

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**CONTRIBUIÇÃO PARA MELHORAR O  
GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DA CADEIA DE FRIO DE  
IMUNOBIOLOGICOS NO PROGRAMA DE IMUNIZAÇÃO  
DO BRASIL**

**GIZELLE COELHO NETTO**

**ORIENTADORA: ADELAIDA PALLAVICINI FONSECA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES**

**BRASÍLIA/DF: 30 DE MAIO DE 2008**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**CONTRIBUIÇÃO PARA MELHORAR O GERENCIAMENTO  
LOGÍSTICO DA CADEIA DE FRIO DE IMUNOBIOLOGÍCOS NO  
PROGRAMA DE IMUNIZAÇÃO DO BRASIL**

**GIZELLE COELHO NETTO**

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TRANSPORTES**

**APROVADA POR:**

---

**Prof<sup>a</sup> Adelaida Pallavicini Fonseca, D.Sc. (UnB)  
(orientadora)**

---

**Prof. Maria Alice Prudêncio Jacques. PhD (UnB)  
(examinadora interna)**

---

**Prof. Edelvino Razzolini Filho. D.Sc. (UFPR)  
(examinador externo)**

**BRASÍLIA/DF, 30 DE MAIO DE 2008.**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**NETTO, GIZELLE COELHO**

Contribuição para melhorar o gerenciamento logístico da cadeia de frio de imunobiológicos no Programa de Imunização do Brasil

ii, 137p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2008).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Logística

2. Gerenciamento de sistemas logísticos

3. Saúde Coletiva

4. Programa de Imunização

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

NETTO, G. C. (2008). Contribuição para melhorar o gerenciamento logístico da cadeia de frio de imunobiológicos no Programa de Imunização do Brasil. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM - 006A/2008, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF 136 p.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

AUTOR: Gizelle Coelho Netto

TÍTULO: Contribuição para melhorar o gerenciamento logístico da cadeia de frio de imunobiológicos no Programa de Imunização do Brasil

GRAU: Mestre

ANO: 2008.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Gizelle Coelho Netto

Endereço: SQN 407, Bloco Q, Apto. 303, Asa Norte.

CEP 70.855-170 Brasília – DF – Brasil.

gizellenetto@yahoo.com.br; gizellenetto@hotmail.com

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus queridos Pais, irmãos e à minha família.  
Aos grandes mestres, Priscilla e João Esmeraldo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, meu “*paizinho*” querido que sempre se faz presente em minha vida.

Ao CNPQ pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

A SVS/MS e a OPAS pelo apoio e contribuições à elaboração dessa dissertação.

Ao Eudemberg, grande incentivador para que eu abraçasse essa área de pesquisa tão gratificante, pelo apoio e colaboração.

Aos meus pais, Omar e Consolação, pelo amor, incentivo e compreensão. Aos queridos irmãos: Lívia, pela paciência e pela compreensão nos momentos em que precisei estar ausente; à Júnia, pelo carinho e palavras de incentivo; ao Léo, que mesmo estando longe sempre transmite palavras de força e incentivo.

A minha família maravilhosa sem a qual não conseguiria mais essa vitória. À Tia Carminha e ao Paulo, os grandes incentivadores e responsáveis pela mudança de rumo na vida. Ao pequeno, Lucas, pelo carinho e pelos momentos de descontração com suas brincadeiras de criança.

Aos “Abreu”, pela amizade, pelo carinho e pela confiança. Não poderia deixar de agradecer por terem me recebido com tanto carinho nessa família querida.

A professora Adelaida, que muito mais que mestre é também uma grande amiga e conselheira, pelos ensinamentos acadêmicos e de vida e pelas palavras de incentivo, otimismo e fé.

Ao professor Edwin pelo carinho, pela amizade e auxílio nos momentos de dificuldades.

Aos meus queridos colegas de “Belém” (Thânia, Ary, Fábio e Sandra) com quem passei momentos alegres e divertidos nos primeiros meses que fiquei “órfã” nessa terra.

Aos colegas de turma: Andréia, Francesca, Eduardo, Rafael, Alexandre e Marcus pelos momentos compartilhados e pelas vitórias alcançadas apesar dos percalços e dificuldades vividas nesse caminho.

Aos queridos colegas e amigos do PPGT que me acolheram com grande carinho: Alan, André, Cristiano, Aline, Thânia, Sandra, Léozinho, Artur, Flávio, “Sertão”, “Gil”, Rodriguinho, Arley, Lú, Miguel e Ângela.

## **RESUMO**

### **CONTRIBUIÇÃO PARA MELHORAR O GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DA CADEIA DE FRIO DE IMUNOBIOLOGICOS NO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO**

A imunização tem o objetivo de controlar doenças imunopreveníveis que causam sérios prejuízos à saúde da população. Essa prática tem sido empregada de forma sistematizada a partir dos programas de imunização cujo objetivo é disponibilizar de forma gratuita soros e vacinas para a população. Com a estruturação desse tipo de programa assistencial surgiu o desafio de se estruturar um sistema logístico capaz de prover de forma eficiente os produtos nos postos de atendimento da rede de saúde. No Brasil, o problema logístico do Programa Nacional de Imunização é particularmente complexo, principalmente pelo tamanho da população e da área territorial na qual essa se encontra distribuída. Apesar da importância do tema, na literatura nacional e internacional são encontrados poucos trabalhos que estão, de uma forma geral, concentrados em manuais e diretrizes do próprio PNI e da Organização Mundial de Saúde. Nesse trabalho foi feita uma análise do sistema logístico do PNI sob a ótica sistêmica cujo objetivo foi identificar seus principais gargalos e desenvolver propostas para melhorar o seu desempenho. Desse modo, a partir do estudo, pôde-se identificar a falta de integração no planejamento do sistema de transporte o que compromete a eficiência do sistema logístico como um todo. Nesse contexto, além de propor uma estratégia para a eficiência do transporte, foi proposto também um sistema de informação para auxiliar na coordenação e integração do gerenciamento dos processos logísticos de forma a orientar o processo de tomada de decisão.

## **ABSTRACT**

### **CONTRIBUTION TO IMPROVE THE MANAGEMENT OF COLD CHAIN LOGISTIC OF VACCINES IN THE NATIONAL IMMUNIZATION PROGRAM**

The immunization has the objective of controlling preventable diseases that cause serious damages to the health of the population. That practice has been used in way systematized starting from the immunization programs whose objective is to supply serums and vaccines for the population. With that the challenge is structuring a logistic system be able to provide the products in the health care facilities efficiently. In Brazil, the logistic problem of the National Immunization Program (PNI) is particularly complex, mainly for the size of the population and of the territorial area. In spite of the importance of the theme, in the national and international literature they are found few works that are, in a general way, concentrated in manuals and guidelines of PNI and the World Organization of Health (WHO). In this research it was made a systemic analysis of the PNI's logistic whose objective was to identify your principal problems and to develop proposals to improve performance. Thus, from the study, was able to identify the absence of integration in the planning of the transport system determine an inefficiency of whole logistics system. In this context, and propose a strategy for the efficiency of transport, was also proposed an information system to help coordinate and integrate the management of logistic processes in order to guide the decision making process.



## SUMÁRIO

1	– INTRODUÇÃO .....	17
1.1	– IMUNIZAÇÃO .....	17
1.2	– CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	18
1.3	– OBJETIVOS .....	19
1.4	– IMPORTÂNCIA DO ESTUDO .....	20
1.5	– LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	21
1.6	– METODOLOGIA DO ESTUDO.....	21
1.7	– ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	22
2	– GERENCIAMENTO DO SISTEMA LOGÍSTICO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....	24
2.1	– FUNÇÕES E ELEMENTOS DO SISTEMA LOGÍSTICO DOS PROGRAMAS DE IMUNIZAÇÃO .....	27
2.1.1	– Demanda.....	28
2.1.2	– Rede de Distribuição .....	30
2.1.3	– Armazenagem na cadeia de frio.....	33
2.1.3.1	– Estocagem e Manuseio .....	35
2.1.4	– Transporte .....	37
2.1.4.1	– Transporte na Cadeia de Frio .....	38
2.2	– AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO .....	40
2.2.1	– Medição e avaliação de desempenho .....	40
2.2.2	– Diferentes enfoques sobre a Avaliação de Sistemas Logísticos .....	42
2.3	– CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ENFOQUES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO .....	54
3	– PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO – PNI.....	55
3.1	– ANTECEDENTES À CRIAÇÃO DO PNI.....	55
3.2	– CONTEXTUALIZAÇÃO .....	57
3.2.1	– Controle de doenças e cobertura vacinal.....	58
3.2.2	– Produção de imunobiológicos no Brasil.....	60
3.3	– GESTÃO DO PNI.....	62
3.3.1	– Gestão Descentralizada .....	63
3.3.2	– Recursos Financeiros .....	64
4	– CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA LOGÍSTICO DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO .....	67
4.1	– REDE LOGÍSTICA DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO.....	67
4.1.1	– Rede de Suprimento.....	69
4.1.2	– Rede de Distribuição.....	70
4.2	– GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO .....	77
4.2.1	– Gerenciamento do Sistema de Suprimento do PNI.....	78
4.2.2	– Gerenciamento do Sistema de Distribuição de Imunobiológicos do PNI.....	80
4.2.2.1	– Transporte.....	80
4.2.2.2	– Armazenagem.....	84
4.2.2.3	– Logística reversa dos imunobiológicos sob suspeita.....	89
4.2.3	– Gerenciamento de Estoque de Imunobiológicos do PNI.....	90
4.2.4	– Sistema de Informação .....	93
4.2.5	– Controle e monitoramento .....	96
4.3	– TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	98
4.3.1	– Sistema de Suprimento .....	98
4.3.2	– Sistema de Distribuição .....	99

4.3.3 – Sistema de Informação .....	100
4.3.4 – Controle e monitoramento .....	101
5 – PROPOSTAS DE AÇÕES PARA MELHORAR O GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DO PNI .....	103
5.1 – ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	103
5.2 – ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMA DE ARMAZENAGEM .....	106
5.3 – ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA .....	107
5.3.1 – Importância da demanda .....	108
5.3.2 – Características do SIL .....	110
5.3.2.1 - Sistema de Controle de Imunização .....	114
5.3.2.2 - Sistema de Estoque .....	116
5.3.2.3 - Sistema de Transporte .....	117
6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	118
6.1 – RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	121
APÊNDICES .....	128

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Características dos principais equipamentos utilizados para a armazenagem de imunobiológicos .....	34
Tabela 2.2: Tempo médio de permanência de imunobiológicos em depósitos e salas de vacinação do programa de imunização do Peru .....	35
Tabela 2.3: Medidas típicas de desempenho .....	44
Tabela 2.4: Exemplo de medidas de desempenho das atividades logísticas.....	46
Tabela 2.5: Matriz de desempenho de sistemas logísticos.....	51
Tabela 4.1: Laboratórios nacionais oficiais produtores de Imunobiológicos para o Programa Nacional de Imunização em 2006.....	69
Tabela 4.2: Capacidade de armazenagem em temperaturas positivas e negativas dos depósitos estaduais do PNI.....	86
Tabela 5.1: Indicadores de desempenho do transporte de imunobiológicos no Programa Nacional de Imunização.....	106

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Triângulo de Tomada de Decisões Logísticas.....	26
Figura 2.2: Estrutura típica de uma cadeia de frio de programas de imunização.....	32
Figura 2.3: Projeto Básico de um depósito de rede de frio de imunobiológicos.....	36
Figura 2.4: Objetivos do controle logístico.....	49
Figura 2.5: Indicadores de desempenho mais utilizados em dimensões de custo, qualidade, tempo e produtividade.....	52
Figura 3.1: Representação da Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI) na estrutura organizacional do Ministério da Saúde.....	58
Figura 3.2: Série histórica de coberturas vacinais entre 1990 e 2005.....	59
Figura 3.3: Taxa de mortalidade específica (TME) para doenças imunopreveníveis registradas entre os anos de 1990 e 2005.....	60
Figura 3.4: Proporção de doses do Programa Nacional de Imunização segundo a origem - nacional e internacional.....	62
Figura 3.5: Orçamento do PNI para aquisição de Imunobiológicos no Brasil, 1995 a 2006.....	64
Figura 3.6: Gastos com investimentos na Rede de Frio do PNI entre os anos de 1995 e 2005.....	66
Figura 4.1: Estrutura geral da rede logística do Programa Nacional de Imunização.....	68
Figura 4.2: Número de doses adquiridos pelo Ministério da Saúde para o Programa Nacional de Imunização.....	70
Figura 4.3: Distribuição geográfica dos depósitos da rede de distribuição federal do Programa Nacional de Imunização.....	71
Figura 4.4: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Norte do Brasil.....	72
Figura 4.5: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Nordeste do Brasil.....	73
Figura 4.6: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Centro-Oeste do Brasil.....	73
Figura 4.7: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Sudeste do Brasil.....	74
Figura 4.8: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Sul do Brasil.....	74

Figura 4.9: Quantidade relativa de depósitos regionais da rede de frio do PNI por região geográfica .....	75
Figura 4.10: Distribuição da população nas regiões brasileiras .....	75
Figura 4.11: Número de habitantes por sala de vacina por estado da federação.....	76
Figura 4.12: Modelo conceitual do Sistema de Gestão da Logística do Programa Nacional de Imunização.....	77
Figura 4.13: Sistema de Suprimento de Imunobiológicos do PNI .....	80
Figura 4.14: Sistema de Abastecimento do Programa Nacional de Imunização.....	81
Figura 4.15: Caminhão utilizado na distribuição estadual de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização.....	82
Figura 4.16: Câmaras de Armazenagem do Depósito Central da cadeia de frio do Programa Nacional de Imunização.....	85
Figura 4.17: Croqui das áreas funcionais dos depósitos da cadeia de frio do Programa de Nacional de Imunização.....	87
Figura 4.18: Panorama da adequação das instalações dos depósitos estaduais da rede logística no Programa Nacional de Imunização .....	88
Figura 4.19: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DM do PNI .....	91
Figura 4.20: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DR's do PNI .....	91
Figura 4.21: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DE do PNI .....	92
Figura 4.22: Relacionamento entre os módulos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização.....	96
Figura 5.1: Proposta para o sistema de distribuição regional.....	105
Figura 5.2: Visão geral do sistema de informação logística .....	111
Figura 5.3: Estrutura básica de um sistema de informações .....	111
Figura 5.4: Níveis hierárquicos de acesso ao sistema de informação.....	113
Figura 5.5: Estrutura Lógica do Sistema de Controle de Imunização .....	116

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

BSC - Balanced Scorecard

CEME - Central de Medicamentos

CENEPI - Centro Nacional de Epidemiologia CENEPI

CEV - Campanha de Erradicação da Variola

CGEADIs - Centrais Estaduais de Gestão, Armazenagem e Distribuição de Imunobiológicos

CLM - Council of Logistic Management

CGPNI - Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunização

COPNI - Coordenação do Programa Nacional de Imunizações

CRIE - Centro de Referência para Imunobiológicos Especiais

Custo\_A - Custo das avarias

Custo\_T - Custo de transporte por dose distribuída

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DC - Depósito Central

DC - Depósito central

DD - Depósito do Distrito Federal

DE - Depósito Estadual

DEVEP - Departamento de Vigilância Epidemiológica

DNEES - Divisão Nacional de Epidemiologia e Estatística de Saúde

DNPCD - Departamento Nacional de Profilaxia e Controle de Doenças

DR - Depósito Regional

EAS - Estabelecimento Assistencial de Saúde

ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

FAP - Fundação Ataulpho de Paiva

FESIMA - Fomento de Educação Sanitária e Imunização em Massa contra Doenças Transmissíveis

FFE - Frequência de faltas de itens em estoque

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FNS - Fundação Nacional de Saúde

FSESP - Fundação Serviços de Saúde Pública

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FUNED - Fundação Ezequiel Dias

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INCQS - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde  
IVB - Instituto Vital Brazil  
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia  
MPSP - Sociedade Espanhola de Medicina Preventiva, Saúde Pública e Higiene  
MS - Ministério da Saúde  
OPAS - Organização Panamericana de Saúde  
OPS - Organización Panamericana de la salud  
PACS - Programa de Agentes Comunitários da Saúde  
PAHO - The Pan American Health Organization  
PAI - Programa Ampliado de Imunização  
PASNI - Programa de Auto-Suficiência Nacional em Imunobiológicos  
PFE - Percentual de falhas dos equipamentos no período  
PNCP - Plano Nacional de Controle da Poliomielite  
PNI - Programa Nacional de Imunização  
PPFE - Percentual de perdas de imunobiológicos por falhas no equipamento de refrigeração em relação ao total de imunobiológicos armazenados  
PPI - Programação Pactuada Integrada  
Prod\_O Ocupação do veículo (%)  
Prod\_Q Quilometragem média percorrida por viagem no período (Km/viagem)  
Qual\_A Atrasos na distribuição de rotina em relação ao programado (%)  
Qual\_B Pedidos entregues dentro do período programado (%)  
Qual\_C Pedidos entregues corretamente (%)  
RDE - Rede de Distribuição Estadual  
RDF - Rede de Distribuição Federal  
RDM - Rede de Distribuição Municipal  
RL-PNI – Rede Logística do Programa Nacional de Imunização  
ROA - Retorno do Ativo Operacional  
SES - Secretaria Estadual de Saúde  
SESP - Fundação Serviços de Saúde Pública  
SI-AIU - Sistema de Informação de Apuração de Imunobiológicos Utilizados  
SI-API - Sistema de Avaliação das Atividades de Imunização  
SI-CRIE - Sistema de Informação do Centro de Referência para Imunobiológicos Especiais

SI-EAPV - Eventos Adversos pós Vacinação  
SI-EDI - Sistema de Informação de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos Especiais  
SIES - Sistema de Informação de Insumos Estratégicos  
SIL – Sistema de Informação Logística  
SI-PAISSV - Programa de Avaliação do Instrumento de Supervisão em Sala de Vacina  
SI-PNI - Sistema de Informação do PNI  
SMS - Secretarias Municipais de Saúde  
SNABS - Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde  
SUS - Sistema Único de Saúde  
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde  
TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná  
Temp\_A Tempo médio de distribuição por viagem  
TFVS - Teto Financeiro de Vigilância em Saúde  
TME - Taxa de mortalidade específica  
UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância  
US - Unidade de Saúde  
WHO - World Health Immunization



# **1 – INTRODUÇÃO**

## **1.1 – IMUNIZAÇÃO**

As vacinas são utilizadas para o controle de doenças imunopreveníveis, ou seja, aquelas que podem ser controladas por meio de vacinação. Assim, a prática de imunização contribui para a prevenção de enfermidades que podem levar à morte ou à limitação de capacidade física e mental dos indivíduos.

Considerada um dos maiores avanços da área de saúde, a imunização tem causado grande impacto na promoção de saúde e prevenção de doenças. Em termos globais, doenças que matavam milhões de pessoas no passado, atualmente estão sob controle e até mesmo erradicadas em alguns países, como é o caso da varíola, que teve o último caso registrado no mundo no ano de 1977. Especificamente nesse caso, o programa de erradicação da varíola foi considerado um grande êxito em termos de controle de doença, através de ação coordenada e imediata por parte dos organismos nacionais e internacionais (Verani, 2005).

Diante da disponibilidade de vacinas eficazes no combate a algumas enfermidades e que estavam economicamente acessíveis, a Organização Mundial de Saúde (OMS) criou, em 1974, o Programa Ampliado de Imunização (PAI). O objetivo era o controle de doenças (como o sarampo, a poliomielite paralítica, a difteria, o tétano neo-natal, a coqueluche e a tuberculose) que causavam altas taxas de mortalidade infantil, principalmente, nos países em desenvolvimento.

O PAI foi estabelecido na OMS com o intuito de apoiar a estruturação e o desenvolvimento de estratégias dos programas de vacinação nos diversos países de modo que estes pudessem atingir as metas de cobertura vacinal estabelecidas. Na década de 1980, os ministérios da saúde de alguns países começaram a estruturar os programas de imunização e a introduzir a vacinação na rotina dos serviços de saúde.

No Brasil, o Programa Nacional de Imunização (PNI) do Ministério da Saúde (MS) foi criado em 1973. Desde então vários foram os benefícios alcançados com o controle e a erradicação de várias doenças. O desempenho do PNI na atividade de imunização tem sido

reconhecido internacionalmente pela OMS. A experiência brasileira já auxiliou em campanhas de vacinação em países como Timor Leste, e nos programas de imunizações na Palestina, Cisjordânia e na Faixa de Gaza, estabelecendo assim uma cooperação técnica em inúmeros países (Brasil, 2003).

## **1.2 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA**

A organização da atividade de imunização trouxe desafios como a gestão logística para a distribuição de vacinas e insumos - agulhas e seringas. Segundo Verani (2005) surgiram também componentes adicionais como supervisão, investigação, tanto operacional como epidemiológica, comunicação social, sistema de informação, vigilância epidemiológica e avaliação (rotineira e sistemática) do desempenho das atividades.

A estruturação de um sistema logístico eficiente passou a ser fundamental para viabilizar as atividades de imunização, garantindo a disponibilidade de produtos de qualidade para a população. Os programas passaram a ter que desenvolver a capacidade de gerenciar a cadeia logística de distribuição. Isso significa tomar decisões relacionadas à determinação das necessidades de produtos, planejamento e controle dos níveis de estoque, armazenamento, conservação, manipulação, distribuição e transporte dos imunobiológicos.

Para países como o Brasil os desafios logísticos de um programa de imunização são ainda maiores em função de aspectos que tornam o problema bastante peculiar. A população brasileira, segundo IBGE (2007), é formada por aproximadamente 184 milhões de habitantes que estão distribuídos por uma área territorial com dimensões quase continentais (8,5 milhões de km<sup>2</sup>). Isso aumenta as distâncias percorridas pelas vacinas do laboratório produtor até a população (IBGE, 2007) e tornam mais complexas as atividades de previsão e coordenação de fluxo de produtos na rede de distribuição.

No país existem áreas isoladas e de difícil acesso como a região Amazônica onde o transporte de imunobiológicos é realizado por barcos apenas nas épocas de cheia dos rios ou por avião com o auxílio das forças armadas. Ao mesmo tempo, a carência de infraestrutura de transporte como rodovias não pavimentadas e ou mal conservadas também dificultam a distribuição eficiente de produtos às salas de vacinas.

No programa nacional de imunização, “todo dia é dia de vacina”. Isso significa que qualquer indivíduo que chegue em uma sala de vacina deve encontrar o soro ou vacina disponível. Para o sistema logístico, isso determina o grau de disponibilidade de produto (nível de serviço), ou seja, toda a demanda deve ser atendida diretamente pelo estoque das salas de vacina.

Assim, torna-se necessário entender a natureza complexa do problema logístico do PNI. A análise do desempenho do sistema de distribuição de imunobiológicos depende do entendimento sobre o seu funcionamento e dos relacionamentos entre os elementos do sistema de imunização como um todo. Assim, é preciso ter uma visão sistêmica sobre o conjunto para identificar seus principais gargalos e desenvolver propostas que contribuam para o gerenciamento eficiente do sistema como um todo.

### **1.3 – OBJETIVOS**

O objetivo desse trabalho é contribuir para a análise do desempenho do sistema logístico de distribuição de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização através da visão sistêmica sobre o problema, identificando seus principais elementos, relacionamentos e gargalos.

O presente trabalho tem ainda os seguintes objetivos específicos:

- caracterizar o sistema logístico do PNI através da identificação de suas principais funções logísticas;
- analisar o gerenciamento logístico do sistema de distribuição do programa de imunização identificando os seus principais gargalos;
- desenvolver proposta de estratégia de transporte que proporcione maior eficiência no fluxo de produtos na cadeia logística;
- desenvolver um sistema de informação para auxiliar na gestão logística do programa de imunização promovendo a sua coordenação e integração.

