer com que esta demanda aumente agressivamente no decorrer dos anos. Logo, à médio-longo prazo a implementação de tais soluções perderia sua eficácia e conseqüentemente retornaríamos à situação de descontrole do processo, podendo ser mais agravada do que a atual. Isto se dará porque, conforme citamos, o laboratório de fabricação das soluções possui sua capacidade restringida por seu dimensionamento físico, estipulando uma quantidade limitada de mão-de-obra e equipamento.

Logo, ao se projetar um crescimento da demanda, sugere-se que seja feita a oferta desta atividade a laboratórios de química espalhados pelo Brasil, objetivando ter como resultado a autorização concedida Inmetro aos laboratórios que se dispusessem a participar do processo de fabricação da solução-padrão. Para a implementação efetiva de tal idéia, necessita-se que sejam tomadas algumas ações:

- Levantamento de todos os laboratórios distribuídos por território nacional.
- Estudo de viabilidade econômico-financeira, a fim de se conhecer o montante inicial necessário para o investimento, ou seja, o quanto cada laboratório deverá dispor para compra de equipamentos e contratação de técnicos, os custos fixos e variáveis da operação e o *payback* do projeto, ou seja, o tempo necessário para se obter retorno sobre o investimento.
- Divulgação em âmbito nacional da natureza do serviço, sua importância e demanda atualmente existente.
- Instituição de um processo de sistematização das atividades, treinamento e elaboração de normas para fins de padronização dos laboratórios envolvidos.
- Instituição de práticas de auditorias no sistema de produção e distribuição dos laboratórios participantes.
- Concessão da autorização pelo Inmetro aos laboratórios envolvidos à medida que cumprissem as exigências de tais procedimentos.

A tomada das primeiras ações devem ser de responsabilidade da Dquim e da Dimet, por serem os setores que hoje detém o conhecimento de fabricação e gerenciamento da distribuição do produto e a concessão da autorização deve ser feita pelo setor pertinente. Sendo assim, o Inmetro passaria da posição de executor da atividade, para responsável pelo gerenciamento das operações em geral, sendo o elo entre os laboratórios autorizados e os órgãos delegados, preocupando-se em estabelecer um padrão de nível de serviço ideal para seus clientes, e em garantir que este nível de serviço esteja sempre sendo alcançado.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGOS E LIVROS:

Adlmaier, D., Patzlaff, S.L. e Castro, S. “Logística Reversa em embalagens de exportação de cabeçotes de motores: um estudo de caso”, (ABEPRO, ENEGEP 2004): 826-833

Alvim, S. “Serviço ao cliente”, MacGrow – Hill (2002), São Paulo.

Arlota, H. “A Logística como Estratégia”, *Clipping de Logística* (Rio de Janeiro, RJ: Centro de Estudos em Logística do Coppead/UFRJ, 25 de Agosto de 2006): 1-2.

Ballou, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Ballou, R. H. *Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

Dias, A. S. *Uso de conhecimentos teóricos e de especialista para Previsão de Demanda*. São Carlos, 2004. 181p. Dissertação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos.

Fleury, P. F. et al *Logística Empresarial – a perspectiva brasileira*. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo, Atlas, 2000.

Grant, N. et al *E-Business e ERP: Transformando as Organizações*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

Harrington, T. C. and Lambert, D. M. “Establishing Customer Service Strategies within the Marketing Mix: More Empirical Evidence”, *Journal of Business Logistics* 10, no. 2 (1989):44-60

Innis, D. E. and LaLonde, B. J. “Customer Service: The Key to Customer Satisfaction, Customer Loyalty, and Market Share”, *Journal of Business Logistics* 15, no. 1(1994):1-27

Kapoor, S. K.; Kansal, P. - *Basics of distribution management: a logistical approach*. New Delhi: Prentice Hall (2004).

LaLonde, B. J. and Zinszer, P. H. “Customer Service as a Component of the Distribution System”, Working Paper Series WPS 75-4 (Columbus, OH: The Ohio State University, College of Administrative Science, February 1975).

Leite, P. R., “Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade”. Prentice Hall (2003), São Paulo.

Menchik, C. R. “Disputa pelo controle da Cadeia de Suprimentos. Quem vencerá?”, *Clipping de Logística* (Rio de Janeiro, RJ: Centro de Estudos em Logística do Coppead/UFRJ, 21 de Dezembro de 2006): 1-3.

Slack, N. et al. *Administração da Produção*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Soares, H. F. e Pereira, N. A. “Da gestão de demanda ao planejamento de operações: Uma revisão da Literatura.” (ABEPRO, ENEGEP, 2006): 1-9.

Sterling, J. U. and Lambert, D. M. “Customer Service Research: Past, Present, and Future”, *International Journal of Physical Distribution & Materials Management* 19, no. 2 (1989):17

WEBSITES:

www.centrodelogistica.com.br

www.clippingdelogistica.com.br

www.guiadelogistica.com.br

www.inmetro.gov.br

ANEXO I

EXEMPLO DE PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO DAS SOLUÇÕES PADRÃO (Visão da Planilha de Cálculo)

Programação da Produção das Soluções Padrão													
1													
2													
3	Técnicos	1											
4	Galões / dia	31											
5	Quantidade de Agitadores	7											
6	Cromatógrafo (CG)	1											
7	Garrafas / galão	9											
8	Garrafas para anal. / galão	3											
9	Capacidade do CG em vials	100											
10	Horas de trabalho /dia	7											
11													
12	Janelas de Horas do Dia												
13	Dia	Atividades	1	2	3	4	5	6	7	Noite	Tota/	Tempo / Galão / tec.	Galões/etapa
14	1	Enchimento do galão	0,7								0,7	0,02	
15		Preparo do galão + Etanol	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,0		5,2	0,17	
16		Fabricação da Curva de Cal.							1,0		1,0		
17		<i>Total de hs do Expediente</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0		6,9		
18		Repouso dos galões								16	16,0		
19		Total hs do Dia									22,9		
20	Nº de Galões	1,57	6	6	6	6	5,43	0		31			
21	2	Agitação Magnética	1	1	1	1	1	1			6,0		28
22		Envasamento da solução		0,5	1	1	1	1	1		5,5	0,50	
23		<i>Total de hs do Expediente</i>	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		7,0		
24		<i>Nº de Técnicos</i>	1	1	1	1	1	1	1				
25		Nº de Galões	0	1	2	2	2	2	2		11		
26	3	Aquecimento do CG	1	1							2,0		
27		Mistura das sol. de calibr.	0,3								0,3	0,03	
28		Mistura das soluções	0,8	1,0							1,8	0,04	
29		Distribuição em vials		0	1,0						1,0		
30		<i>Total de hs do Expediente</i>	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,0		
31	Vial para análise no CG									0,0	0,42		

A imagem da planilha de programação da produção mostra a simulação feita com um único técnico, *full time* na atividade no primeiro dia (6,9h). Este técnico seria capaz de preparar 31 galões, que ultrapassa a capacidade de agitação magnética do segundo dia, de 28 galões, além da capacidade de envasamento, que é de somente 11 galões para um técnico.