## 1.4 – IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

Apesar de sua relevância, a cadeia logística dos programas de imunização ainda é pouco discutida na literatura, caracterizando-se por um número reduzido de trabalhos publicados sobre essa temática. Além disso, o tema torna-se particularmente importante em função do impacto social e financeiro associado à estruturação de um eficiente sistema de distribuição de vacinas.

Contudo, os trabalhos e pesquisas da área acadêmica estão mais focalizadas em empresas do setor produtivo. A restrita bibliografia encontrada refere-se aos manuais e diretrizes publicados pela OMS e pela OPS. Complementarmente realizou-se busca sobre a estrutura e práticas logísticas de programas de imunização de outros países. Assim, o trabalho traz uma contribuição relevante através da caracterização das funções, elementos e atividades, operacionais e administrativas, que deveriam compor um sistema logístico que sustente e viabilize um programa assistencial como um programa de imunização.

A vacinação promove significativas melhorias das condições de saúde da população por meio da prevenção e controle de doenças constituindo-se, desse modo, um direito de todo cidadão. A ineficiência do sistema logístico pode romper o fluxo de produtos na cadeia de suprimento gerando falta de estoques nas salas de vacina limitando o acesso da população ao serviço.

Além disso, uma rede de serviço com baixa qualidade de atendimento onde faltam vacinas com regularidade provoca a desconfiança da população em relação à qualidade dos produtos fornecidos além de desestimular a procura pelo serviço. Desse modo, a percepção dos usuários sobre a qualidade do serviço influencia diretamente na atividade de vacinação.

Além dos benefícios sociais, a relação custo-benefício da imunização se constitui fato inegável. A prevenção e controle de doenças por meio de vacinas promovem a redução dos gastos no sistema de saúde com internações e outros gastos hospitalares, além de diminuição de absenteísmo na escola e no trabalho dentre outros aspectos (WHO, 2005a).

Analisar a distribuição de imunobiológicos em uma perspectiva sistêmica permite desenvolver soluções de forma a reduzir os custos logísticos, racionalizando os recursos do próprio Estado. Com isso, permite-se direcionar maiores esforços para o desenvolvimento do programa de imunização e de outros programas de assistência à saúde da rede pública, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população.

### **1.5 – LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Em função da magnitude dos objetivos definidos para esse estudo podem ser citadas algumas limitações:

- A abrangência do assunto e o escopo do trabalho;
- Falta de material bibliográfico voltado a cadeia logística de imunobiológicos;
- Inexistência de trabalhos sobre o desempenho do sistema logístico dos programas nacionais de imunização;
- A falta de interesse por parte dos responsáveis pela gestão estadual, regional e municipal do programa de imunização em contribuir para a elaboração desse trabalho e
- A escassez de recursos financeiros para a realização das visitas e entrevistas durante a fase de pesquisa exploratória.

### **1.6 – METODOLOGIA DO ESTUDO**

Em conformidade com os objetivos propostos para esse trabalho, utilizou-se uma metodologia baseada na abordagem teórico-empírica, por meio do levantamento de bibliografia pertinente relacionada ao tema. Além disso, realizou-se pesquisa exploratória de campo desenvolvida junto a uma amostra formada por técnicos do Ministério da Saúde coordenações estaduais, regionais e municipais do programa de imunização.

Assim, com relação à pesquisa bibliográfica foram levantados trabalhos sobre a estrutura dos programas de imunização de diversos países inclusive documentos, relatórios e manuais da Organização Mundial de Saúde e seus colaboradores para o entendimento e a caracterização desse tipo de programa assistencial. Ao mesmo tempo, buscou-se na teoria existente sobre sistemas logísticos, os conceitos para a caracterização de um sistema

logístico típico de um programa de imunização fundamentando as estratégias logísticas empregadas.

Complementarmente, foram realizadas entrevistas com técnicos da Coordenação Geral do PNI (CGPNI) e da OPAS; visitas *in loco* ao depósito estadual de Goiás, ao depósito regional de Anápolis (GO), ao depósito distrital (DF) e duas salas de vacina em Brasília (DF). Além disso, foram enviados questionários aos depósitos regionais dos estados de Goiás, Minas Gerais, Ceará, São Paulo e Paraná. Esses estados foram escolhidos em função da facilidade de contato por meio da internet (ver Apêndices A, B e C).

Assim, quanto à pesquisa de campo essa foi do tipo exploratória através da qual procurou-se obter informações sobre o planejamento, operação e controle dos diversos elos da cadeia logística de imunobiológicos para posterior análise confrontando-se as práticas adotadas com o arcabouço teórico apresentado.

Nesse sentido, o tipo de entrevista utilizada foi a semi-estruturada na qual as perguntas são feitas a partir de um roteiro flexível preparado pelo entrevistador com possibilidade de ampliações e enriquecimentos que se fizerem necessários.

Portanto, o tipo de pesquisa utilizada nesse trabalho foi de natureza qualitativa que tem como característica a análise de dados descritivos buscando identificar relações, causa, efeito, conseqüências e outros aspectos considerados relevantes para a compreensão da realidade estudada envolvendo múltiplos aspectos (Fachin, 2001). O campo de coleta de dados é o ambiente natural tendo o pesquisador como instrumento chave e a interação entre estes como pressuposto básico para o processo. A análise dos dados é feita de forma indutiva, com o objetivo de construir abstrações sobre o fato estudado na medida em que as informações forem sendo agrupadas e inter-relacionadas.

## **1.7 – ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO**

No Capítulo 1 – É apresentada a problemática da pesquisa além dos objetivos e a motivação para a elaboração desse trabalho, bem como a forma como o estudo está estruturado.

Capítulo 2 – Apresenta uma breve revisão bibliográfica sobre sistemas logísticos e sobre as estratégias dos sistemas logísticos do programas de imunização sugeridas pela OMS. E, por fim, apresenta-se a importância da avaliação de desempenho de sistemas logísticos e a visão de diversos autores sobre o tema.

Capítulo 3 – Este capítulo apresenta a contextualização histórica do programa de imunização do Brasil por meio de uma breve descrição dos antecedentes à sua criação, os benefícios alcançados no controle de doenças ao longo dos anos e o histórico da produção de vacinas no Brasil. Por fim, apresenta as responsabilidades e o modelo de financiamento das atividades do programa.

Capítulo 4 - Trata da caracterização do sistema logístico do PNI através da apresentação da rede logística e dos principais elementos logísticos que o compõem. Adicionalmente, são feitas considerações sobre a gestão dos sistemas de suprimento, distribuição e controle de estoque.

Capítulo 5 - Este capítulo apresenta uma análise crítica do sistema logístico do programa de imunização e as conclusões sobre os principais problemas de gerenciamento levantados. De forma coerente com a revisão bibliográfica, são desenvolvidas propostas para o gerenciamento do sistema logístico que abrangem uma alternativa para o serviço de transporte e um sistema de informação que integre as salas de vacina e o gestor municipal.

Capítulo 6 – Finalmente, nesta seção são apresentadas as conclusões do estudo e as recomendações para novos trabalhos.

## **2 – GERENCIAMENTO DO SISTEMA LOGÍSTICO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

O objetivo da logística é disponibilizar os produtos certos, no lugar certo e no momento certo. A forma como as organizações estruturam suas operações para vencer o tempo e o espaço gera vantagem competitiva e, conseqüentemente, leva ao sucesso da empresa.

A logística é muitas vezes, de forma equivocada, entendida apenas como a coordenação do fluxo físico de materiais entre a produção e o mercado consumidor viabilizado por meio do transporte. Por isso torna-se importante definir o conceito de logística sem, no entanto, ter a pretensão de esgotar a revisão sobre o tema, que está em constante mudança em função dos desafios impostos pela globalização à cadeia de suprimento.

Segundo Ballou (1993) a logística trata de “todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável”. Assim, a gestão da informação é elemento essencial para a integração eficiente das atividades através do canal logístico.

De acordo com Bowersox e Closs (2006) a logística é “o processo que gera valor por meio da combinação da gestão de pedidos de uma empresa, dos estoques, do transporte, do armazenamento, do manuseio e embalagem de materiais, enquanto procedimentos integrados em uma rede de instalações”. O valor logístico sintetiza o desempenho operacional e o comprometimento com o nível de serviço ao cliente.

Uma abordagem mais atual é aquela definida pelo *Council of Logistic Management* (CLM), onde a logística “é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como das informações a eles relativa, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes” (*In Novaes, 2001*).



Nesse contexto, os sistemas logísticos são planejados para atender as necessidades do cliente ao menor custo possível. Redes de instalações, sistemas de informação e processamento de pedidos, armazenagem, manuseio e transporte são estruturados para agregar valor ao produto logístico e atender, e mesmo superar, as expectativas dos clientes.

Conforme Ballou (2001) as atividades que compõem o sistema logístico podem ser atividades-chave (ou primárias) para o atendimento dos objetivos logísticos de custo e nível de serviço que são: transportes, administração de estoques, fluxo de informações e processamento de pedidos. Podem também, ser atividade de apoio ou suporte, como: armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, compras, programação de produtos e manutenção de informações.

De acordo com Christopher (1997) o gerenciamento logístico envolve planejar e coordenar todas as atividades necessárias para alcançar níveis desejáveis dos serviços ao custo mais baixo possível. Esse esforço conjunto para obter as melhores práticas requer análise criteriosa dos efeitos compensatórios (*trade-offs*), pois as decisões em relação a uma função logística causam impacto no custo e nível de serviço de todas as outras.

Para Ballou (2001), a gestão dos sistemas logísticos envolve o planejamento, a organização e o controle das atividades. O planejamento do esforço logístico para atender o nível de serviço ao cliente ao menor custo possível é resultado de decisões integradas em relação à localização, estoques e transportes no que o autor denomina de “Triângulo de Tomada de Decisões Logísticas” e que está apresentado na Figura 2.1.

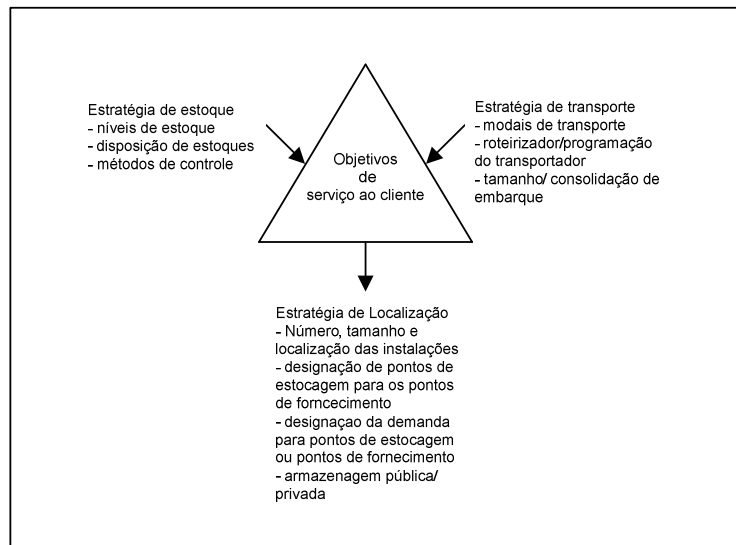


Figura 2.1: Triângulo de Tomada de Decisões Logísticas  
 Fonte: Ballou (2001)

Ballou (2001) destaca a importância de fornecer uma estrutura organizacional às atividades logísticas. Segundo o autor é necessário definir as linhas de autoridade e responsabilidade para assegurar a coordenação ou a cooperação entre as atividades funcionais de forma que os planos logísticos sejam implementados de maneira eficaz na organização. No entanto, a estruturação e a implementação desses planos não asseguram o atendimento de seus objetivos. É necessário, ainda, avaliar o nível de desempenho real, compará-lo com o planejado e, em caso de diferenças, deve-se iniciar o processo de ações corretivas.

Os sistemas de medição de desempenho logístico tem sido cada vez mais uma realidade nas empresas cujo objetivo é avaliar se os objetivos para o qual o sistema foi desenhado estão sendo atendidos e, ainda, se contribuem para o desempenho global da organização. No contexto dos programas assistenciais, como a assistência farmacêutica e imunização, significa dizer que as operações logísticas devem ser avaliadas sistematicamente para garantir que os objetivos dos programas sejam atendidos.

Nas seções seguintes serão caracterizadas as funções e os elementos do sistema logístico de programas de imunização como preconiza a OMS e a literatura disponível. Em seguida, será apresentada a importância de se avaliar a *performance* logística, uma função primordial do gerenciamento, e a visão de diversos autores sobre essa temática.

## **2.1 – FUNÇÕES E ELEMENTOS DO SISTEMA LOGÍSTICO DOS PROGRAMAS DE IMUNIZAÇÃO**

A cadeia de frio de imunobiológicos é o processo logístico que assegura a correta conservação, armazenamento, manuseio e transporte de vacinas desde o laboratório produtor até o momento em que é realizada a vacinação (OPS, 2006).

Na cadeia de frio sob estudo, os produtos logísticos são os soros e as vacinas (chamados de imunobiológicos). Esses são produtos termolábeis, isto é, se deterioram depois de determinado tempo quando expostos a temperaturas não recomendadas. A consequência dessa oscilação térmica inadequada é a inativação dos componentes imunogênicos e a perda de potência da vacina.

As especificações de temperatura dependem do tipo de imunobiológicos e das orientações do laboratório produtor. Em geral, os imunobiológicos devem ser conservados no canal logístico em temperaturas positivas (entre +2°C e +8°C) e ou em temperatura negativa (-20°C). Nesse último caso, para serem administradas na população, as vacinas devem ser descongeladas e mantidas em temperatura positiva. Uma vez submetida a esse aumento de temperatura não podem ser recongeladas.

Ao longo desse estudo, as faixas de temperaturas mencionadas anteriormente serão tratadas apenas como temperaturas positivas e negativas para efeito de simplificação no texto.

Além das questões relacionadas ao controle de temperatura, as vacinas são produtos que possuem prazo de validade que varia entre 24 a 36 meses, novamente de acordo com o tipo e a especificação do laboratório produtor. Assim, essa característica limita o tempo médio de permanência dos produtos no sistema logístico.

Algumas vacinas são embaladas em frascos-ampola na forma liofilizada, isto é, desidratada, necessitando serem diluídas antes de serem administradas nos indivíduos. Para cada tipo de vacina liofilizada é necessariamente associado um diluente correspondente do mesmo laboratório produtor. Ao contrário das vacinas, os diluentes devem ser conservados em temperaturas em torno de 25 °C, ou seja, em ambiente apenas climatizado.

Um frasco de vacina pode conter dose simples (única) ou várias doses (5, 10, 20 ou mais doses, conforme o caso). Drain *et al* (2003) destacaram a importância de se analisar diversos fatores inclusive os logísticos na escolha do tipo de envasagem de vacinas e soros, principalmente nos países em desenvolvimento. Em seu trabalho, os autores apresentam e discutem as vantagens operacionais e econômicas em relação às embalagens mono ou multidose em relação a nove aspectos, quais sejam: produção, embalagem, distribuição, espaço de estocagem, segurança, uso de seringas, perdas técnicas de vacinas, cobertura vacinal e geração de resíduos.

Portanto, as características peculiares deste tipo de produto logístico denotam a complexidade de gerenciamento do fluxo desse produto na cadeia de frio. O controle rigoroso de temperatura é primordial em toda a cadeia para garantir a qualidade dos imunobiológicos e a continuidade do fornecimento às salas de vacinação.

### **2.1.1 – Demanda**

A estimativa do fluxo de produtos na cadeia de suprimentos é importante para as decisões estratégicas de planejamento e controle logístico. Essas decisões envolvem controle de estoque, compra econômica, previsão de tempos de resposta, programação de embarque nos veículos, determinação de custos, dentre outros. Para estimar a demanda é necessário identificar a demanda e a localização geográfica onde esta ocorre.

De acordo com Ministério da Saúde (2001b) o controle ou erradicação de doenças tem relação direta com a necessidade de trabalhar determinados contingentes da população-alvo, em um período de tempo definido. Além da adoção de medidas de controle específicas, relativas a cada doença ou agravo, deve ser vacinado um percentual da população capaz de interromper a cadeia de transmissão das doenças. Esse percentual está relacionado ao grau de eficácia do imunobiológico e às características epidemiológicas de cada doença.

A demanda por imunobiológicos depende do perfil epidemiológico da população, ou seja, da situação das doenças preveníveis por meio de vacinação que é definida por indicadores como incidência de enfermidades e cobertura vacinal. Além disso, devem ser consideradas as estimativas da população por faixa etária em função da taxa de natalidade e mortalidade,

migração e sexo. Nesse caso são utilizadas, de uma forma geral, informações estatísticas fornecidas por órgãos do próprio governo ou outras metodologias disponíveis para esse fim.

No entanto, a acurácia da estimativa depende diretamente da qualidade e consistência das informações sobre a população e do sistema de vigilância epidemiológica.

A distribuição geográfica da população e a localização de centros de saúde determinam onde vacinas e soros são necessários. A localização espacial da demanda permite planejar locais para a instalação de armazéns/depósitos, definir os níveis de estoque nessas instalações e alocar os recursos de transporte.

Em função da necessidade de ter o produto disponível no momento em que a demanda ocorre nas unidades de saúde da cadeia de frio dos programas de imunização, as operações logísticas são realizadas em antecipação à demanda. Assim, a acurácia da previsão de demanda futura é fundamental para a disponibilidade dos produtos nas unidades de saúde quando a demanda ocorrer. Faltas constantes de estoque nos postos de vacinação podem gerar desconfiança por parte da população em relação à integridade do programa de imunização e, até mesmo, questionamentos sobre a qualidade do produto quando este está disponível.

Da mesma forma, o excesso de itens em estoque gera prejuízos financeiros e sociais uma vez que o valor dos produtos excedentes e o custo de capital na manutenção desse estoque poderiam estar sendo utilizados para o apoio a outros programas de assistência à população.

Assim, de acordo com Chopra e Meindl (2003), as organizações devem estabelecer indicadores de desempenho para avaliar a acuidade da previsão e a sua periodicidade. A diferença entre a demanda prevista e a real pode indicar a necessidade de reavaliar as técnicas utilizadas para estimativa da demanda futura.

### **2.1.2 – Rede de Distribuição**

O conjunto de instalações físicas e de sistemas de transporte (veículo, infra-estrutura, terminais e etc) de um sistema logístico forma uma rede estruturada através da qual as operações logísticas são realizadas. Os nós dessa rede podem ser formados por armazéns, depósitos, fábricas, fornecedores ou lojas varejistas por onde passa o fluxo de produtos até chegar ao cliente final. Os arcos são os diferentes meios de transporte que ligam esses nós. A configuração da rede é determinada pelo tipo, pela quantidade, pela localização e pelo tamanho das facilidades logísticas.

Um dos grandes desafios do gerenciamento logístico é desenhar sistemas de distribuição capazes de atender os objetivos de nível de serviço ao cliente, estabelecidos em termos de disponibilidade e tempo de atendimento. Segundo Lacerda (2000) as funções das instalações de armazenagem são definidas de acordo com a estrutura de distribuição adotada.

Nesse sentido, existem as estruturas diretas nas quais os clientes são atendidos diretamente de um ou mais armazéns centrais (estoque centralizado). Nessa configuração os custos com transportes tendem a ser altos devido a maior distância até o mercado e devido à dependência de transporte rápido e eficiente.

Na estrutura de distribuição escalonada, os estoques são descentralizados em diversas instalações formadas por um ou mais armazéns centrais e um conjunto de instalações intermediárias localizadas ao longo do canal logístico, próximas ao mercado.

Segundo Bowersox e Closs (2006) um dos benefícios econômicos da estrutura escalonada é o efeito da consolidação/desconsolidação de cargas que tem como consequência a economia de escala no transporte. Nessa configuração, os armazéns recebem grandes carregamentos, desconsolidam a carga e fazem entregas de pedidos menores a vários clientes. O transporte até o cliente final é, assim, realizado em movimentos de pequena distância o que pode aumentar a sua eficiência e proporcionar um atendimento mais rápido da demanda em caso de problemas de falta de estoque.

Por outro lado, a descentralização de estoques em vários níveis aumenta a quantidade de estoque necessário no canal logístico para atender os objetivos de alta disponibilidade e ainda aumenta a complexidade de gerenciamento, pois a demanda é dividida em áreas regionais. Assim a quantidade necessária de cada produto em cada ponto nodal da rede depende de uma previsão de demanda precisa sob pena de ocorrerem falta de alguns itens em estoque e até mesmo obsolescência daqueles com menor giro (Lacerda, 2000).

Tradicionalmente, os programas de imunização mantêm um sistema logístico de distribuição, onde os imunobiológicos são distribuídos a partir de um ou mais depósitos centrais para instalações intermediárias até chegarem às unidades responsáveis pela imunização, conforme representa a Figura 2.2. Os programas de imunização apresentam, portanto, a configuração de uma estrutura típica de distribuição multiescalonada.

A quantidade de instalações ou níveis da cadeia de abastecimento, de acordo com WHO (2005) é determinada por fatores políticos e organizacionais (descentralização), fatores geográficos, de infra-estrutura e distribuição geográfica da população.

A OMS, em *Guideline for establishing or improving primary and intermediate vaccine stores*, sugere que um sistema de distribuição típico que tem apresentado nível de serviço aceitável e custo razoável apresenta entre três ou quatro níveis de armazenagem: depósito central (DC), depósitos regionais (DR), depósitos municipais (DM) e locais (salas de vacina).

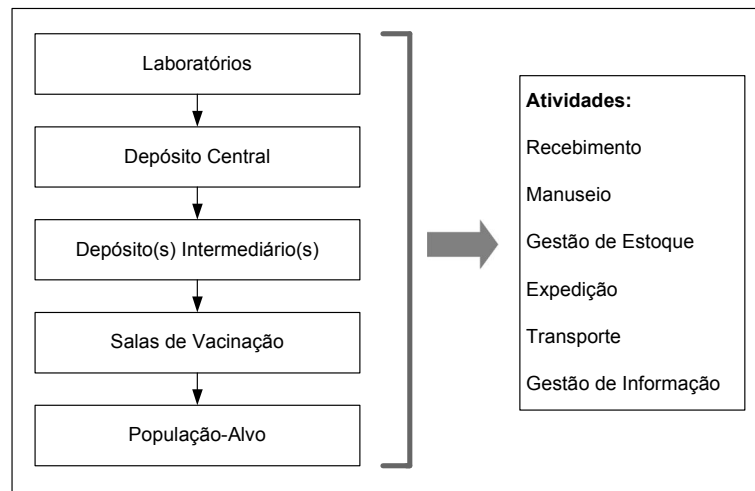


Figura 2.2: Estrutura típica de uma cadeia de frio de programas de imunização  
 Fonte: Adaptado de WHO (2004)

A escolha da localização do DC depende da origem dos produtos adquiridos. Em países onde a maior parte dos imunobiológicos é importada, esse tipo de depósito deve estar situado mais próximo do terminal aeroportuário internacional para diminuir o tempo de coleta dos produtos.

Por sua vez, nos países onde a maior parte dos imunobiológicos é produzida nacionalmente, o DC deve se localizar próximo ao parque industrial produtor. No entanto, uma análise de custo-efetividade indicará a viabilidade dos laboratórios distribuírem os produtos diretamente para as instalações intermediárias. Ainda segundo Quick *et al* (1997) através de acordo contratual, entre o MS e os laboratórios nacionais estes podem armazenar e distribuir as vacinas importadas.

Por outro lado, a escolha do local de instalação dos depósitos intermediários deve estar condicionada aos seguintes fatores (WHO, 2005b):

- **Administrativos:** os depósitos intermediários geralmente se localizam em centros administrativos existentes o que pode não resultar em um sistema de distribuição eficiente do ponto de vista logístico.



- **Físicos e climáticos:** a localização de depósitos regionais e municipais depende, sobretudo, de redes de transporte disponíveis que permita o acesso em todas as épocas do ano.

### **2.1.3 - Armazenagem na cadeia de frio**

A armazenagem a frio se baseia na refrigeração ou no congelamento dos produtos, por isso, os armazéns devem ser climatizados e empregar tecnologias de refrigeração e controle de temperatura que permitam manter os níveis térmicos adequados.

Nas câmaras refrigeradas onde grande quantidade de produtos é estocada, o tempo de permanência dos operadores deve ser rigorosamente controlado para evitar perda de temperatura. A antecâmara é um equipamento essencial para proteger esses trabalhadores contra eventuais choques térmicos. Para a manipulação dos produtos dentro dos armazéns devem ser utilizadas empilhadeiras energéticas no lugar dos equipamentos a combustão que gera calor e emite mau cheiro (Revista Logística no Brasil, 2006).

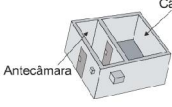
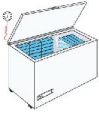
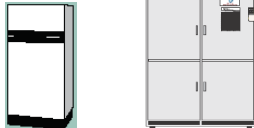

Na estocagem de produtos farmacêuticos (inclusive vacinas e soros) os principais pontos a serem observados são aqueles em relação aos locais de acondicionamento que devem ser limpos e protegidos de umidade, calor e luz, além do cuidado com o empilhamento, obedecendo-se distâncias mínimas entre os produtos para permitir a circulação de ar e a manutenção uniforme da temperatura (Revista do Farmacêutico, 2005).

Como os investimentos em capital são, em geral, muito altos, diversas empresas têm utilizado serviços de armazenagem de terceiros. Especificamente a indústria farmacêutica tem buscado terceirizar as atividades logísticas de distribuição, por meio da contratação de operadores logísticos especializados, com o objetivo de melhorar a qualidade e a eficiência dos serviços e, ao mesmo tempo, diminuir os custos totais. Esses operadores investem em armazéns especializados e desenvolvem soluções de distribuição que proporcionam alto nível de serviço ao cliente (Vilardaga, 2008).

Para os programas de imunização onde a distribuição é realizada pelo poder público (ministérios da saúde), a OMS apresenta alguns equipamentos tipicamente utilizados na

rede de frio. A Tabela 2.1 apresenta tais equipamentos e uma breve descrição das respectivas características e funções.

Tabela 2.1: Características dos principais equipamentos utilizados para a armazenagem de imunobiológicos

Equipamento	Características
<p data-bbox="386 436 532 462">Câmaras Frias</p> 	<p data-bbox="649 436 1356 493">São utilizadas para armazenar grandes volumes de imunobiológicos em temperaturas positivas e negativas</p> <p data-bbox="649 520 1356 598">As câmaras positivas são recomendadas para depósitos com área de abrangência superior a 2 milhões de pessoas e câmaras negativas para área superior a 5 milhões de habitantes.</p>
<p data-bbox="389 636 532 661">Congeladores</p> 	<p data-bbox="649 636 1356 693">Armazenam um volume menor de imunobiológicos a temperaturas negativas ou exclusivamente bobinas de gelo reutilizáveis.</p> <p data-bbox="649 720 1356 835">São utilizados para a conservação de imunobiológicos em depósitos cuja área de abrangência seja inferior a 5 milhões de pessoas. Além disso, são utilizados em todos os depósitos para congelar bobinas de gelo.</p>
<p data-bbox="402 863 516 888">Geladeiras:</p>  <p data-bbox="300 1045 422 1071">- domésticas</p> <p data-bbox="470 1045 597 1071">- comerciais</p>	<p data-bbox="649 863 1356 888">Armazenam imunobiológicos em temperatura positiva.</p> <p data-bbox="649 915 1356 1062">São utilizadas para a conservação de imunobiológicos em depósitos cuja área de abrangência é inferior a 2 milhões de habitantes. A diferença entre os equipamentos comerciais e domésticos é basicamente a capacidade de armazenagem, o número de portas e o sistema de refrigeração.</p>
<p data-bbox="381 1102 544 1127">Caixas térmicas</p>  <p data-bbox="300 1276 430 1302">- poliuretano</p> <p data-bbox="479 1276 625 1302">- poliestireno</p>	<p data-bbox="649 1102 1356 1249">São utilizados para armazenar temporariamente imunobiológicos durante o transporte e, eventualmente, em salas de vacinação e atividades de campanha. A “vida fria” de uma caixa térmica depende da temperatura ambiente, da temperatura inicial das bobinas e quantidade de bobinas e da qualidade do material da caixa.</p>

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (2001a) e OPS (2006)

Conforme pode ser observado na Tabela 2.1, o tipo de equipamento de armazenagem utilizado depende dos requisitos de temperatura necessários e do volume de imunobiológicos a ser estocado por período de tempo. Para ilustrar a Tabela 2.2 apresenta o tempo médio de permanência dos produtos em estoque nas instâncias de armazenagem do Peru.

Tabela 2.2: Tempo médio de permanência de imunobiológicos em depósitos e salas de vacinação do programa de imunização do Peru

Nível	Central	Regional	Local
Tempo de permanência	6 a 18 meses	3 a 6 meses	3 a 6 meses

Fonte: Minsa (2005)

As vacinas orais contra poliomielite administradas pelo UNICEF têm a temperatura controlada por meio do chamado Sensor de Frasco de Vacinas (SVF), que é uma etiqueta sensível ao calor. Com a ação combinada entre calor e tempo, a cor do quadrado contido na etiqueta escurece podendo até adquirir maior intensidade o que indica a necessidade de descarte do produto.

Existem ainda pequenos dispositivos portáteis, ou *data loggers*, que registram a temperatura dos produtos termolábeis durante o intervalo de deslocamento. Ao serem descarregadas em um computador é possível gerar gráficos que mostram as oscilações térmicas durante um período de tempo, permitindo a rastreabilidade em caso de exposição à temperatura inadequada.

É importante destacar que os equipamentos utilizados para a manutenção da temperatura dos imunobiológicos em níveis desejáveis são fortemente dependentes de energia elétrica. Como alternativa, sobretudo para regiões onde o fornecimento desse tipo de energia não é confiável, estão disponíveis outras tecnologias alternativas que empregam, por exemplo, o GLP (gás de cozinha) e a energia solar.

### 2.1.3.1 – Estocagem e Manuseio

As operações realizadas nos armazéns estão diretamente relacionadas à missão da armazenagem no sistema logístico. Segundo Bowersox e Closs (2006), o projeto e a operação de um sistema de estocagem e manuseio também dependem da análise de características do produto armazenado, tais como exigências de estocagem, cubagem, peso e embalagem.

Um típico depósito (público) da cadeia de frio, que movimenta grande quantidade de imunobiológicos (geralmente depósitos centrais ou depósitos intermediários com maior

área de abrangência) apresenta os elementos básicos de um centro de distribuição, como docas para recebimento, expedição, estocagem e preparação de pedido, conforme apresenta a Figura 2.3. Os requisitos de necessidade de espaço e o leiaute recomendado pela OMS podem ser encontrados em WHO (2005).

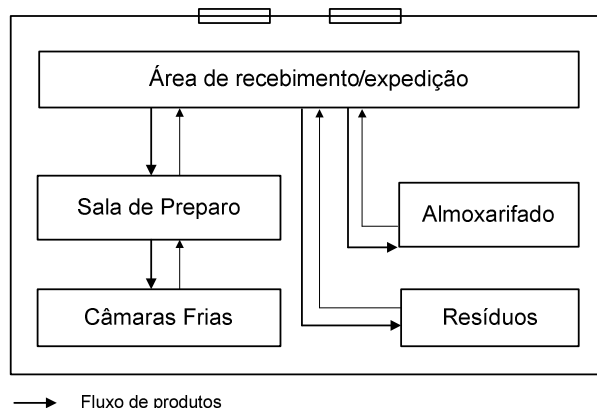


Figura 2.3: Projeto Básico de um depósito de rede de frio de imunobiológicos  
Fonte: Adaptado de WHO (2005)

Em linhas gerais, a área destinada à armazenagem dos produtos nos depósitos é formada pela área das câmaras frias (onde existam) e a área de outros equipamentos de conservação como frízeres e ou geladeiras. Existe ainda o almoxarifado para o armazenamento de insumos como: seringas, agulhas, caixas térmicas, bobinas de gelo recicláveis, dentre outros.

Na sala de preparo são realizadas atividades que formam uma seqüência de trabalho que devem ser efetivadas no mesmo lugar conforme apresentado em WHO (2005). Nessa área efetua-se a inspeção, a separação e a classificação dos produtos recebidos, assim como a separação e a preparação de pedidos para expedição. O ambiente desse local deve ser mantido refrigerado continuamente em temperaturas entre +18°C e +20°C.

As vacinas e soros são produtos que necessitam de cuidados adicionais – com a temperatura - no recebimento e na expedição. Os produtos chegam aos depósitos acondicionados em caixas térmicas, são desembalados e antes de serem levados para a área de armazenagem são retirados dessa caixa para serem estocados dentro das embalagens secundárias normalmente feitas de papelão. Esse processo de manuseio deve ser realizado de forma rápida e eficiente para evitar aumento de temperatura dos produtos.

De forma análoga, na preparação dos pedidos, os produtos devem ser colocados em caixas térmicas para serem expedidos de forma a garantir a manutenção da temperatura durante o período de deslocamento e ainda facilitar o carregamento e descarregamento do veículo. Os procedimentos de preparo da caixa térmica e das bobinas de gelo podem ser encontrados nos manuais dos programas de imunização dos próprios países e no endereço eletrônico <<http://www.who.int/vaccines-documents/DoxGen/H5-CC.htm>>, onde estão disponíveis os documentos publicados pela OMS.

Os procedimentos para a organização interna adequada nos equipamentos utilizados na armazenagem são recomendados pela OMS e podem ser encontrados em OPS (2006) ou em manuais próprios de cada programa nos diversos países. Essas orientações visam assegurar a qualidade do produto e a eficiência das operações de armazenagem e manuseio.

Na cadeia de frio, os produtos são em geral perecíveis. Assim, no giro de estoques deve-se utilizar o sistema FIFO (primeiro que entra, primeiro que sai) observando-se os prazos de validade ser observados. WHO (2005) denomina esse princípio de controle de estoque como E<sup>FFO</sup> (*Earliest-Expiry-First-Out*), ou seja, o primeiro a expirar o prazo de validade, primeiro a sair para evitar perdas.

#### **2.1.4 – Transporte**

O transporte é uma das mais importantes atividades logísticas, pois é responsável pela alocação e movimentação dos estoques ao longo do canal logístico (Bowersox e Closs, 2006). É também uma atividade crucial para o desempenho do sistema logístico principalmente por representar parcela relevante dos custos totais.

Um dos grandes desafios dos profissionais de logística é escolher a estratégia de transporte que busque o equilíbrio entre o custo e a qualidade do serviço oferecido. Em geral, serviços de transporte mais rápidos e que resultam em melhor nível de serviço são mais caros do que serviços de transporte mais lentos, ou seja, quanto maior o nível de serviço maior tende a ser o seu custo. Desse modo, a estratégia de transporte a ser adotada deve ser cuidadosamente avaliada.

O transporte pode ser realizado por frota própria ou utilizando-se ativos de terceiros. A decisão em relação à propriedade da frota leva em conta requisitos de qualidade do serviço, custo e rentabilidade financeira. Fleury (2002) destaca, ainda, a importância da análise de características operacionais do transporte como:

- tamanho da operação: quanto maior a operação de transporte maior são os ganhos de escala e menor os custos, o que favorece a manutenção de frota própria;
- competência gerencial interna: é necessário ter recursos para gerir de forma eficiente a operação de transporte;
- competência do setor: a contratação de um prestador de serviço depende se a capacidade externa de gestão da operação supera a capacidade própria da empresa;
- carga de retorno: empresas especializadas em transporte tendem a ter custos menores em função da contratação de cargas de retorno;
- modais utilizados: quanto mais intensivo em capital for o modal, maior a possibilidade de utilização de um terceiro.

Quando as operações de transporte passam a ser realizadas por empresas terceirizadas pode ocorrer perda de contato sobre o desempenho do serviço oferecido ao cliente. Por isso, a importância de se acompanhar a *performance* da empresa através de indicadores definidos na contratação. Segundo Quick *et al* (1997), em situações onde a armazenagem e a distribuição de imunobiológicos são realizadas por empresas paraestatais ou privadas, alto nível de desempenho deve ser exigido. Desse modo, um sistema de indicadores e padrões de desempenho devem ser definidos com clareza, *a priori*.

#### **2.1.4.1 Transporte na Cadeia de Frio**

Em função das distâncias entre a produção e o mercado consumidor, os produtos podem sofrer grandes deslocamentos até atingirem os clientes finais. No caso da cadeia de frio, devido à necessidade de refrigeração ou resfriamento de produtos alimentícios e farmacêuticos a atividade de transporte requer planejamento e controle rigoroso.

Segundo Revista do Farmacêutico (2005) na reportagem “Transporte de medicamentos: desafios para o Mercosul”, a indústria farmacêutica encontra no transporte de medicamentos um dos seus maiores desafios. Além da necessidade de controle de

temperatura, durante a transferência dos produtos, é necessário tomar em conta as condições técnicas e de sanitização dos veículos.

Segundo Borré e Agito (2005) a eficácia de um medicamento depende da qualidade do serviço do transporte e da adequação da embalagem. Assim, os desafios logísticos da cadeia do frio exigem projetos e adaptações tecnológicas para minimizar tempo em trânsito, controlar temperaturas, promover movimentações inteligentes e, com a ajuda de *softwares*, combinar e agendar entregas com prazos definidos, garantindo assim, eficácia do produto.

Segundo a Revista Logística no Brasil (2006) no mercado de produtos refrigerados, por exemplo, alimentos, o transporte rodoviário é o mais utilizado, contudo, o sistema ferroviário e o aéreo vêm conquistando espaço. No caso da indústria farmacêutica além do modo rodoviário é também utilizado o modo aéreo.

A OMS, por meio dos manuais e cursos, orienta a estruturação do sistema de transporte para os países onde o serviço é realizado diretamente pelo poder público. Desse modo, cada país deve desenvolver suas próprias soluções baseadas na análise de cada caso em particular, como recursos disponíveis, mão de obra qualificada, oferta de sistemas de transporte e armazenagem etc.

Na maioria dos países pobres e em desenvolvimento, o transporte de imunobiológicos é uma etapa crítica. Em geral, os recursos para os programas de imunização são oriundos de organizações como OMS e UNICEF e não são suficientes para a contratação de empresas especializadas que muitas vezes nem mesmo atuam nos países.

Em situações em que a infra-estrutura viária é precária e os recursos são escassos, o emprego de caminhões refrigerados não é recomendado em função da frequência de quebras e do custo de manutenção. Outros veículos são, assim, utilizados como caminhonetes, automóveis, motocicletas e até bicicletas que podem ser inclusive cedidos de forma voluntária. Portanto, gerenciar um serviço de transporte que seja confiável é um grande desafio para os profissionais dos programas de imunização.

## **2.2 - AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO**

Inicialmente é importante mencionar que não foram encontrados na literatura trabalhos específicos publicados sobre avaliação de sistemas de distribuição de programas de assistência como os programas de imunização. Por isso, a revisão bibliográfica compõe-se de autores que pesquisam a área de logística cujas pesquisas estão voltadas para as organizações que têm, em geral, o objetivo de maximizar o lucro. No entanto, a visão desses autores pode contribuir para o contexto de avaliação logística dos programas de imunização.

### **2.2.1 – Medição e avaliação de desempenho**

Medir e avaliar o desempenho de atividades e processos é uma importante ferramenta gerencial que auxilia na tomada de decisão. É preciso conhecer a *performance* para gerenciar as atividades de modo a atingir os objetivos organizacionais. Assim, a medição e avaliação auxiliam no entendimento e no aperfeiçoamento dos processos de manufatura e de serviços.

É necessário diferenciar medição de desempenho de avaliação de desempenho. Segundo Sunk e Tuttle (1993), a medição é um processo em que se decide o que deve ser medido e como serão feitas a coleta e análise dos dados, mas não está baseada em valores como padrões, especificações e julgamentos. É, no entanto, no processo de avaliação que são determinados esses valores para se analisar se o desempenho satisfaz às necessidades dos clientes ou processos. Assim, a medição de desempenho dá suporte ao processo de avaliação não sendo, portanto, um fim em si mesma.

Um sistema de medição de desempenho, segundo Moreira (2001), é um conjunto de medidas relacionado à organização como um todo, às suas partes, aos processos e às atividades, de forma a refletir determinadas características do desempenho para cada nível gerencial interessado. Essas medidas são os indicadores que definem o que medir e os índices são as expressões numéricas do indicador, ou seja, a relação entre as medidas.

Ñaury (1998) apresenta alguns dos inúmeros benefícios de um sistema de indicadores eficiente e confiável. São eles: melhor identificação das necessidades dos clientes, melhor



compreensão dos processos, garantia de que a tomada de decisão possa ser baseada em fatos, indicação de onde existe a necessidade de melhorias, avaliação de impactos de melhorias implementadas, revelação de problemas que por algum motivo estejam encobertos e fazer conhecer aos fornecedores se os seus requerimentos estão sendo satisfeitos.

Para avaliar o desempenho é necessário identificar os atributos que devem ser monitorados. Os indicadores devem refletir esses atributos e padrões de desempenho devem ser definidos e comparados com o desempenho real. Qualquer desvio deve ser analisado e decisões devem ser tomadas para que o controle do processo seja estabelecido.

As medidas de desempenho devem ser definidas com foco na avaliação posterior e de forma a refletir os objetivos da avaliação. É importante definir o que deve ser medido e avaliado, o que não é uma tarefa fácil, pois não existem regras específicas e pré-definidas. De acordo com Schmitt (2002), determinar quais as medidas devem ser efetuadas depende também da complexidade do processo a ser avaliado e da sua importância em relação às metas estabelecidas pela empresa. A distinção das variáveis essenciais depende do método e da abordagem adotados.

Nesse sentido, de acordo com Christopher (1997) o processo de avaliação deve ser gerenciado de forma a permitir, a satisfação de alguns requisitos tais como:

- Mensurar a qualidade da prestação dos serviços;
- quantificar os custos das atividades logísticas;
- acompanhar o cumprimento dos prazos;
- analisar as variáveis organizacionais que podem estar afetando o desempenho;
- identificar necessidades de desenvolvimento e/ou adaptação dos recursos da empresa;
- antecipar ações corretivas quando são identificados desvios no desempenho pré-estabelecido;
- sempre fornecer *feedback* para realimentar o processo.

Razzolini F<sup>o</sup> (2000) destaca a importância da dimensão temporal na estratégia de avaliação de desempenho. Para o autor um bom sistema de avaliação de desempenho deve definir

com clareza a periodicidade com a qual o sistema logístico será avaliado, pois do contrário o esforço de medição e avaliação perde a sua utilidade para a organização.

É importante destacar ainda a relevância da avaliação de desempenho através de medidas qualitativas principalmente em processos e ou atividades difíceis de serem avaliadas quantitativamente. Conforme Möller (1994), a dimensão de valor do desempenho relacionado à percepção dos clientes a cerca do nível de serviço logístico, é de difícil mensuração quantitativa. Por isso pesquisas qualitativas auxiliam na tomada de decisão para a adequação dos serviços às expectativas dos clientes. Assim, a estratégia de avaliação adotada é que define os tipos de indicadores de desempenho a ser utilizados.

### **2.2.2 – Diferentes enfoques sobre a Avaliação de Sistemas Logísticos**

A mensuração logística auxilia na identificação de ineficiências e a tomada de decisão para a redução de custos. Além disso, um bom sistema de avaliação do desempenho logístico auxilia os gestores a decidir que serviço e níveis de serviço oferecer aos diferentes clientes enquadrados dentro de um orçamento apropriado (Colli, 2002).

#### **Enfoque de Bowersox e Closs (2006)**

De acordo com Bowersox e Closs (2006) sistemas eficientes de avaliação de desempenho devem ser desenhados para atender três objetivos. O primeiro é o de monitoramento, através do qual as medidas apropriadas são definidas para acompanhar o desempenho do sistema logístico; o segundo, é o controle, onde padrões das medidas são definidos e a comparação das medições obtidas com os padrões pode indicar quando o sistema exige modificação ou atenção; e, terceiro, o direcionamento, relacionado à motivação dos funcionários e a prática de pagamento de recompensa pelo desempenho.

Segundo Bowersox e Closs (2006), a mensuração do desempenho dos processos logísticos é um importante elemento para se alcançar a excelência logística. Além disso, avaliar e controlar o desempenho são duas tarefas necessárias para destinar e monitorar recursos no desenvolvimento de competências logísticas para a obtenção ou manutenção de vantagem competitiva.

Os autores apresentam cinco categorias de medidas do desempenho através de uma perspectiva funcional, quais sejam:

1. **Custos:** os custos de cada função logística específica devem ser quantificados como armazenagem, transporte de distribuição, transporte de recebimento e processamento de pedido. Esses dados podem se apresentar através do custo de cada atividade ou através de percentuais de volume de vendas ou mesmo custo por unidade de volume.
2. **Serviços aos clientes:** essas medidas visam avaliar a capacidade das empresas em satisfazer as necessidades dos clientes através de dimensões como disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade do serviço.
3. **Produtividade:** medidas de produtividade são a razão entre produtos ou serviços produzidos e a quantidade de insumos e recursos utilizados para produzir o produto. Nesse caso, interessa a produtividade da mão de obra empregada nas atividades logísticas.
4. **Gestão de ativos:** voltada para a utilização de investimentos de capital em instalações e equipamentos, e o capital de giro investido em inventários. Assim, no primeiro caso são utilizadas medidas de utilização das capacidades e, no segundo, a taxa de giro do inventário.
5. **Qualidade:** está relacionada à confiabilidade na prestação do serviço. As métricas são utilizadas para monitorar a efetividade de atividades como entradas de pedidos e retiradas de depósitos como também para a qualidade global através do pedido perfeito.

O pedido perfeito ou entrega de pedidos perfeitos é um indicador de qualidade da atividade logística que vem sendo muito utilizado pelas empresas. Ele mede a capacidade da organização de gerenciar um pedido durante todo o processo logístico sem a ocorrência de falhas até a sua efetiva entrega.

A Tabela 2.3 apresenta algumas métricas em relação às cinco dimensões de desempenho apresentadas pelos autores:

Tabela 2.3: Medidas típicas de desempenho

<b>Dimensões</b>	<b>Medidas</b>
<b>Custos</b>	Custo total
	Custo unitário
	Custos como % das vendas
	Frete de recebimento
	Frete de Expedição
	Administrativo
	Processamento de Pedidos no depósito
	Mão de obra direta
	Comparação entre o realizado e o orçado
	Análise de tendência de custos
	Lucratividade direta de produtos
	Lucratividade por segmento de clientes
	Carregamento de inventário
	Custo de produtos devolvidos
	Custo de danos
	Custo de falhas no serviço
Custo de pedidos não atendidos	
<b>Produtividade</b>	Unidades expedidas por empregado
	Unidades por dispêndio com mão de obra
	Pedidos por representante de vendas
	Comparação com os padrões históricos
	Programas de objetivos
	Índice de produtividade
	Tempo de uso dos equipamentos
	Produtividade de entrada de pedidos
	Produtividade da mão de obra do armazém
Produtividade da mão de obra de transporte	
<b>Qualidade</b>	Frequência de danos
	Precisão de entrada de pedidos
	Precisão de Separação/Expedição
	Precisão de documentação/Faturamento
	Disponibilidade de informação
	Precisão das informações
	Número das reclamações de crédito
	Número de devoluções de clientes
<b>Atendimento ao cliente</b>	Taxa de atendimento
	Falta de estoque
	Erros de embarque
	Entregas no prazo
	Pedidos não atendidos

	Tempo dos ciclos
	Consistência das entregas
	Tempo de resposta às inquirições
	Precisão das respostas
	Pedidos Completos
	Reclamações de Clientes
	Reclamações da força de vendas
	Nível Global de confiança
	Nível Global de satisfação
<b>Gestão de Ativos</b>	Giro do inventário
	Níveis de inventário, nº de dias de suprimento
	Inventário obsoleto
	Retorno sob os ativos líquidos
	Retorno sobre investimentos
	Classificação dos inventários (itens ABC)
	Valor econômico agregado (EVA)

Fonte: Bowersox e Closs (2006)

Bowersox e Closs (2006) destacam ainda que a Avaliação Financeira deve estar atrelada a avaliação na perspectiva funcional. Isso por que, no ambiente atual de intensa competição os gestores necessitam avaliar como as estratégias logísticas afetam a saúde financeira da empresa e agregam valor aos acionistas.

### **Enfoque de Ballou (2001)**

Segundo Ballou (2001) para assegurar que os objetivos logísticos estão sendo atendidos é necessário o desenvolvimento de um sistema de controle. Esse controle pode ser realizado na função logística como um todo ou em relação às suas atividades, através da visão de avaliação de processos. O foco do monitoramento são os custos logísticos. Através do orçamento se podem extrair metas de desempenho de custo das atividades logísticas e o nível de serviço que se baseia nos objetivos do sistema logístico para o qual foi planejado.

Um instrumento utilizado para as avaliações logísticas são os relatórios e principalmente o que Ballou (2001) designa como relatório de custo-serviço no qual são apresentados os custos das respectivas atividades e funções logísticas. O autor destaca também a importância de relatórios que apresentem as medidas de eficiência das atividades logísticas (produtividade) que permitam a realização de comparação com as melhores práticas do setor (*benchmarking*). A Tabela 2.4 apresenta alguns indicadores de produtividade.

Tabela 2.4: Exemplo de medidas de desempenho das atividades logísticas

Atividades logísticas	Medidas de Produtividade
<b>Transporte</b>	Custo de frete como % dos custos de distribuição Reivindicações de danos e perdas como percentagem de custos de frete Custos de Frete como % dos das vendas
<b>Estoque</b>	Giro de Estoque Estoque obsoleto em relação às vendas
<b>Processamento de Pedido</b>	Pedidos processados por hora de mão de obra % de pedidos processados dentro de 24 horas de recebimento em relação ao número total de pedidos processados
<b>Armazenagem</b>	Porcentagem do m <sup>3</sup> utilizado Unidades manuseadas por hora de mão de obra
<b>Serviços ao Cliente</b>	Disponibilidade de estoque (% de pedidos preenchidos do estoque primário) % de pedidos entregues dentro de 24 horas do recebimento

Fonte: Ballou (2001)

As ações corretivas devem ocorrer quando os desvios entre desempenho real e planejado ultrapassam os limites toleráveis, considerando a ocorrência de eventos aleatórios. A natureza da ação depende da proporção do desvio e a reação do processo quanto às medidas corretivas depende das características do sistema e da forma como essas foram tomadas.

### **Enfoque de Christopher (1997)**

O enfoque na avaliação de desempenho de sistemas logísticos de Christopher (1997) está calcado na avaliação em custos e na avaliação para a realização de *benchmarking*.

#### ***Enfoque em custos***

Segundo Christopher (1997) as estruturas tradicionais de custos são inadequadas para a análise de lucratividade por cliente e por mercado, medidas essenciais para a gestão logística eficiente. Como no fluxo logístico esforços são integrados desde o fornecedor até o cliente final, para atender os objetivos definidos é necessário avaliar os custos da prestação de serviço e o desempenho das atividades realizadas ao longo do processo.

Mudanças nas decisões logísticas têm conseqüências diretas e indiretas em diversas áreas funcionais de uma organização. De acordo com essa abordagem do autor, o custo deve ser, então, visto em termos incrementais, ou seja, em relação ao impacto dessas mudanças nos custos totais. Para isso um sistema de custeio logístico deve seguir alguns princípios, quais

sejam: refletir o custo do fornecimento do serviço e possibilitar uma análise separada de custos e receitas, por tipo de cliente e por segmento de mercado ou canal de distribuição (Christopher, 1997).

Para a determinação do custo do serviço é necessário identificar a “missão” ou os objetivos logísticos desejados e os fatores envolvidos na obtenção desses resultados. Essa abordagem é chamada pelo autor de “custeio da missão” cuja sistemática de implantação apresenta alguns paralelos com o Custeio Baseado na Atividade (ABC).

### ***Enfoque em Benchmarking***

Ser eficiente internamente é importante, no entanto, não é suficiente para o sucesso da empresa no ambiente atual de intensa competição (Christopher, 1997). Nesse contexto, a medição deve ter como referência o cliente e a sua percepção em relação ao desempenho do serviço prestado. O desempenho deve ser comparado com o “melhor da classe” (*benchmarking* competitivo) e, além disso, não apenas os produtos devem ser medidos e comparados, mas inclusive os processos responsáveis pela sua produção.

O *benchmarking* deve ser aplicado no serviço ao cliente, no processo logístico e no desempenho do relacionamento com os fornecedores e distribuidores. Na visão do ***benchmarking do serviço logístico*** a comparação do desempenho com os concorrentes pode resultar em vantagem competitiva e em oportunidades para a adoção de estratégias de ponta.

O autor apresenta cinco passos para a realização desse tipo de *benchmarking* que são: 1) definição da arena competitiva ou conhecimento do ambiente competitivo; 2) identificação dos pontos-chaves da dimensão serviço logístico na perspectiva dos clientes, 3) estabelecimento da importância dos componentes de serviço ao cliente, 4) identificação da posição da organização em relação a esses quesitos e 5) análise para avaliação do alinhamento do desempenho da organização com as necessidades dos clientes.

Na logística como na manufatura cresce a busca pela melhoria contínua. A melhoria do desempenho passa primeiramente pela compreensão dos processos logísticos desde os fornecedores até o cliente que formam em geral estruturas complexas. A segunda parte

envolve a identificação de pontos críticos, ou seja, aqueles que podem comprometer o desempenho do sistema como um todo e o estabelecimento de controle nesses pontos. A prática de **benchmarking do processo logístico** pode trazer benefícios significativos.

Como o desempenho da cadeia de suprimento depende da qualidade dos relacionamentos desde os fornecedores até os clientes, também o desempenho de fornecedores e distribuidores contribui para o desempenho global do sistema logístico. Nesse sentido, a ênfase deve ser dada na contribuição de distribuidores e fornecedores à redução dos custos e aumento do nível de serviço. O autor destaca, ainda que, deve haver o monitoramento e a comparação com as melhores práticas através do **benchmarking de fornecedores e distribuidores**, mas, também, como as interfaces são gerenciadas.

### **Enfoque de Dornier *et al* (2001)**

No contexto atual vivenciado pelas empresas no qual as atividades logísticas são cada vez mais integradas e há a tendência à globalização, surgem novas necessidades para os sistemas de medição e avaliação de desempenho logístico. De acordo com Dornier *et al* (2001) o controle eficaz da gestão de custos e operações demanda informações apropriadas para o desempenho logístico que sistemas tradicionais como a contabilidade geral não são capazes de suprir.

O objetivo da medida de desempenho logístico é monitorar os custos e o nível de serviço para otimizar a função logística. Nesse sentido, o autor sugere que os seguintes elementos de custo devem ser monitorados:

- Custos de *procurement* de matérias-primas, componentes e subunidades (os aspectos financeiros e físicos de frete, manutenção e estocagem);
- Custo de compra de matéria-prima, componentes e subunidades (pedidos, levando-se em conta descontos quantitativos);
- Custos de produção (mão-de-obra, estoque em processo);
- Custos de distribuição (frete, preparação do pedido, manutenção, estoque de produtos acabados e peças de reposição);
- Preço de venda de produtos acabados (gestão da conta do cliente, cálculo das reduções nas quantidades devido a promoções).



As decisões de custo têm efeito na qualidade dos serviços e na satisfação do cliente e por isso devem ser monitorados. Conforme ilustrado na Figura 2.4, o principal objetivo da medida de desempenho logístico é verificar a acurácia operacional das curvas e, pelo outro, explorar alternativas para obter níveis maiores de serviço a um custo menor (Dornier *et al*, 2001).

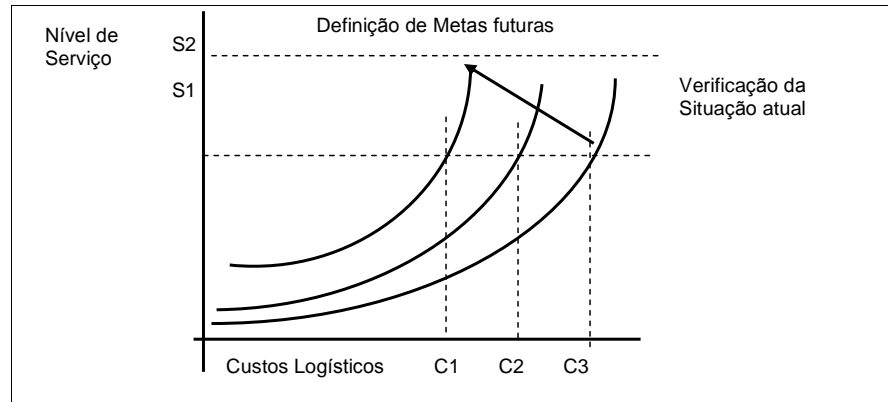


Figura 2.4: Objetivos do controle logístico  
 Fonte: Dornier *et al* (2001)

A integração de funções para a melhoria e globalização dos negócios muda os objetivos e a forma de fazer negócio (Dornier *et al*, 2001). Os sistemas de avaliação devem refletir essas mudanças, pois a integração altera o que deve ser medido e quem resolve os problemas detectados. Nesse cenário de integração funcional, os autores apresentam diretrizes para mensurar efetivamente o desempenho, e que são traduzidas nos objetivos da mensuração, os princípios básicos para o projeto de medição e as características de medidas eficazes.

Nesse contexto, os objetivos das medidas devem ser:

- medição do desempenho da atividade (volume) e da logística;
- definição dos objetivos e comparação entre desempenho real e planejado;
- acompanhamento de um plano de mercado (análise das lacunas relativas aos objetivos);
- determinação de alavancas que auxiliarão no atendimento aos objetivos e a identificar as ações prioritárias a serem implementadas;
- revelação do grau de flexibilidade da empresa e do quão variável são os seus custos;

- liderança, mobilização e gerenciamento de pessoal.

Na visão dos autores os seguintes princípios devem ser considerados para o desenvolvimento de medidas eficientes:

- organização dos indicadores por prioridade;
- segmentação de medidas;
- clarificação dos objetivos da função ou equipe;
- seleção de indicadores que lidam com qualidade;
- formatação eficaz de medidas.

E por fim, são enumeradas as características que devem possuir as medidas eficazes:

- independência;
- conexão com outros indicadores;
- adequação, objetividade;
- regularidade;
- coerência;
- simplicidade e
- devem ser cumulativas.

Dornier *et al* (2001) apresentam outro cenário, o inter-empresarial, para o contexto da avaliação de desempenho. As diretrizes para o projeto de medidas é o mesmo citado anteriormente, a diferença segundo os autores é a dinâmica entre as empresas, o potencial de níveis de integração através de objetivos diferentes e ou conflitantes.

### **Enfoque de Rey (1998)**

No enfoque de Rey (1998) a justificativa para o desenvolvimento de um sistema de indicadores de desempenho é a estratégia logística. Uma estratégia só pode ser implementada e fundamentada através de medidas que demonstrem quantitativamente o impacto das iniciativas na melhoria dos indicadores em nível global. Além disso, a existência de medição de desempenho altera o comportamento humano e as relações de trabalho trazendo melhorias na realização das atividades e permite gerenciar a estrutura organizacional de logística.

Os processos logísticos são interdependentes e a ausência de um sistema de indicadores de desempenho que exprimam essa inter-relação pode levar as empresas a tomar decisões que sub-otimizem a estratégia de logística, dando ênfase a determinados processos em detrimento de outros.

No contexto atual, para obter vantagem frente aos seus concorrentes, as empresas competem em quatro aspectos:

1. **custo** ou habilidade de proporcionar bens e serviços ao menor custo possível;
2. **produtividade** ou habilidade de produzir os maiores resultados possíveis com a menor quantidade de recursos.
3. **qualidade** ou habilidade de gerar bens e serviços que satisfaçam ou excedam as expectativas dos consumidores;
4. **tempo** ou a capacidade de responder às mudanças no menor tempo possível.

Seguindo a mesma lógica do desempenho corporativo, a autora defende que um conjunto ótimo de indicadores considera esses aspectos (custo, produtividade, qualidade e tempo) para cada um dos cinco processos que compõem a logística: suprimentos e manufatura, serviço ao cliente e processamento de pedidos, planejamento e administração de materiais, transporte e distribuição e armazenagem.

Assim, segundo a metodologia, o objetivo é preencher uma matriz como a apresentada na Tabela 2.5. A abordagem principal é que os indicadores genéricos para a logística são a somatória do desempenho de custo, produtividade, qualidade e tempo em cada um dos processos logísticos. A Figura 2.5 apresenta os indicadores sugeridos pela autora.

Tabela 2.5: Matriz de desempenho de sistemas logísticos

<b>Processos vs Indicadores</b>	<b>Custo</b>	<b>Produtividade</b>	<b>Qualidade</b>	<b>Tempo</b>
Serviço ao cliente e processamento de pedidos				
Planejamento de Administração de Materiais				
Suprimentos e Manufatura				
Transporte e Distribuição				
Armazenagem				
<b>Logística Total</b>				

Fonte: Rey (1998)

Um bom sistema de indicadores das operações logísticas permite a comparação com os melhores da área ou do mundo em geral, como forma de buscar o aperfeiçoamento. Para realizar o *benchmarking*, deve-se ter estruturado um conjunto de indicadores alinhado a alguns padrões já existentes (viabilizando o com as “melhores” práticas). Indicadores que possam ser medidos em espaços regulares de tempo.

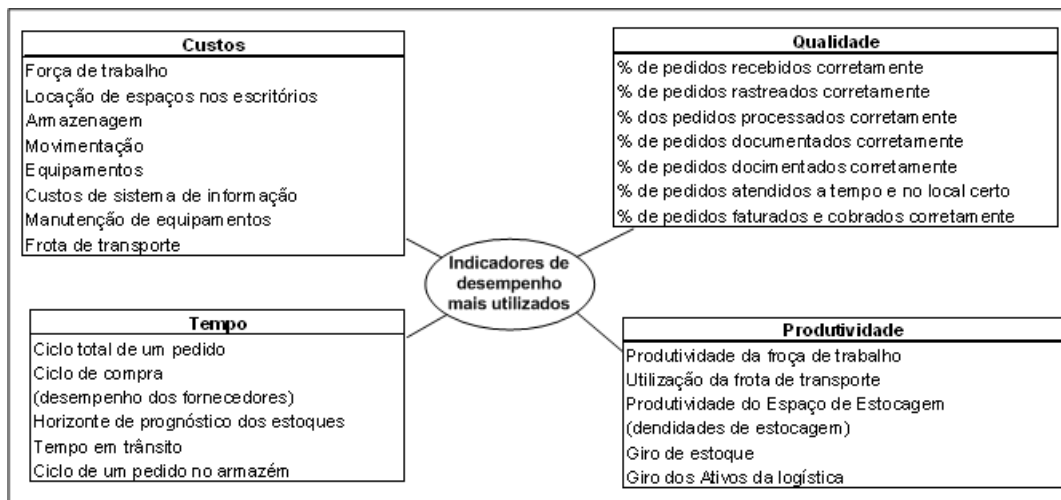


Figura 2.5: Indicadores de desempenho mais utilizados em dimensões de custo, qualidade, tempo e produtividade  
 Fonte: Adaptado de Rey (1998)

### Enfoque de Kaplan e Norton (1997)

O sucesso das empresas na era da informação está estritamente ligado a utilização de sistema de gestão e medição de desempenho derivados de suas estratégias e capacidades (Kaplan e Norton, 1997). Em geral, as empresas focam sua estratégia em direção ao relacionamento com clientes ou competências essenciais e utilizam medidas financeiras que são inadequados para avaliar a trajetória da organização em um ambiente competitivo.

O *Balanced Scorecard* (BSC) traduz visão e estratégia em objetivos e medidas abrangentes e tangíveis as quais representam o equilíbrio entre indicadores externos, voltados para os acionistas e clientes, e internos, voltados para os processos críticos. A busca do equilíbrio se dá através de quatro perspectivas, quais sejam:

1. **Perspectiva Financeira:** medidas financeiras são valiosas para avaliar as conseqüências de ações tomadas. Dessa forma, elas indicam se a estratégia de uma

empresa, sua implementação e execução contribuem para a melhoria dos resultados financeiros.

2. Perspectiva do Cliente: segmentos de clientes e mercados são identificados e as medidas definem o desempenho nesses segmentos-alvo.
3. Perspectiva de Processos Internos: os processos internos críticos são identificados e é neles que a empresa deve buscar a excelência.
4. Perspectiva de Aprendizado e Crescimento: identifica as necessidades relacionadas a pessoal, tecnologia e organização, necessárias para dar condições de melhoria dos fatores críticos traduzidos pelas perspectivas dos clientes e processos internos.

Através do BSC, os gerentes podem avaliar o grau com que as unidades de negócio geram valor para clientes atuais e futuros e como aperfeiçoar as suas capacidades internas e direcionar os investimentos necessários com vistas a melhorar o desempenho futuro. As atividades críticas de geração de valor criadas por funcionários e executivos são identificadas. Assim, a elaboração do BSC esclarece os objetivos estratégicos, identificando um número pequeno de vetores críticos na determinação dos objetivos estratégicos.

Segundo os autores o BSC não é um sistema de medidas táticas e operacionais que reflete apenas o desempenho, é também um sistema de gestão estratégica. A estrutura para a medição e gestão estratégica de pontos críticos apresenta-se como quatro questões principais:

- esclarecer e traduzir a visão e a estratégia;
- comunicar e associar objetivos e medidas estratégicas;
- planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas;
- melhorar o *feedback* e o aprendizado estratégico.

De acordo com Kaplan e Norton (1997) diversas iniciativas de melhoria têm sido utilizadas pelas empresas, mas não geram mudanças significativas, pois estão, quase sempre, dissociadas da estratégia da organização. O BSC preenche a lacuna existente na maioria dos sistemas gerenciais na medida em que, através de um processo sistemático assegura que a organização fique alinhada e focalizada na implementação da estratégia e ainda obtenha *feedback*.

### **2.3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ENFOQUES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO**

A mensuração de desempenho de um sistema de distribuição pode ser realizada sobre a perspectiva interna e a perspectiva externa. A perspectiva interna é a avaliação do sistema efetuado pela empresa considerando-se as atividades logísticas com vistas a monitorar e melhorar o processo. O objetivo é prestar serviço condizente às necessidades do cliente, ao menor custo operacional. Na perspectiva externa, o foco é a avaliação do cliente em relação ao serviço prestado através de coleta de informações junto ao mesmo.

Como a logística requer uma visão ampla e sistêmica das organizações para atingir os objetivos, é necessário que um sistema de avaliação de desempenho seja calcado nas duas perspectivas interna e externa.

Ainda, de acordo com o estudo desenvolvido nesse capítulo, as características de um sistema de avaliação de desempenho dependem da abordagem, dos atributos e das especificidades de cada organização. Através da revisão bibliográfica sobre o tema, pode-se observar que os enfoques da avaliação logística está voltada basicamente para o cliente através da avaliação da qualidade do nível de serviço e nos custos logísticos resultantes.

Os conceitos logísticos são perfeitamente aplicáveis em organizações públicas desde que os objetivos sejam bem definidos em termos de custo e qualidade de serviço. Assim, pode-se dizer que nos programas de assistência farmacêutica e de imunização a disponibilidade é fundamental para o seu sucesso. Contudo, há que se levar em conta os custos associados a esse elevado nível de serviço que pode comprometer parte significativa dos recursos públicos.

Isso significa dizer que mesmos as operações logísticas dos programas de imunização devem ser avaliadas sistematicamente para garantir que os objetivos dos programas estejam sendo atendidos e que os recursos estão sendo aplicados da forma mais racional possível.

Portanto, pode-se concluir que as abordagens sobre o desempenho dos sistemas logísticos, com exceção do enfoque de Kaplan e Norton (1997) que possui uma visão mais abrangente

das grandes organizações empresariais, podem ser utilizadas para a avaliação dos sistemas logísticos de distribuição de medicamentos incluindo-se soros e vacinas, com as devidas adaptações.

### **3 – PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO – PNI**

Nesse capítulo, serão apresentados o contexto da vacinação no Brasil à época da criação do programa de imunização, um breve histórico das ações de controle de doenças imunopreveníveis no país, além de aspectos relacionados à produção de imunobiológicos pela indústria nacional.

Os agentes envolvidos na gestão do programa, assim como as responsabilidades sobre a aquisição e a distribuição dos produtos até as salas de vacinação, serão também abordados nesse capítulo. E por fim, serão identificadas as fontes de recursos para a operacionalização do programa.

#### **3.1 – ANTECEDENTES À CRIAÇÃO DO PNI**

No período anterior à criação do PNI, as atividades de imunização eram segmentadas: existiam programas verticais do MS para a vacinação contra varíola, tuberculose e febre amarela, e ações das Secretarias Estaduais de Saúde (SES) contra a poliomielite, sarampo e vacina tríplice bacteriana (Temporão, 2003). As conseqüências dessa falta de unidade e coordenação das atividades eram baixas coberturas vacinais e a descontinuidade do processo de imunização.

Um marco relevante na trajetória de imunização no Brasil foi a Campanha de Erradicação da Varíola (CEV) que culminou na erradicação dessa doença e a certificação pela OMS em 1973. Na campanha iniciou-se o processo de desenvolvimento da capacidade técnica e operacional de imunização em massa no país. Foram desenvolvidas estratégias de vacinação, houve apoio à produção das vacinas e ao controle de qualidade dos produtos além da estruturação de mecanismos de avaliação do programa de imunização (Brasil, 2003b).

A reforma do MS, em 1970, instituiu o Departamento Nacional de Profilaxia e Controle de Doenças (DNPCD) e, na sua estrutura, a Divisão Nacional de Epidemiologia e Estatística de Saúde (DNEES). A DNEES foi importante no desenvolvimento de estratégias integradas de controle de doenças por vacinação, como a criação do Plano Nacional de Controle da Poliomielite (PNCP) em 1971.

Durante o período do PNCP, entre 1971 e 1973, a DNEES conseguiu desenvolver a sistemática para a implementação de programas de vacinação de grande vulto para outros tipos de doença. Segundo Temporão (2003):

*“Esse plano permitiu desenvolver: investigação científica sobre a eficácia da vacina a utilizar; metodologia operacional e avaliação de desempenho em projeto piloto; metodologia de mobilização comunitária e de execução operacional de campanhas; suprimento continuado de vacinas e outros insumos e metodologia para desenvolver a capacitação de técnicos das secretarias estaduais.”*

A Central de Medicamentos (CEME), criada em 1971, era responsável pela aquisição e suprimento de vacinas para o MS. Essa atividade exigia, contudo, a necessidade de um planejamento integrado da demanda nacional. A experiência adquirida com a gestão de imunobiológicos foi utilizada, posteriormente, na elaboração do PNI, cujo objetivo era integrar as estratégias de utilização das principais vacinas empregada no país.

O documento com a proposta básica do PNI, elaborado pela CEME e o DNPCD, foi aprovado em 18 de setembro de 1973. Seus objetivos inicialmente eram promover o controle do sarampo, tuberculose, difteria, tétano, coqueluche e poliomielite, além da manutenção da erradicação da varíola. A prioridade inicial estava direcionada às populações de fácil acesso, como as urbanas e rurais.

A instituição do programa se deu através da promulgação da Lei nº 6.259 de 30 de outubro de 1975, a qual dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica. A referida lei foi regulamentada mais tarde pelo Decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976 (Brasil, 1976).

No contexto internacional, em 1974, a OMS criou o Programa Ampliado de Imunização (PAI). O objetivo desse programa era colocar à disposição de crianças do mundo todo, as



vacinas disponíveis para o controle de doenças transmissíveis, como: a difteria, a coqueluche, o tétano, a paralisia infantil, a tuberculose e o sarampo.

O PNI, por meio da sua estrutura conceitual construída naquela época, definiu o papel do governo em relação ao controle de doenças evitáveis por imunização no país. Como consequência, foi necessário ampliar a área de cobertura (áreas urbanas e rurais), sincronizar a administração e racionalizar a aquisição e a distribuição de imunobiológicos (Brasil, 2003b).

### **3.2 – CONTEXTUALIZAÇÃO**

No período entre 1975 até o ano de 1979, o PNI foi coordenado por uma comissão composta por representante do MS, da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e da CEME sob a liderança da Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP). Posteriormente, em 1980, ele passou a ser responsabilidade da Divisão Nacional de Epidemiologia, da Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde (SNABS). Em 1990, contudo, a SNABS foi extinta e o programa passou a ser responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde (FNS), chamada de FUNASA pelo Decreto nº 100, de 16 de abril de 1991 (Brasil, 1991).

A Coordenação do Programa Nacional de Imunizações (COPNI) fez parte da estrutura organizacional do Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI) da FUNASA até o ano de 2000. Devido à reestruturação dessa fundação, nesse ano, a coordenação passou a ser designada de Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI). Atualmente, essa última é uma coordenação geral do Departamento de Vigilância Epidemiológica (DEVEP) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), criada em 2003 e diretamente ligada ao MS. A Figura 3.1 apresenta como a CGPNI está inserida na estrutura do MS.



Figura 3.1: Representação da Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI) na estrutura organizacional do Ministério da Saúde  
Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (2001b)

Internacionalmente, o PNI faz parte do PAI da OPAS. Essa organização última auxilia tecnicamente o Brasil e os países da América Latina e do Caribe inclusive na aquisição internacional de vacinas de interesse comum entre os membros participantes. Além disso, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) também participa do PNI com apoio técnico, operacional e financeiro (Ministério da Saúde, 2001a).

### 3.2.1 - Controle de doenças e cobertura vacinal

O PNI foi criado com a finalidade de contribuir para o controle, eliminação e ou erradicação de doenças imunopreveníveis, utilizando as estratégias de vacinação de rotina e de campanhas anuais. A vacinação de rotina compreende o dia a dia nas salas de vacinação e a campanha refere-se à vacinação de um grande número de indivíduos por um período curto de tempo, cujo objetivo é controlar de uma doença específica de forma intensiva ou ampliar da cobertura vacinal para complementar o trabalho de rotina.

A erradicação e o controle de doenças foram alguns dos benefícios obtidos com a estruturação da imunização com amplitude nacional. A poliomielite foi erradicada e foram controlados o sarampo, o tétano neonatal, as formas graves da tuberculose, a difteria, o

tétano acidental e a coqueluche. Atualmente tem sido implementadas medidas para o controle de outras infecções como: *Haemophilus influenzae* tipo b, a rubéola, síndrome da rubéola congênita, hepatite B, influenza e suas complicações nos idosos e também as infecções pneumocócicas (Brasil, 2003b).

O crescimento demográfico do país, as transformações epidemiológicas ocorridas ao longo dos anos e a experiência adquirida levaram à ampliação das atividades do programa. Quando da criação do PNI em 1973 o calendário de vacinação era formado por 6 tipos de vacinas e, em 2006, esse número representou um total de 44 variedades de imunobiológicos sendo 26 tipos de vacinas e 18 tipos de soros (Brasil, 2006). A população-alvo foi ampliada passando a abranger além de crianças, adultos e idosos, incluindo-se o calendário específico para comunidades indígenas.

O país passou a apresentar taxas de cobertura vacinal adequadas (dentro de metas estabelecidas pela OMS) de quatro vacinas básicas do calendário básico de vacinação, a partir do ano de 1998: BCG (contra tuberculose), Poliomielite, Tetra (contra difteria, tétano, coqueluche e meningite) e T-viral (contra sarampo rubéola e caxumba). A partir do ano de 2002, os índices foram superiores a 95%, conforme apresenta a Figura 3.2, com exceção da vacina contra hepatite B, que começou a ser implementada de forma gradativa a partir do ano de 1992 (Brasil, 2007).

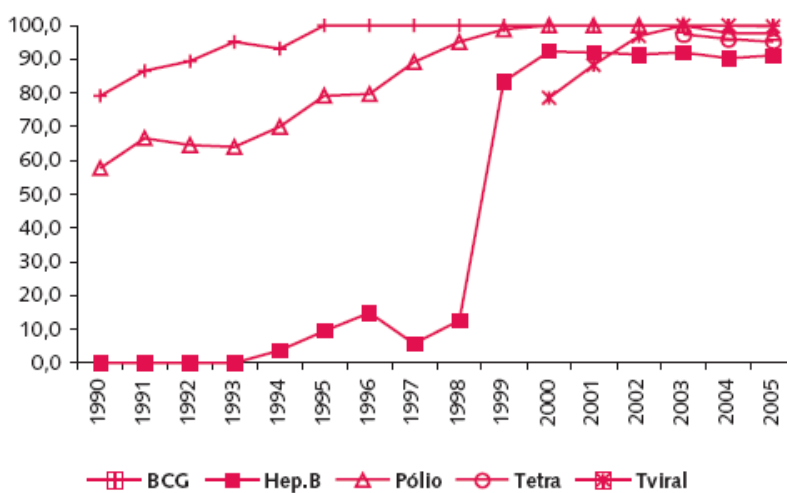


Figura 3.2: Série histórica de coberturas vacinais entre 1990 e 2005  
 Fonte: Brasil (2007)

A taxa de mortalidade específica (TME) por doenças imunopreveníveis diminuiu exponencialmente entre os anos de 1990 e 2005, conforme como pode ser observado na Figura 3.3. Em 1990 foram registradas 1,07 óbitos por 100.000 habitantes e, em 2005, o valor decresceu para 0,34 óbitos por 100.000 habitantes, o que corresponde a uma redução de 68% durante o período.

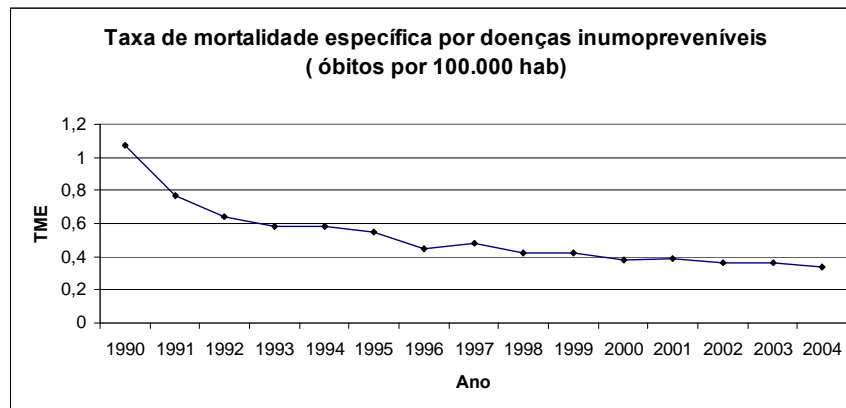


Figura 3.3: Taxa de mortalidade específica (TME) para doenças imunopreveníveis registradas entre os anos de 1990 e 2005  
Fonte: Brasil (2006)

Apesar do êxito alcançado na prevenção e no controle de várias doenças, a vigilância deve ser contínua pois existem as doenças cuja incidência ainda persiste em outros países do mundo. O sarampo, por exemplo, apresenta transmissão ainda em vários países do continente europeu, representando um risco constante para sua disseminação para os países que conseguiram sua eliminação.

Apesar dos altos índices globais de cobertura vacinal é necessário obter homogeneidade na imunização em Estados, regiões e municípios brasileiros para diminuir grupos populacionais suscetíveis (que não foram vacinados).

### 3.2.2 - Produção de imunobiológicos no Brasil

Com a introdução de novas vacinas, aumento das coberturas vacinais e o crescimento demográfico, houve incremento da demanda por imunobiológicos. No entanto, um estudo realizado pelo MS demonstrou a obsolescência do parque produtor do País e a má qualidade de diversos produtos fabricados nacionalmente. Entre 1982 e 1983 algumas

linhas de produção foram fechadas causando desabastecimento interno de determinados alguns soros e vacinas.

Para garantir a qualidade dos produtos nacionais e a continuidade do suprimento de imunobiológicos foi criado o Programa de Auto-Suficiência Nacional em Imunobiológicos (PASNI) em 1985. Esse foi um programa de investimento do governo para o fortalecimento do parque industrial de produção de vacinas, entre os anos de 1986 e 1998, com investimento total de US\$106 milhões (Ministério da Saúde, 2006b).

No entanto, de acordo com Ponte (2003) o programa não atingiu a maior parte das metas estabelecidas. O autor argumenta que o desenvolvimento do parque industrial promovido pelos investimentos do PASNI não avançou de forma contundente em relação à produção de vacinas desenvolvidas até então (1998), e mesmo as vacinas tradicionais continuavam apresentando algum nível de dependência do mercado externo.

Em 2004, foi firmada uma cooperação entre o MS e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), cujo objetivo era tornar o Brasil auto-suficiente na produção das vacinas: pentavalente (vacina combinada em uma mesma preparação contra Difteria, Tétano, Coqueluche, Hemófilos e Poliomielite), contra raiva humana e canina (em cultura celular), contra meningites B e C; anti-hepatite A e, também, contra leishmaniose canina.

O programa ficou conhecido como Programa Nacional de Competitividade em Vacinas (Inovacinas) que foi instituído pela Portaria nº 972 de 3 de maio de 2006, do Ministério da Saúde. O programa pretende criar condições para o país alcançar a auto-suficiência na produção de vacinas através de investimento em pesquisa, infra-estrutura, adequação dos laboratórios públicos e privados, aperfeiçoamento da regulação do setor e análise de segurança e eficácia das vacinas produzidas (Brasil, 2006).

Os investimentos na indústria nacional trouxeram avanços importantes. Conforme apresenta a Figura 3.4, a partir de 1998 a maior parte do imunobiológicos utilizados no PNI passou a ser produzida por laboratórios nacionais. Entre esse ano e 2005 a proporção entre o número de doses compradas de laboratórios nacionais em relação aos produtos importados aumentou significativamente, e em 2005, esse valor representou 95%.

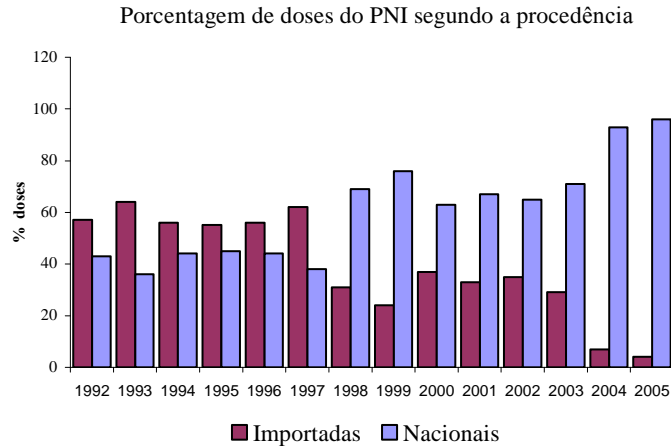


Figura 3.4: Proporção de doses do Programa Nacional de Imunização segundo a origem - nacional e internacional  
 Fonte: Brasil (2006)

### 3.3 – GESTÃO DO PNI

O setor de saúde no Brasil passou por uma reforma no início da década de 90 quando houve a descentralização da gestão das atividades. De acordo com Brasil (2003b) a consequência da descentralização da gestão dos serviços públicos de saúde é a distribuição e ampliação da responsabilidade da União, Estados e Municípios com a formulação e implantação/implementação de ações de saúde pública, o que favorece inclusive a repartição de recursos financeiros.

No contexto do PNI e da vigilância epidemiológica, as Secretarias Municipais de Saúde (SMS) até então apenas executavam as normas pré-estabelecidas pelas coordenações estadual e federal do PNI. Com a reforma (descentralização) estas passaram a ter a responsabilidade de identificar as doenças e agravos que precisam de mais atenção na sua região e definir, com maior agilidade, medidas de prevenção necessárias para a redução de risco à saúde da população (Ministério da Saúde, 2003).

Essa nova proposta de planejamento e de administração dos serviços de saúde surgiu a partir de bases epidemiológicas e de modelos organizacionais já adotados anteriormente por organismos internacionais.

Segundo MPSP (2001), a troca de experiências entre diversos países no mundo relacionadas a políticas e estratégias de saúde, permitiu identificar uma tendência de

descentralização dos níveis de planejamento logístico e execução dos programas de imunização como forma de otimizar os recursos, melhorar a gestão e aumentar a disponibilidade de vacinas para a população. Assim, o papel dos profissionais com conhecimento de logística nos programas de imunização torna-se cada vez mais importante no planejamento e gestão do seu sistema de distribuição.

### **3.3.1 - Gestão Descentralizada**

O modelo brasileiro de descentralização das ações de imunização é uma combinação entre a descentralização da execução e a verticalização das normas técnicas (Ministério da Saúde, 2003). Desse modo, o MS é responsável pela normalização, coordenação nacional do programa e supervisão das atividades dos componentes estaduais e municipais do programa.

No âmbito das unidades federadas, as secretarias de saúde são responsáveis pela coordenação estadual do Programa, executando a programação, a operacionalização, a supervisão e a avaliação das atividades em articulação com as SMS e com as demais instituições envolvidas com as ações de imunizações. As SMS, por sua vez, são responsáveis pela execução das atividades de imunização e possuem autonomia para identificar as doenças e agravos que afetam a saúde da população e definir qual tipo de vacina a ser administrativa e onde ela é necessária.

De acordo com a Instrução Normativa Nº1 de 19 de agosto de 2004 da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde que regulamenta as ações relativas à gestão de imunobiológicos, cabe a cada esfera de governo (federal, estadual e municipal), quando sob sua responsabilidade o gerenciamento das atividades de recebimento, manuseio, armazenagem, controle de estoque e distribuição de imunobiológicos.

Ainda segundo a referida instrução normativa, a aquisição de imunobiológicos para o PNI constitui a única atividade que ainda é centralizada no governo federal. Contudo, cada Estado pode, de maneira complementar, incluir outros tipos de imunobiológicos para o programa estadual sendo cada ente federativo responsável pelos recursos e os processos de gestão de aquisição e distribuição dos produtos.

Os Estados, o Distrito Federal ou os municípios indenizarão a União, quando, por culpa ou dolo, comprovadamente, forem responsáveis pela perda total ou parcial de imunobiológicos ocorrida, devido à armazenagem, conservação, manipulação e transporte inadequados em relação às orientações técnicas da SVS/MS. Com isso, garante-se o comprometimento das esferas governamentais com a eficiência da gestão dos imunobiológicos.

### 3.3.2 - Recursos Financeiros

Os recursos para aquisição de imunobiológicos são oriundos do Bloco de Assistência Farmacêutica, segundo a lógica de alocação de recursos, em bloco, do Sistema Único de Saúde (SUS). O volume de recursos alocados foi crescente nos últimos anos, conforme apresenta a Figura 3.5.

Em 1995, foram gastos R\$ 94,5 milhões na compra de soros e vacinas e, em 2006, o investimento totalizou R\$ 750 milhões, um aumento de cerca de 690 % em um período de 11 anos. Esse crescimento pode ser explicado em função do aumento do número de indivíduos vacinados seja pela maior cobertura vacinal seja pelo crescimento natural da população.

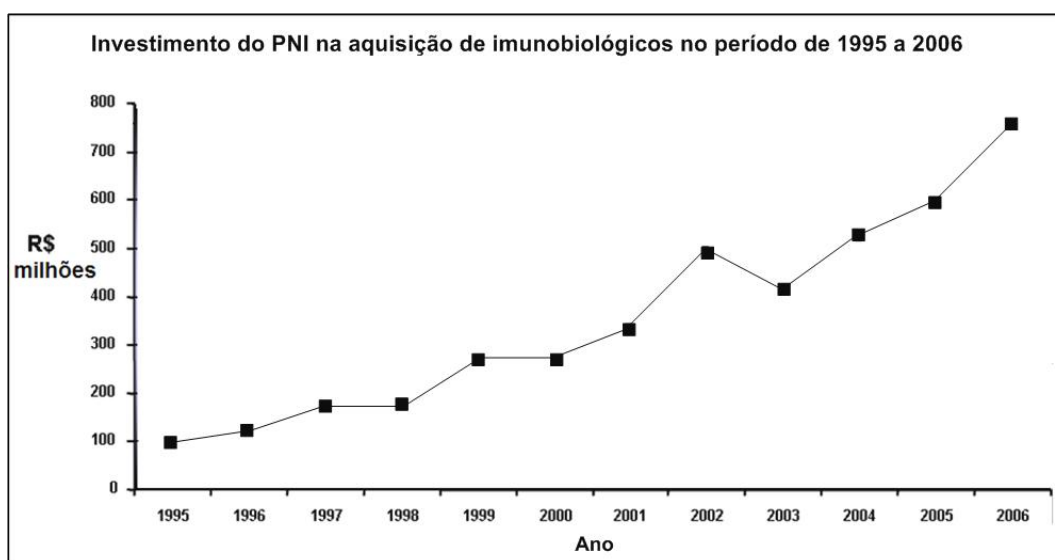


Figura 3.5: Orçamento do PNI para aquisição de Imunobiológicos no Brasil, 1995 a 2006  
Fonte: Brasil (2006)



O repasse de recursos para as atividades do PNI ocorre através do Teto Financeiro de Vigilância em Saúde (TFVS) que faz parte do Bloco de Vigilância Epidemiológica. Os recursos do TFVS são utilizados para financiar as ações relativas à gestão do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde em âmbito estadual e municipal, o que inclui as atividades de imunização e gestão de imunobiológicos em cada uma das esferas.

O repasse desses recursos está associado à programação das atividades e ações de Vigilância em Saúde, que são discutidas e acordadas entre Estados e municípios em consonância com as metas *a priori* definidas pela SVS/MS. Esse processo é chamado de Programação Pactuada Integrada (PPI). Mediante a programação e comprovação da capacidade de Estados e municípios em executar as ações necessárias para o atingimento das metas, o recurso é repassado mensalmente, por intermédio do Fundo Nacional de Saúde para os Fundos Estaduais e Municipais.

Existe outra fonte de recursos para as atividades específicas obtidos por convênio entre a Funasa e as secretarias estaduais e municipais de saúde. Segundo a Portaria nº 176, de 28 de março de 2000, são financiáveis a construção, reforma e/ou ampliação de câmaras frigoríficas, aquisição de refrigeradores, frizeres e outros equipamentos necessários para a eficiência da cadeia de frio. Essa transferência de recursos por meio de convênios é regulamentada pela Instrução Normativa nº 1, de 17 de outubro de 2005, alterada pela Instrução Normativa n. 02, de 1 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2007).

Segundo Ministério da Saúde (2003), foi a partir de 1995 que os investimentos na adequação da cadeia de frio começaram a ser mais significativos. Conforme apresenta a Figura 3.6, no período de 1995 a 2005, foi investido em melhorias na rede de frio, através a aquisição de equipamentos e na adequação das instalações de armazenagem, um total de cerca de R\$ 27 milhões.

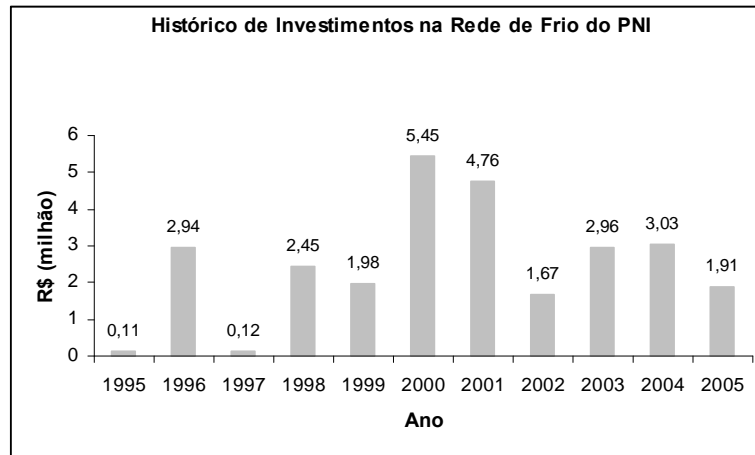


Figura 3.6: Gastos com investimentos na Rede de Frio do PNI entre os anos de 1995 e 2005

Fonte: Brasil (2007)

Com relação aos investimentos nos depósitos da cadeia de frio, maiores detalhes serão apresentados no Capítulo 4.

## **4 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA LOGÍSTICO DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO**

A contextualização e a caracterização do sistema logístico do programa de imunização apresentados a seguir, tornam-se necessários para a análise do gerenciamento de forma coerente com os objetivos definidos neste trabalho.

### **4.1 - REDE LOGÍSTICA DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO**

Para que as vacinas e soros estejam disponíveis à população na rede pública de saúde do país para a população, o MS compra os produtos e os distribui até os postos de vacinação. A rede logística desde o laboratório produtor até as salas de vacinação é extensa e complexa. Essa é formada por um conjunto de nós (laboratórios e depósitos de armazenagem) interligados por arcos que representam os sistemas de transporte disponíveis.

No Brasil, existem os níveis de armazenagem central (nacional) e intermediários (estadual, regional, municipal e local). Destaca-se que os níveis regionais são responsáveis de cada estado a que pertencem. A divisão dos estados em regiões tem o objetivo de melhorar na gestão dos serviços de saúde. O sentido do fluxo de produtos na rede de distribuição segue a hierarquia dos níveis de gestão governamental do setor de saúde no Brasil

O MS compra os imunobiológicos que são concentrados em um DC, a partir deste os produtos são distribuídos para os depósitos estaduais (DE) e do Distrito Federal (DF). A partir de então cada estado e o DF são responsáveis pela distribuição para os depósitos municipais (DM's) de sua área de abrangência, seja diretamente ou utilizando instalações intermediárias que são os depósitos regionais (DR's).

A Figura 4.1 mostra a rede logística do PNI (RL-PNI) representada em duas partes chamadas rede de suprimento, que tem origem nos laboratórios produtores até o depósito central (DC), e a rede de distribuição (RD) que abrange desde o DC até as salas de vacina.

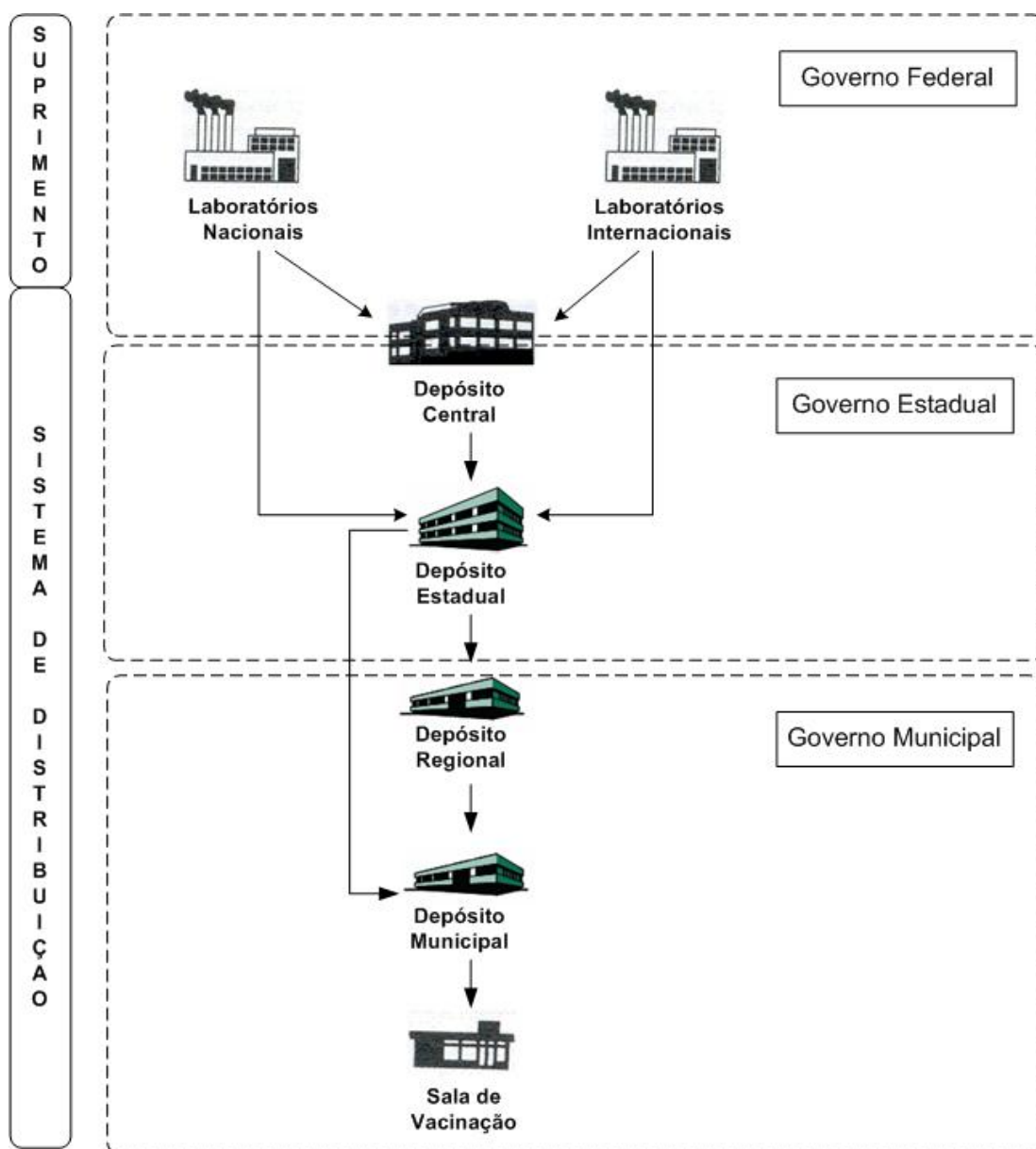


Figura 4.1: Estrutura geral da rede logística do Programa Nacional de Imunização

Conforme pode ser observado na Figura 4.1, existe o fluxo de produtos diretamente dos laboratórios para os DE's. Esse caso refere-se à outros tipos de imunobiológicos que não são disponibilizados pelo MS e que podem ser adquiridos diretamente pelas SES e distribuídos de forma complementar na rede pública de saúde estadual.

#### 4.1.1 - Rede de Suprimento

Os soros e vacinas utilizados no programa de imunização são adquiridos de laboratórios internacionais e laboratórios oficiais nacionais. O país de origem dos produtos importados depende do resultado do processo licitatório de compra, que acontece anualmente. Mais detalhes sobre o processo de aquisição serão apresentados nas seções seguintes. Em 2006, as compras foram realizadas de produtores da Itália, França, Suíça, Bélgica, Estados Unidos, Canadá, Coréia, Cuba e Índia.

Os imunobiológicos produzidos internamente são oriundos de 7 (sete) laboratórios nacionais localizados nas regiões Sul e Sudeste do país e, portanto próximos do DC, que se localiza no Rio de Janeiro. A Tabela 4.1 enumera os principais laboratórios oficiais que fornecem produtos para o programa de imunização.

Tabela 4.1: Laboratórios nacionais oficiais produtores de Imunobiológicos para o Programa Nacional de Imunização em 2006

Laboratórios Nacionais	Estado
Bio-Manguinhos/Fiocruz	RJ
Instituto Vital Brazil (IVB)	
Fundação Atauilpho de Paiva (FAP)	
Instituto Butantan	SP
Fundação Ezequiel Dias (Funed)	MG
Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar)	PR
Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos do Paraná (CCPI)	

Fonte: Brasil (2006)

O volume anual de produtos deslocados na rede de suprimento entre os anos de 2003 e 2006 foi, em média, 224,75 milhões de doses de imunobiológicos conforme apresenta a Figura 4.2.

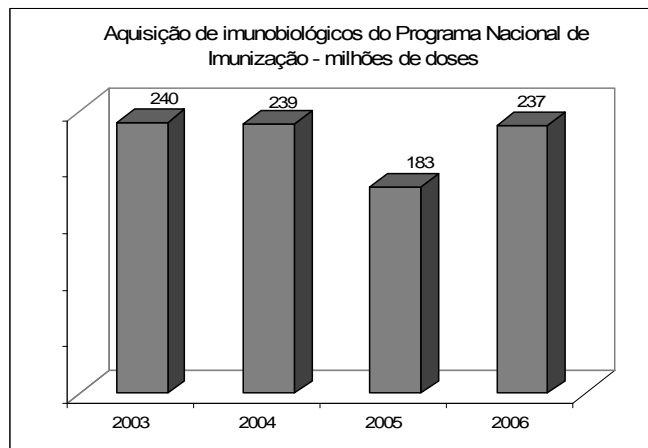


Figura 4.2: Número de doses adquiridos pelo Ministério da Saúde para o Programa Nacional de Imunização

Fonte: Brasil (2006)

#### 4.1.2 - Rede de Distribuição

A rede de distribuição de imunobiológicos do programa de imunização no Brasil é formada pelas seguintes redes (ou subsistemas):

- rede de distribuição federal (RDF): compreende a estrutura de distribuição a partir do DC até os DE's.
- rede de distribuição estadual (RDE): corresponde à distribuição na área territorial de cada estado incluindo os seguimentos dos DE até os DR e deste aos municípios;
- rede de distribuição municipal (RDM): abrange a distribuição local, ou seja, entre os municípios e as salas de vacinação.

O DC está localizado na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Os DE estão situados necessariamente em cada capital das unidades federativas, com exceção do próprio RJ, e formam um conjunto de 26 pontos de estocagem (incluindo um depósito distrital - DD). A Figura 4.3 apresenta a distribuição espacial desses nós da RDF.



Figura 4.3: Distribuição geográfica dos depósitos da rede de distribuição federal do Programa Nacional de Imunização

Os 332 DR's estão distribuídos nos Estados e estão instalados em municípios que abrigam sedes administrativas regionais do sistema de saúde, com exceção dos Estados do Rio de Janeiro, Tocantins e Alagoas. A rede de DM é formada por 5.564 nós, onde os imunobiológicos são armazenados e distribuídos às 26.059 salas de vacina.

As salas de vacina que atendem a rotina da imunização no país, fazem parte de unidades que agregam outros serviços de saúde como hospitais, postos de saúde e CRIE's. Desse modo, os critérios de implantação das salas de vacina relacionam-se àqueles considerados para a localização desses núcleos de serviços, que devido ao escopo deste trabalho, não serão discutidos.

Assim, para atender às necessidades da população brasileira, a rede de distribuição de soros e vacinas é bastante extensa, formada por 31.981 nós distribuídos em ampla área cujas dimensões são continentais. As Figuras 4.4 a 4.8 apresentam a distribuição geográfica do SDE das unidades federadas nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul, respectivamente.

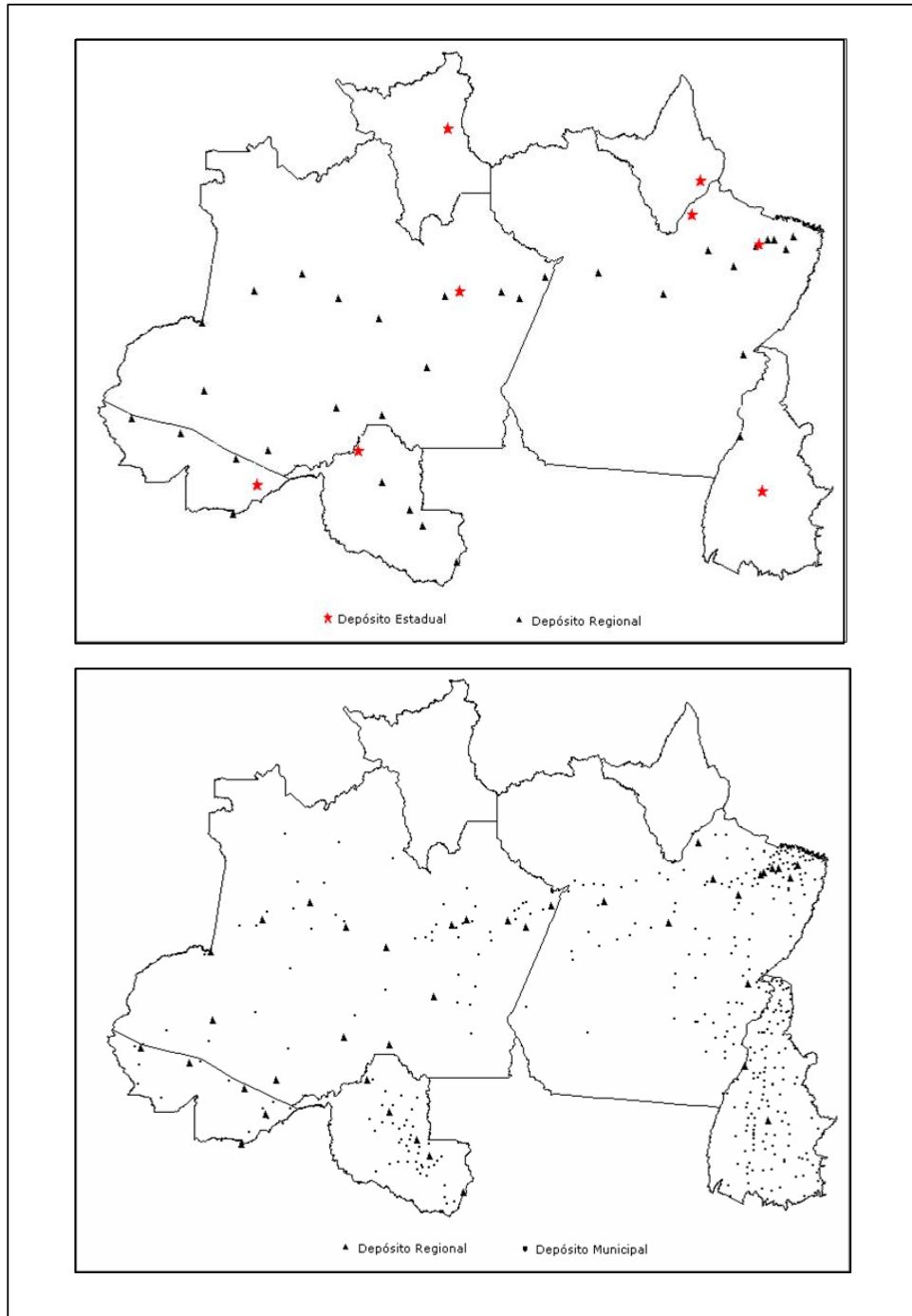


Figura 4.4: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Norte do Brasil



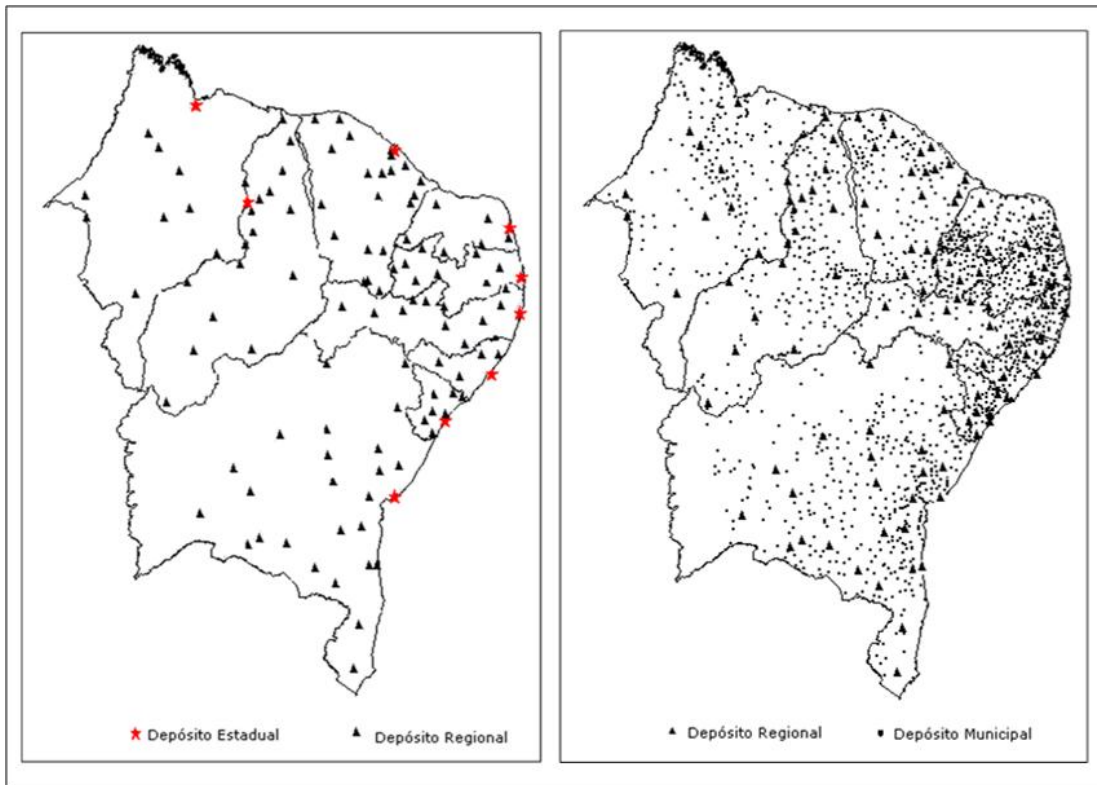


Figura 4.5: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Nordeste do Brasil

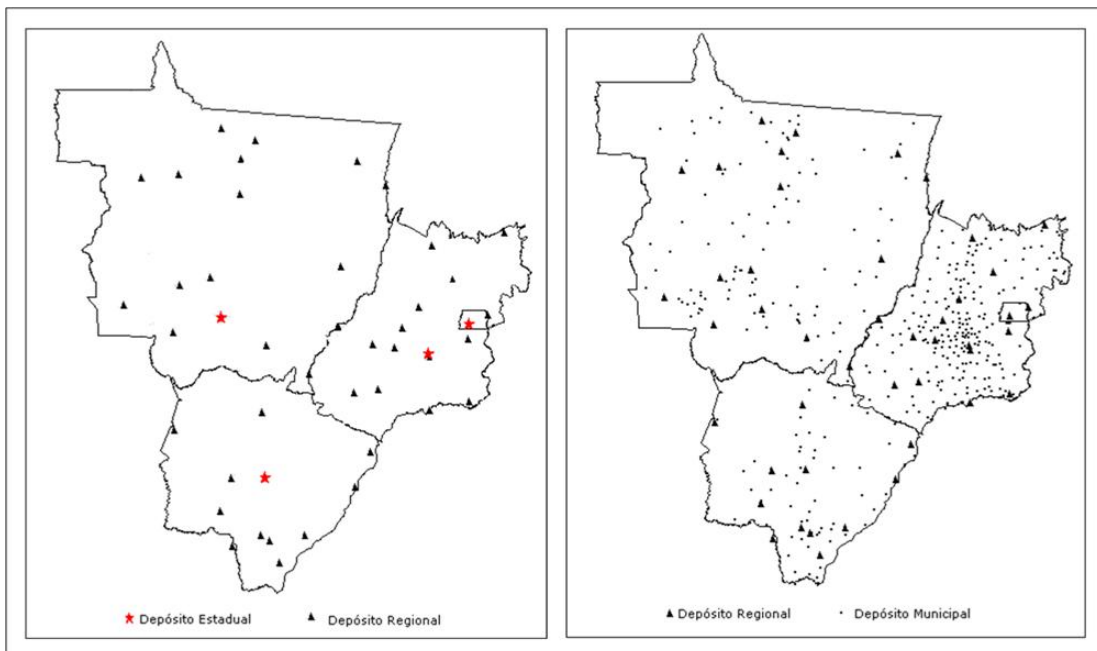


Figura 4.6: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Centro-Oeste do Brasil

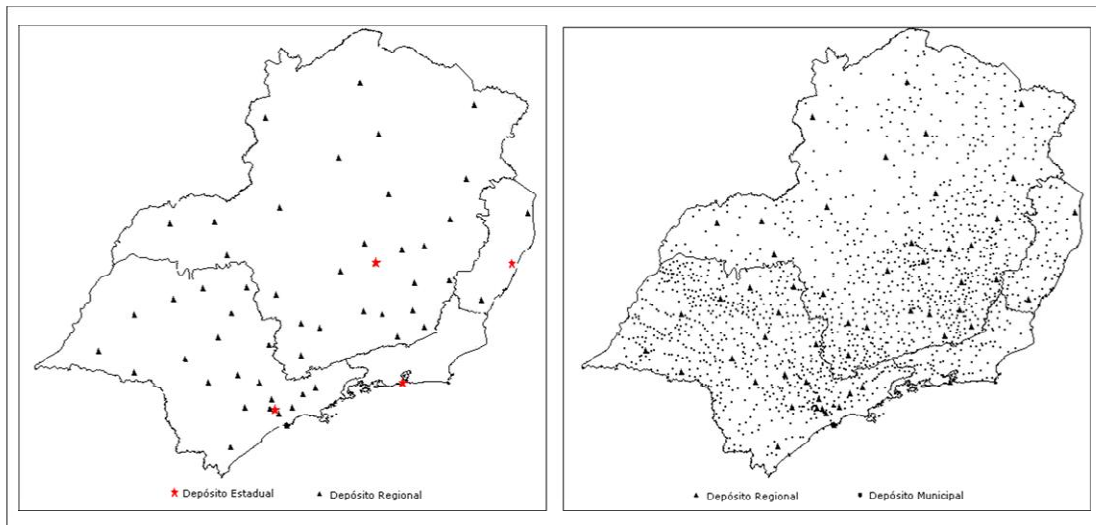


Figura 4.7: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Sudeste do Brasil

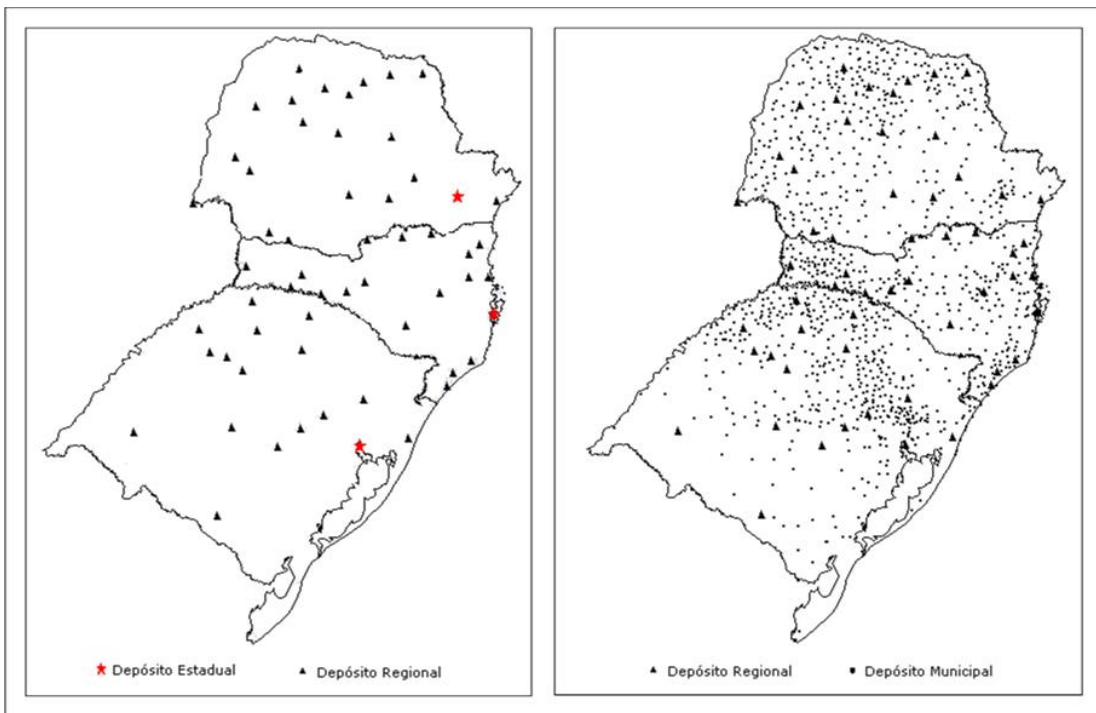


Figura 4.8: Localização dos depósitos da rede de distribuição dos Estados da Região Sul do Brasil

Diante da análise das Figuras 4.5 e 4.7, pode-se concluir que as regiões nordeste e sudeste possuem maior número de depósitos, sobretudo DR. Nesse contexto, a região nordeste concentra 32% dos depósitos e a região sudeste, 29%, conforme pode ser constatado na Figura 4.9. Em seqüência, apresentam-se as regiões Sul, com 21%; Centro-Oeste, 9% e Norte, com 8%.

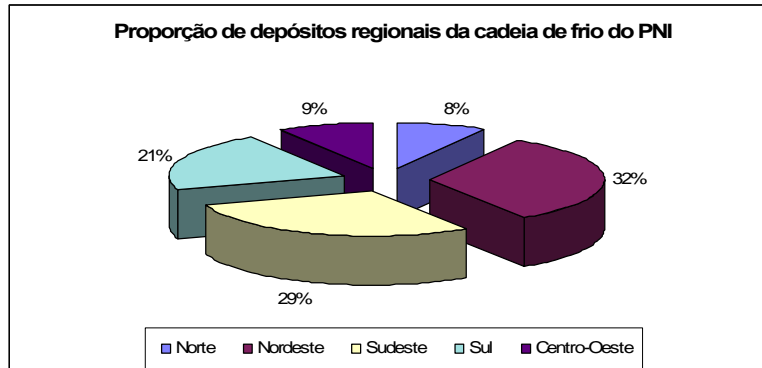


Figura 4.9: Quantidade relativa de depósitos regionais da rede de frio do PNI por região geográfica  
Fonte: Brasil (2005)

A existência de maior número de depósitos nas regiões nordeste e sudeste pode ser explicada pelo fato de que nessas regiões reside a maior parte da população brasileira. Segundo IBGE (2007), 42,3% da população do país localiza-se na região Sudeste e, 28%, na região nordeste, conforme representa a Figura 4.10.

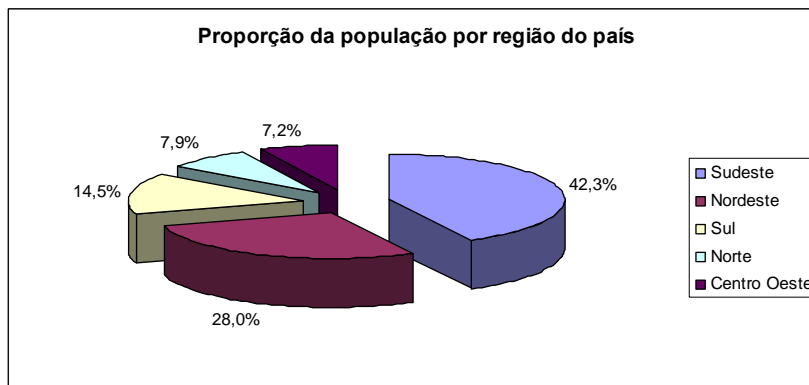


Figura 4.10: Distribuição da população nas regiões brasileiras  
Fonte: IBGE (2007)

Apesar de apresentar menor concentração populacional que a Região Sudeste, a Região Norte, proporcionalmente, apresenta maior número de depósitos, por que a cobertura espacial da rede deve ser maior em função da dispersão populacional e da área geográfica formada pelos seus oito Estados.

Com relação às salas de vacina, a Figura 4.11 apresenta a cobertura em relação ao número de habitantes. Observa-se que o DF apresenta uma sala de vacina para cada 22.500 habitantes enquanto em Roraima, esse valor é aproximadamente 1/3000 habitantes. Tal

diferença pode indicar de um lado que há inconsistência no banco de dados do PNI ou que é necessário investigar se a oferta de salas de vacina na rede pública do DF atende às necessidades de assistência através da análise conjunta de outros indicadores das condições de saúde da população.

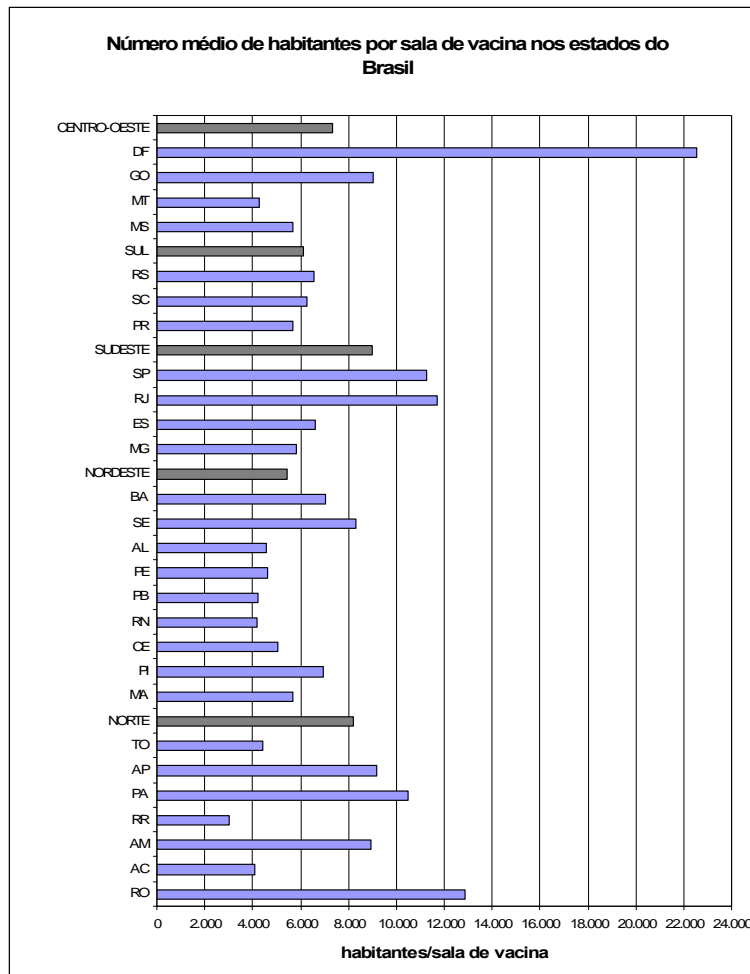


Figura 4.11: Número de habitantes por sala de vacina por estado da federação  
 Fonte: IBGE (2007) e Brasil (2005)

Os Estados do Rondônia, Pará, Rio de Janeiro e São Paulo apresentam aproximadamente uma sala de vacina para cada 10.000 habitantes. Os demais Estados apresentam indicador médio de 1/5.900 habitantes.

Diante do exposto, pode-se dizer que o gerenciamento do fluxo de produtos na cadeia frio do programa de imunização do Brasil é uma tarefa complexa, que se diferencia de outros países, sobretudo, pela dimensão da rede logística. Assim, é fundamental a existência de profissionais com conhecimento em logística para dar suporte técnico aos gestores de

saúde na tomada de decisão quanto ao planejamento, operação e controle eficiente das atividades de modo a evitar a descontinuidade no suprimento dos imunobiológicos e controlar os custos de modo a racionalizar os recursos.

#### 4.2 - GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO

Segundo Christopher (1997) o gerenciamento integrado depende do balanceamento entre a capacidade de atender os objetivos de satisfazer as necessidades de serviços dos clientes a um custo mínimo. Para isso é necessário identificar os relacionamentos e interligações dos eventos da cadeia logística uma vez que uma decisão tomada em qualquer parte do sistema afetará o sistema inteiro.

O gerenciamento do sistema logístico do PNI pode ser entendido como o planejamento, a operação e o controle das atividades que são responsáveis pela disponibilização de imunobiológicos à população. Na visão sistêmica, o foco do gerenciamento é o fluxo de imunobiológicos por meio da iteração e da integração das atividades logísticas de maneira que o resultado seja o nível de disponibilidade dos produtos definidos para o programa de imunização.

Essas atividades, conforme pode ser observado na figura 4.12, são aquelas reunidas no Suprimento, na Distribuição e na Gestão de Estoque.

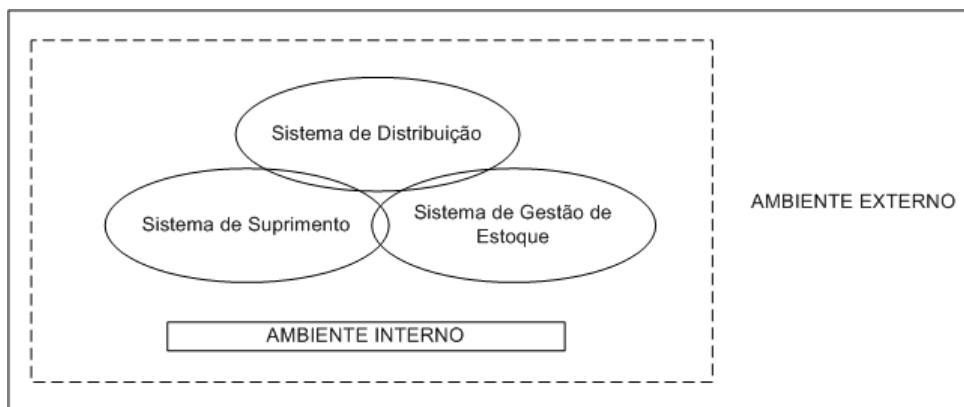


Figura 4.12: Modelo conceitual do Sistema de Gestão da Logística do Programa Nacional de Imunização

O Sistema de Suprimento refere-se a todo o processo logístico envolvido na aquisição e transporte de imunobiológicos dos laboratórios até o DC. O Sistema de Distribuição, por sua vez, diz respeito à coordenação ou gerenciamento do fluxo de produtos do DC até as salas de vacina. E finalmente, o Sistema de Gestão de Estoque, como o próprio nome indica, trata do planejamento e controle dos estoques distribuídos ao longo da rede logística.

#### **4.2.1 - Gerenciamento do Sistema de Suprimento do PNI**

A estimativa das necessidades de imunobiológicos para o período de um ano é feita com antecedência de seis meses em relação ao início do ano vacinal. A partir dessa previsão é elaborado um cronograma de necessidades mensais para cada tipo de vacina e soro.

O processo de aquisição é centralizado pelo MS por que ao consolidar a demanda dos Estados este passa a ter, em função do volume, maior capacidade de negociação dos preços dos produtos com os fornecedores (laboratórios). Contudo, conforme a Instrução Normativa nº 1 de 2004, de 19 de agosto, os Estados são responsáveis por *“adquirir e manter o estoque daqueles imunobiológicos cuja implantação tenha sido de iniciativa do âmbito estadual, quando não absorvidos pelo PNI”*.

Na aquisição de produtos nacionais o MS reúne os laboratórios produtores oficiais e apresenta a necessidade anual de imunobiológicos do ano. Os laboratórios avaliam, de acordo com a programação da produção e capacidade disponível. Caso haja alguma restrição, nova proposta de plano de produção é laborada pelos laboratórios e analisada pelo MS, considerando-se os prazos de entrega definidos pelo PNI.

A liberação de embarque dos imunobiológicos nacionais é autorizada pelo MS de acordo com as necessidades de reposição de estoque do DC e o cronograma de entrega acordado. O transporte é responsabilidade dos próprios laboratórios e é realizado pelo modo rodoviário por meio de caminhões-baú que possuem equipamento de controle de temperatura. São utilizados os dispositivos *data loggers* no monitoramento térmico no período de deslocamento, inclusive no transporte internacional.

A compra internacional de imunobiológicos para o PNI é realizada através de licitação por meio do Fundo Rotatório (FR) da OPAS ou diretamente dos fabricantes. O FR é um fundo de compras regional para aquisição em bloco de vacinas de interesse comum dos países membros, Países da América Latina e do Caribe, cujo objetivo é obter preços reduzidos de compra.

Segundo OPS (2005) nesse mecanismo de compra, a OPAS funciona como um agente comercial de aquisição de vacinas. Os problemas de perda ou atraso na entrega, quando ocorrem, são solucionados diretamente pela OPAS juntos aos fornecedores para evitar prejuízos à programação das atividades de imunização. Assim, cabe aos países membros apenas o envio das suas necessidades anuais de vacina e o pagamento ao Fundo pelas compras efetuadas.

De forma análoga ao processo de aquisição no mercado nacional, o MS informa as necessidades de imunobiológicos para um ano e o respectivo cronograma de entregas. Através da consolidação das necessidades dos países membros, a OPAS realiza licitação internacional. São considerados apenas os fornecedores certificados pela OMS em função da qualidade no processo de fabricação, da capacidade de produção e dos antecedentes de pontualidade na entrega em períodos anteriores.

Após o fechamento do processo de compra, trimestralmente, a OPAS envia a liberação de embarque aos fornecedores especificando a quantidade, o destinatário e a data de envio. Os laboratórios produtores de vacina são responsáveis pela entrega das vacinas, sempre realizado pelo modo aéreo. Os produtos chegam ao terminal alfandegário do Rio de Janeiro e posteriormente, são levados para o DC em veículo refrigerado do próprio depósito.

Antes dos produtos serem liberados para a distribuição, amostras de todos os lotes de imunobiológicos adquiridos são analisadas pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

A Figura 4.13 representa o processo de aquisição e suprimento de imunobiológicos ao DC do PNI.

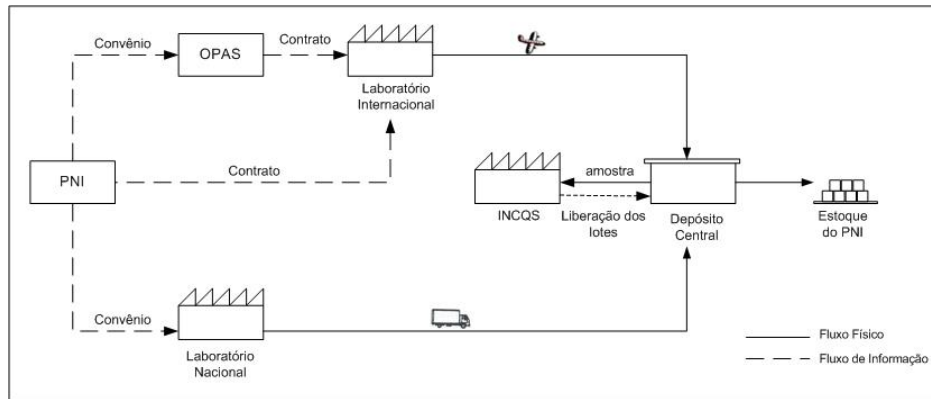


Figura 4.13: Sistema de Suprimento de Imunobiológicos do PNI

## 4.2.2 - Gerenciamento do Sistema de Distribuição de Imunobiológicos do PNI

### 4.2.2.1 - Transporte

O modo de transporte predominantemente utilizado na distribuição dos imunobiológicos é o modo rodoviário, sendo também utilizados os modos aéreo e o hidroviário em situações específicas, como nos casos da Região Norte onde o acesso a diversos municípios e algumas localidades se dá apenas por meio do transporte fluvial. A Figura 4.14 representa o sistema de abastecimento do PNI.

Na distribuição entre o DC e os DE, o serviço de transporte empregado é terceirizado, realizado por empresa com licença na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para a manipulação de produtos farmacêuticos. Nas entregas aos Estados das Regiões Sul e Sudeste, são utilizados caminhões refrigerados. Para as demais regiões, os produtos são embarcados em aviões.



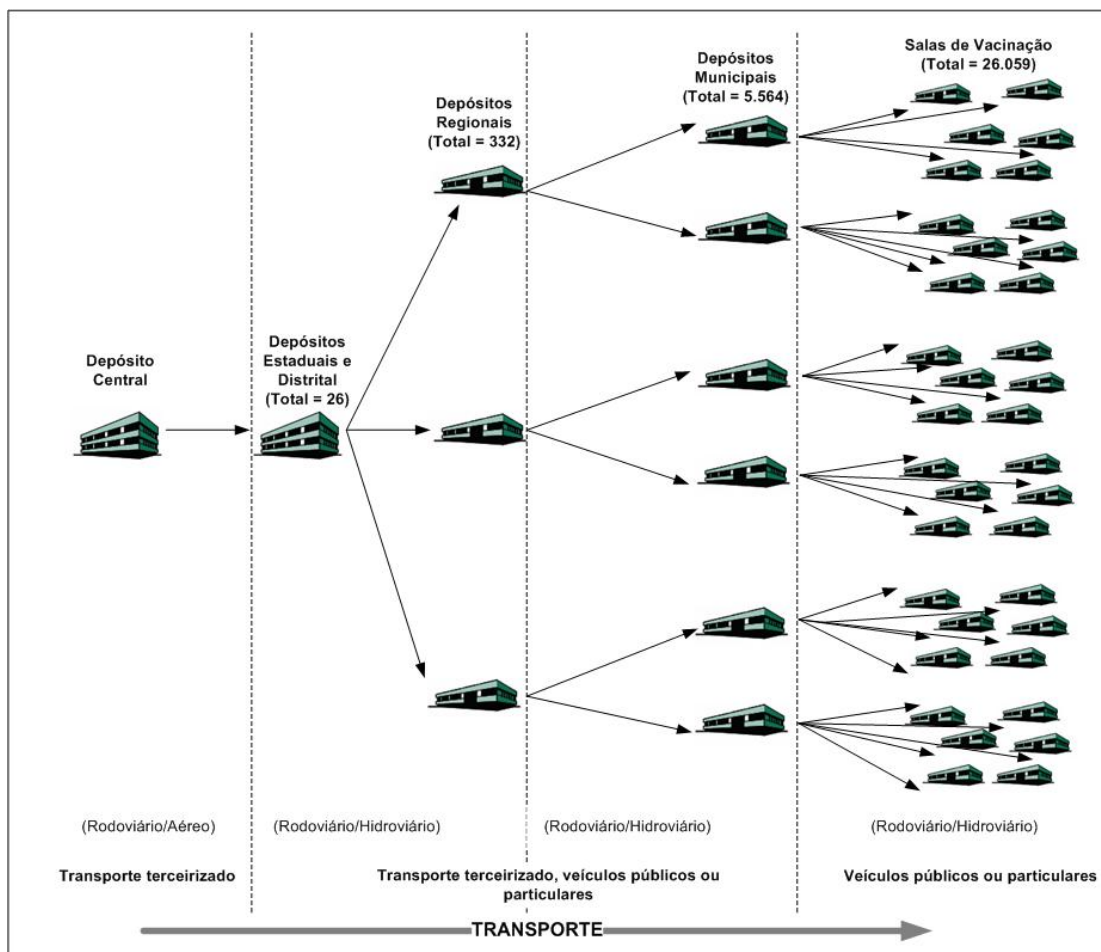


Figura 4.14: Sistema de Abastecimento do Programa Nacional de Imunização

No estágio da cadeia de frio entre o DE e os DR, por sua vez, são empregados veículos próprios das coordenações estaduais do PNI. Os caminhões-baú com equipamento de refrigeração foram adquiridos através de convênios firmados entre a Funasa e as SES. A Figura 4.15 apresenta um tipo de veículo utilizado nessa fase de distribuição de soros e vacinas.



Figura 4.15: Caminhão utilizado na distribuição estadual de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização  
Fonte: Ministério da Saúde (2006)

No terceiro estágio da distribuição, no transporte entre DR e DM, a estratégia mais utilizada é a coleta dos produtos nos DR pelos próprios municípios. A partir do levantamento de campo realizado foi possível observar situações relacionadas ao serviço de transporte, que ocorrem de maneira recorrente. É importante destacar que as situações descritas em seqüência dizem respeito aos municípios com demanda reduzida de imunobiológicos.

Os principais relatos foram relacionados ao tipo de veículo utilizado pelos municípios para realizar a coleta dos imunobiológicos diretamente no DR. Nesse transporte são utilizados automóveis, caminhonetes e até, mesmo, ambulâncias. Além disso, na maioria dos casos, o veículos não realizam a viagem com o propósito exclusivo de buscar os produtos nos DR. O que ocorre é que as “viagens” têm outros objetivos como levar funcionários da prefeitura para realizarem atividades no municípios sede das regionais que normalmente são centros administrativos.

Assim, aproveita-se o veículo para transportar também os imunobiológicos para a rede municipal de saúde. Nesses casos, os veículos tendem a permanecer mais tempo na cidade sede da regional de saúde até retornarem ao DM. Durante esse período, os produtos muitas vezes ficam expostos a diversas condições que podem comprometer a conservação de temperatura das embalagens.

Especificamente a falta de conhecimento dos motoristas sobre os cuidados com o manuseio dos produtos leva, por exemplo, ao estacionamento dos veículos em locais com incidência

direta de luz solar por período prolongado de tempo o que coloca os produtos sob riscos de variações inadequadas de temperatura.

O retorno dos veículos ao fim do dia para o município de origem significa que a chegada da carga (imunobiológicos) em horário próximo ou após o horário de funcionamento dos DM. Assim, na ausência de funcionários para efetuar o recebimento, os produtos permanecem nas embalagens (caixas térmicas) até o início do expediente próximo, no dia posterior. Dependendo das condições do ambiente e da “vida fria” das embalagens térmicas, os produtos acabam sendo submetidos variações inadequadas de temperatura.

No transporte a partir dos DM para as salas de vacina, a situação adversa com relação ao transporte é bastante similar. Ou seja, em função da falta de recursos e do pequeno volume de produtos, o transporte é realizado por qualquer veículo da SMS que esteja disponível, por veículos particulares disponibilizados de forma voluntária ou mesmo por meio do serviço de transporte público como ônibus e trem urbano.

Na Região Norte, contudo, o principal meio de transporte é o hidroviário. Nesses casos os imunobiológicos são transportados em embarcações que efetuam o transporte combinado de passageiros e de carga. As caixas térmicas são colocadas nos porões das embarcações não havendo o acompanhamento e monitoramento da temperatura da carga durante esse período.

Até a conclusão deste trabalho foi possível identificar alguns casos excepcionais. No estado de Minas Gerais, um DR realiza a entrega direta de imunobiológicos em veículo do tipo “*pick up*” S-10. De acordo com a programação e o cronograma de entrega, os pedidos são distribuídos mensalmente. Durante a visita aos DM, os técnicos da regional de saúde efetuam supervisão das instalações e suporte técnico quando necessário.

No estado de SP, contudo, todo o sistema de distribuição estadual é realizado por uma empresa privada. Na logística de distribuição são empregados oito caminhões exclusivos para o transporte de medicamentos, com baú refrigerado e que são rastreados por satélite, para atender aos 24 DR existentes nos estado. Segundo Malinverni (2004), essa estratégia foi adotada em função da complexidade das operações logísticas decorrentes da dimensão

da rede e pela prática de transporte anterior (coleta dos produtos pelos municípios nos DR), na qual eram utilizados veículos inadequados.

Mirian Moura, ex-superintendente de Fomento de Educação Sanitária e Imunização em Massa contra Doenças Transmissíveis (Fesima) da Secretaria Estadual de Saúde de São de Paulo (SES-SP), relatou em entrevista um caso de atraso na distribuição de imunobiológicos do referido estado em função de atraso no teste de qualidade.

*“... minha grade de recebimento (do estado de SP) de BCG é de 200 mil doses/mês. Mas já aconteceu de num mês o ministério entregar apenas 40 mil, porque houve uma demora na liberação dos lotes em testes. Quando isso acontece, o técnico responsável por aquele insumo prioriza a distribuição nas regiões expostas a maior risco da doença ...” (Malinverni, 2004)*

#### 4.2.2.2 – Armazenagem

O DC armazena os imunobiológicos em quartos ou câmaras positivas com capacidade de estocagem de 4.250 m<sup>3</sup> e, câmara negativa, com 2.248 m<sup>3</sup>. Essa instalação armazena a maior quantidade de produtos de toda a rede logística do programa de imunização e apresenta a configuração de um grande centro de distribuição. Conforme mostra a Figura 4.16, os produtos são manipulados por empilhadeiras específicas para a manipulação de materiais em ambientes refrigerados.



Figura 4.16: Câmaras de Armazenagem do Depósito Central da cadeia de frio do Programa Nacional de Imunização  
 Fonte: Ministério da Saúde (2006)

A rede formada pelos DE possui capacidade total de armazenagem em câmaras positivas de 361,38 m<sup>3</sup>. Segundo levantamento realizado em 2006 sobre a capacidade de armazenagem dos equipamentos dos sistemas estaduais e distrital, naquele ano, o Acre era o único estado de federação que não possuía câmaras positivas sendo os produtos armazenados em geladeiras (Brasil, 2006). Além disso, somente 17 Estados possuíam câmaras frias para a armazenagem de imunobiológicos em temperatura negativa.

Localização		Capacidade de Armazenagem (m <sup>3</sup> )		Observação
		Câmara positiva	Câmara negativa	
<b>REGIÃO NORTE</b>				
1	AC	Não possui	Não possui	São utilizadas geladeiras
2	AP	7,2	Não possui	É utilizado contêiner
3	AM	8,5	3,2	
4	PA	14,4	7,18	-
5	RO	10,7	Não possui	É utilizado contêiner
6	RR	6,5	Não possui	-
7	TO	8,2	Não possui	-
<b>Total</b>		55,5	10,38	-
<b>REGIÃO NORDESTE</b>				
8	AL	15,2	Não possui	-
9	BA	18,81	16,62	-
10	CE	16,8	8,8	-
11	MA	15,2	6,4	É utilizado contêiner
12	PB	4,73	1,26	-
13	PE	14,3	5	-

14	PI	10	Não possui	É utilizado contêiner
15	RN	7,9	Não possui	-
16	SE	8,6	Não possui	-
<b>Total</b>		111,54	38,08	-
<b>REGIÃO CENTRO-OESTE</b>				
17	DF	11,2	Não possui	-
18	GO	16	8	-
19	MS	10	Não possui	-
20	MT	10,7	Não possui	-
<b>Total</b>		47,9	8	-
<b>REGIÃO SUDESTE</b>				
21	ES	10,4	Não possui	É utilizado contêiner
22	MG	36,8	16	-
23	RJ	14,72	Não possui	-
24	SP	23,6	9,3	-
<b>Total</b>		85,52	25,3	-
<b>REGIÃO SUL</b>				
25	RS	16,58	12,6	-
26	PR	27,99	8,35	-
27	SC	16,4	7,1	-
<b>Total</b>		60,97	28,05	-

Tabela 4.2: Capacidade de armazenagem em temperaturas positivas e negativas dos depósitos estaduais do PNI  
Fonte: Ministério da Saúde (2006c)

### **Instalações**

Para padronizar os depósitos do PNI, o MS orienta, por meio de um projeto geral para a construção ou reforma das instalações. O projeto leva em conta a organização e a orientação do fluxo de produtos dentro das instalações, de modo que as atividades possam ser realizadas de forma eficiente. A Figura 4.17 apresenta o croqui de um depósito que atende às orientações internacionais detalhadas em WHO (2005).

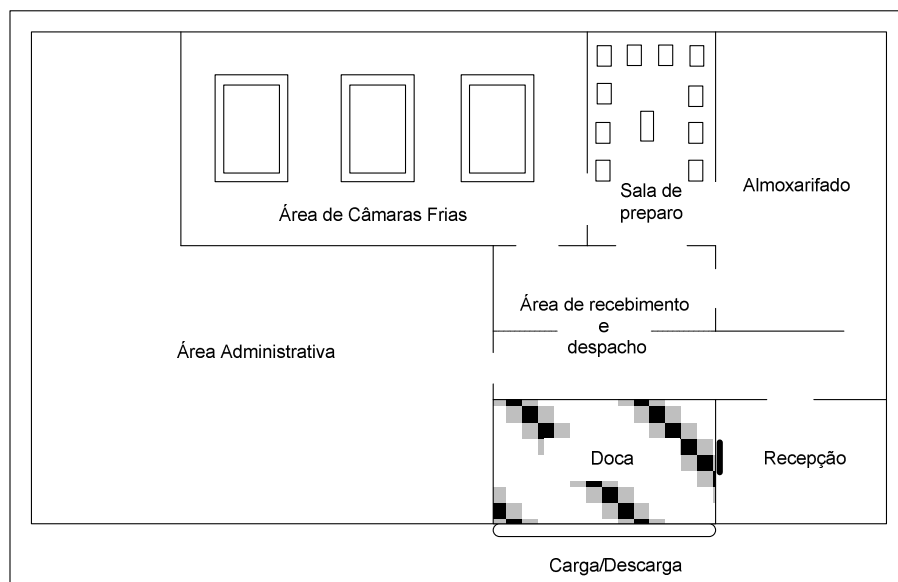


Figura 4.17: Croqui das áreas funcionais dos depósitos da cadeia de frio do Programa de Nacional de Imunização  
 Fonte: Adaptado de CGPNI (2007)

Nesse sentido, existe um esforço por parte do MS no sentido de adequar a rede de instalações estaduais através de construção ou reformas de antigas instalações. De acordo com as informações disponibilizadas em Brasil (2006), naquele ano, em 8 (oito) Estados, as obras de construção dos DE já estavam concluídas, e em 16, a construção e ou reforma estava em andamento. Por sua vez, para os 4 (quatro) depósitos restantes as obras já estavam previstas. A Figura 4.18 apresenta o panorama da adequação dos DE da cadeia de frio do programa de imunização no ano de 2006.

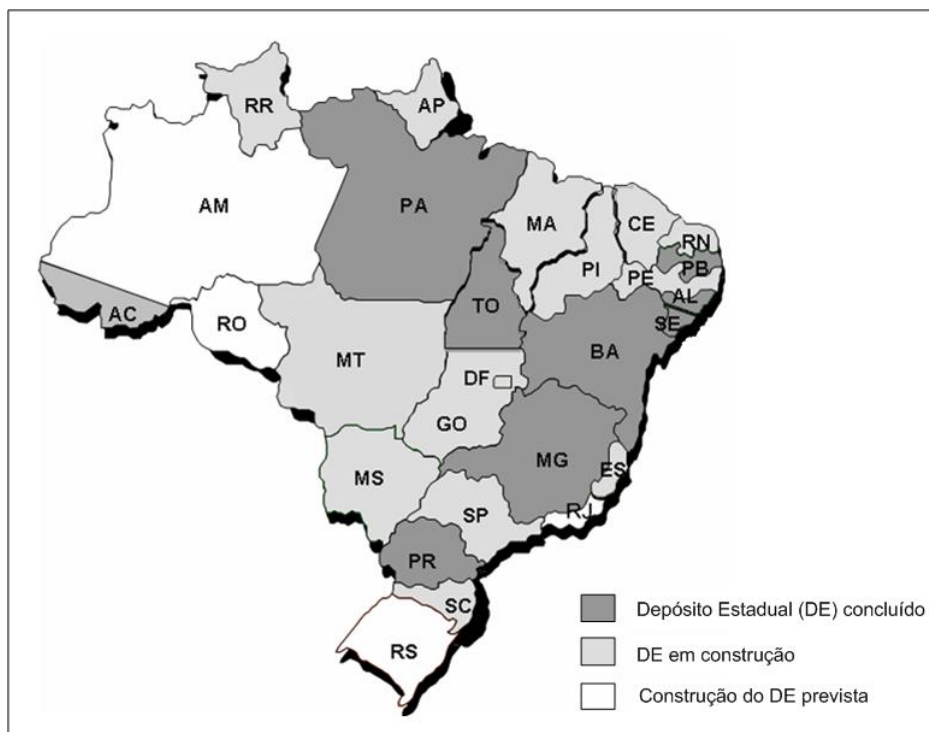


Figura 4.18: Panorama da adequação das instalações dos depósitos estaduais da rede logística no Programa Nacional de Imunização

Fonte: Ministério da Saúde (2006)

As salas de vacina, no entanto, além de armazenar os imunobiológicos por um período de tempo são também postos de atendimento da população. Assim, em função das atividades desenvolvidas, as características de leiaute diferem das demais facilidades logísticas. Além de espaço para a armazenagem e manipulação dos produtos, deve existir área para a triagem (verificação no cartão de vacina do tipo de vacina a ser administrada) e administração efetiva de vacinas.

Cuidados adicionais devem ser tomados na manipulação de materiais já utilizados como seringas e frascos, uma vez que estes podem oferecer risco à saúde na população usuária do serviço. O Manual de Procedimento de Vacinação apresenta os seguintes requisitos para a organização de uma sala de vacina (Ministério da Saúde, 2001b):

- paredes e piso devem ser de materiais laváveis;
- pia com torneira;
- interruptor exclusivo para cada equipamento elétrico;
- arejamento e iluminação adequados, evitando a incidência de luz solar direta; e
- entrada e saída independentes, se possível.



### **Manutenção dos equipamentos do sistema de armazenagem**

A eficiência da atividade de armazenagem está condicionada, em grande parte, ao bom funcionamento dos equipamentos responsáveis pela conservação da temperatura dos imunobiológicos. De acordo com Ministério da Saúde (2001a), a manutenção dos equipamentos da cadeia de frio é responsabilidade de cada gestor seja por meio de técnicos das secretarias de saúde ou por serviço de terceiros.

Durantes as entrevistas realizadas com os técnicos do depósito do DF, dos DE e DR de Goiás, pôde-se observar que a manutenção constitui uma atividade que merece maior atenção por parte dos responsáveis pelo gerenciamento da armazenagem. Nos DE e DD, a manutenção é realizada pelas respectivas secretarias de saúde do estado de Goiás e do DF. Contudo, não há um plano de manutenção preventiva estruturado sendo esse recurso utilizado quando os equipamentos apresentam defeitos.

No que diz respeito ao DR, a manutenção deveria ser realizada por terceiros, contudo, existe na região, falta de mão de obra especializada para o reparo de equipamentos (ar condicionado, frízeres e geladeiras comerciais). Além disso, a burocracia e a falta de recursos destinados especificamente para a manutenção fazem com que os equipamentos fiquem parados por extensos períodos de tempo.

#### 4.2.2.3 – Logística reversa dos imunobiológicos sob suspeita

Os imunobiológicos são considerados sob suspeita em caso de possível alteração de potência em função de exposição a temperaturas inadequadas. Esses produtos devem seguir por operações de logística reversa para análise da qualidade do produto e para investigação sobre as condições em que ocorreu a perda. Cabe à coordenação do estado avaliar e encaminhar os imunobiológicos sob suspeita à CGPNI que tem responsabilidade de decidir sobre o procedimento de reteste, emitir a permissão para utilização ou inutilização/descarte dos produtos.

Os cuidados no transporte, manuseio e conservação de temperatura nessa logística reversa são os mesmos utilizados nos procedimentos de distribuição. Esse processo, no entanto, é

dispendioso e demorado. A análise realizada pelo INCQS tem duração que varia entre 45 a 90 dias (Ministério da Saúde, 2001a).

### **4.2.3 – Gerenciamento de Estoque de Imunobiológicos do PNI**

O gerenciamento dos estoques baseia-se em duas filosofias: estoques empurrados e puxados. Segundo Ballou (2001), no método de “puxar” cada ponto de estocagem é considerado de forma independente. A previsão de demanda e a determinação da quantidade de reposição são efetuados tomando-se em conta as condições locais. Nesse tipo de método o momento de ressuprimento e o tamanho do lote podem ser compatibilizados com o lote de produção, lote econômico de compra ou lote mínimo de compra.

Por outro lado, muitas empresas utilizam como alternativa alocar os estoques nos armazéns a partir de estimativas agregadas das necessidades locais de produtos ou limitações de capacidade de armazenagem. Esse método é chamado de método de “empurrar” e em geral, os ganhos com os descontos na compra de lotes maiores superam a política de estoques menores do método de “puxar”.

Na rede logística do PNI, o método de gerenciamento dos estoques é a revisão periódica que baseia-se no método de “puxar”. Nessa política de ressuprimento, os níveis de estoques de vários produtos podem ser revisados ao mesmo tempo para a elaboração de pedidos conjuntos podendo-se obter reduções de gastos com transporte.

A periodicidade de revisão é mensal. A quantidade necessária para a reposição de cada depósito é calculada em função do consumo médio mensal e da programação das atividades de imunização para o período (ou seja, vacinação de rotina e intensificação, se for o caso). O pedido é enviado à coordenação do programa, seja ela municipal, regional, estadual ou a própria coordenação geral. Após a análise, a autorização do pedido de ressuprimento é enviada ao depósito fornecedor onde os produtos são separados e preparados para o embarque.

As Figura 4.19, 4.20 e 4.21 apresentam o processo de reposição de estoques dos DM's, DR's e DE, respectivamente.

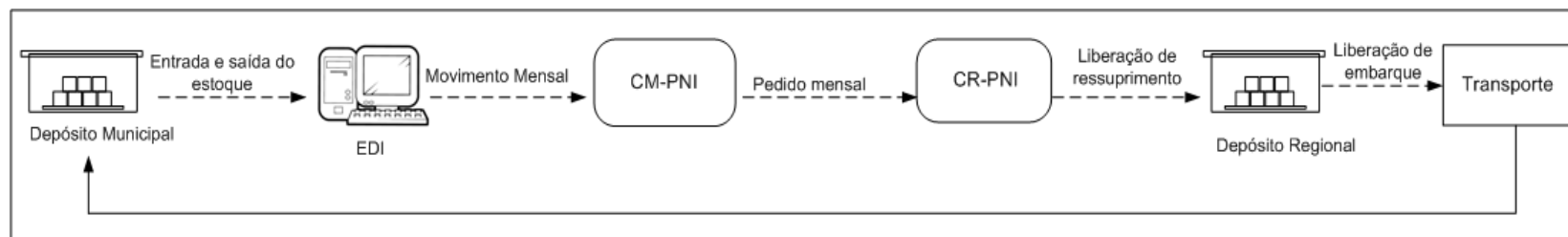


Figura 4.19: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DM do PNI

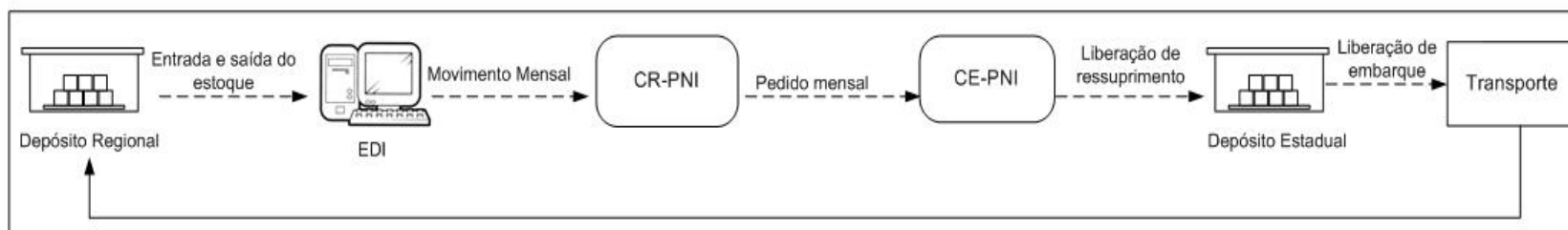


Figura 4.20: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DR's do PNI

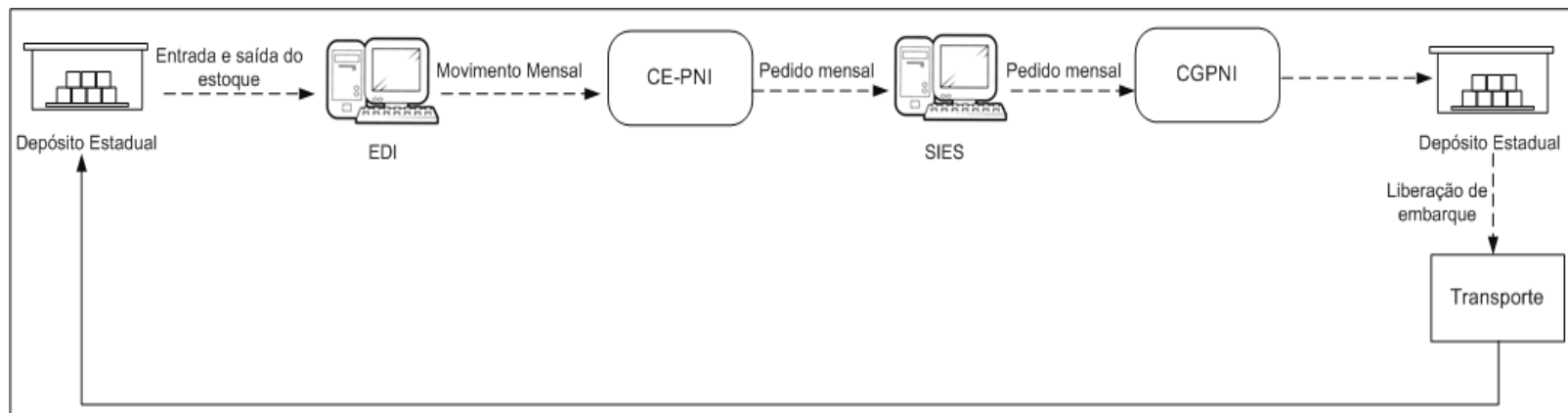


Figura 4.21: Processo de reposição dos estoques de imunobiológicos dos DE do PNI

O controle de estoque nos depósitos é realizado com o auxílio do Sistema de Informação de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos (SI-EDI) que, no entanto, não realiza cálculos de ressurgimento. As quantidades são calculadas manualmente ou com o auxílio de planilhas eletrônicas. Como o sistema não é integrado os pedidos são transmitidos por e-mail ou por fax para a coordenação do PNI de nível superior (ou seja, do municipal para o regional, do regional para o estadual, do estadual para a CGPNI). Contudo, a colocação do pedido dos DE's é efetuada diretamente no Sistema de Informação de Insumos Estratégicos (SIES).

O SIES é um sistema de informação do MS utilizado para o controle de insumos estratégicos. No contexto do PNI, ele permite o acesso *on-line* para o controle de estoque e distribuição de imunobiológicos entre a CGPNI, o DC e as CE-PNI. Contudo, a sua utilização pelas coordenações se restringe à solicitação de imunobiológicos.

#### **4.2.4 - Sistema de Informação**

O Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI) é formado por sete módulos, cujo objetivo é fornecer informações que auxiliem os gestores na avaliação e tomada de decisão em todas as instâncias do Programa (Ministério da Saúde, 2001a). O sistema foi criado em 1993 através de parceria entre a CGPNI e o Departamento de Informática do SUS (Datusus).

Os sistemas de informação podem ser classificados como sistemas de apoio às atividades logísticas e de apoio à imunização propriamente dita, conforme será apresentado, de forma sucinta, nos itens expostos a seguir.

#### **A - Sistemas de informação de apoio às atividades logísticas**

- *Sistema de Informação de Estoque e Distribuição (SI-EDI)*

O SI-EDI trata especificamente da gestão do estoque, recebimento, distribuição e perdas físicas dos imunobiológicos em todos os pontos de armazenagem da rede logística do PNI. Desse modo, o SI-EDI permite o acompanhamento das informações referentes à

movimentação quantitativa dos imunobiológicos, seringas e agulhas, registro do pedido de ressuprimento, do controle de temperatura e do cronograma de distribuição.

A utilização desse sistema é obrigatória seja através de computador ou através da utilização de seus formulários padronizados. Na sua forma informatizada, o sistema fornece relatórios para a gestão logística do programa, como mapas de distribuição, quantidade distribuída por depósitos, dentre outros.

- *Sistema de Apuração de Imunobiológicos Utilizados (SI-AIU)*

O sistema SI-AIU permite o controle da movimentação de imunobiológicos a partir da sala de vacina, através da contabilização da utilização efetiva de imunobiológicos, perdas técnicas e físicas, com consolidação municipal, estadual e nacional.

As informações são obtidas através do Movimento Mensal de Imunobiológicos (do SI-EDI) e do número de doses aplicadas do SI-API.

## **B - Sistemas de informação de apoio à atividade de imunização**

- *Sistema de Avaliação do Programa de Imunização (SI-API)*

O SI-API foi criado para padronizar e aperfeiçoar a coleta de informações sobre as doses aplicadas nas salas de vacina. O objetivo do sistema é registrar as doses administradas nas vacinações de rotina e campanhas por faixa etária e por tipo de vacina e ou soro.

Para isso é utilizado o boletim de doses aplicadas onde as informações são registradas e processadas pelo sistema para a obtenção de estatísticas de cobertura vacinal e taxa de abandono, nos âmbitos municipal, estadual e federal.

- *Sistema de Eventos Adversos Pós-Vacinação (SI-EAPV)*

O SI-EAPV possibilita a vigilância da ocorrência de reações nos indivíduos após a vacinação. Os casos de eventos adversos formam um banco de dados e, por meio do

número de doses aplicadas, oriundos do SI-API, o sistema avalia a ocorrência de eventos por imunobiológico, laboratório, dose, faixa etária e data.

- *Sistema de Informação do Centro de Referência para Imunobiológicos Especiais (SI-CRIE)*

O SI-CRIE tem a finalidade de monitorar as atividades dos CRIEs através do registro do atendimento individual, de acordo com a procedência e critérios de indicação, por tipo de imunobiológico, laboratório produtor, lote e dose.

- *Sistema de Avaliação do Instrumento de Supervisão (SI-PAIS)*

O SI-PAIS avalia os resultados da supervisão das coordenações estaduais realizada através da aplicação de um questionário. Esse roteiro de supervisão possui questões de natureza qualitativa que devem ser respondidas por um supervisor durante uma visita *in loco*. O objetivo é monitorar o desempenho das coordenações estaduais.

- *Sistema de Avaliação do Instrumento de Supervisão em Sala de Vacinação (SI-PAISSV)*

O SI-PAISSV é utilizado para acompanhar o desempenho de salas de vacina, avaliado por meio de supervisão. O instrumento empregado nessa etapa compreende um questionário de natureza qualitativa que aborda os seguintes aspectos: avaliação do instrumento de supervisão criado para uniformizar a visão das salas de vacina supervisionadas, tornando comparáveis às alterações ocorridas de uma supervisão para a outra, possibilitando, assim, o monitoramento do desempenho das Coordenações Estaduais e das Salas de Vacina.

É importante destacar que nenhum dos sistemas é integrado. Assim, o banco de dados de cada instância do PNI deve ser alimentado pelas instâncias inferiores, ou seja, as salas de vacina enviam às coordenações municipais, estas para as coordenações regionais que, por sua vez, enviam às coordenações estaduais. As informações dos Estados formam o banco de dados da CGPNI. As informações têm origem nas salas de vacina e, por isso, a qualidade dos dados coletados é fundamental para a confiabilidade para a base de dados nacional, estaduais e regionais.

A Figura 4.22 apresenta uma síntese do SI-PNI através da relação entre os módulos e o tipo de informação fornecida por cada um.

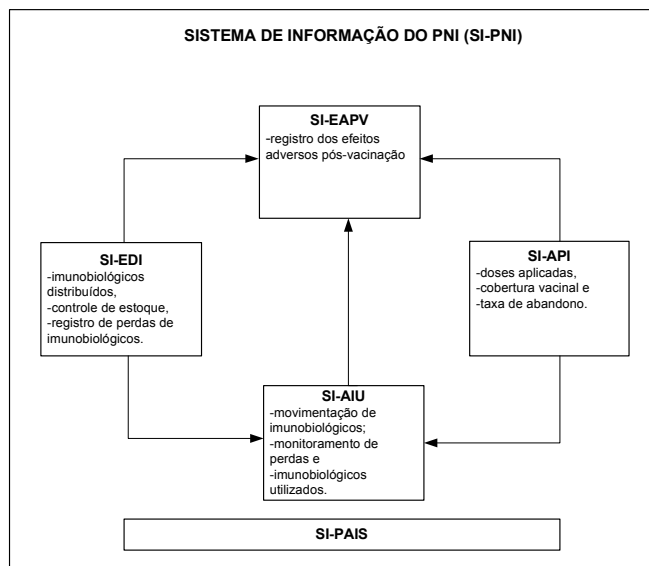


Figura 4.22: Relacionamento entre os módulos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (2003)

#### 4.2.5 – Controle e monitoramento

O controle é função primordial do gerenciamento logístico, uma vez que avalia se os objetivos para o qual o sistema foi desenhado estão sendo atendidos. Por meio da revisão da literatura realizada sobre o tema, pode-se dizer que a avaliação tem, em geral, como foco a função logística como um todo e as atividades. Assim, os esforços se concentram na avaliação da qualidade do serviço prestado e no desempenho em custos.

Pode-se afirmar que não existe um sistema de controle estruturado para a quantificação e o acompanhamento dos custos de distribuição dos imunobiológicos na cadeia logística. Conseqüentemente, o custo total de distribuição de uma dose de imunobiológico do DC até as salas de vacina nos estados não é calculado de forma precisa.

Além disso, no caso da cadeia de frio é imprescindível a quantificação dos custos com a falta de qualidade ou ineficiência do sistema logístico (falhas na armazenagem, manipulação e transporte). Esses custos financeiros estão associados àqueles decorrentes



da inutilização dos produtos devida à perda de potência dos produtos causadas por variações térmicas inadequadas fora dos limites aceitáveis.

A coleta dos dados sobre essas perdas é realizada por meio do SI-EDI e o processamento é efetuado pelo SI-AIU conforme apresentado na seção 4.2.4. Apesar da coleta ser obrigatória, os resultados não são ainda publicados o que impossibilita análises mais detalhadas sobre a eficiência da cadeia de frio do programa de imunização.

Durante a elaboração desse trabalho, foi enviada carta ao MS (Apêndice D) solicitando as estatísticas de inutilização de imunobiológicos por tipo de ocorrência. No entanto, o pedido foi negado sob a alegação de que as informações ainda não são confiáveis e consistentes o suficiente para serem divulgadas à comunidade científica.

Na avaliação das atividades que compõem a cadeia de frio, o PNI utiliza a chamada supervisão. A supervisão tem o objetivo de avaliar a adequação dos procedimentos às normas estabelecidas para o funcionamento das coordenações estaduais do programa de imunização e das salas de vacina. Essa supervisão, segundo Ministério da Saúde (2001b) consiste no acompanhamento e orientação do trabalho, através de:

- verificação da conformidade das ações com as normas técnicas e, identificação em caso de problemas detectados, buscando-se adotar medidas oportunas para sanar as deficiências;
- reorientação dos procedimentos para compatibilizá-los com as normas;
- atualização dos supervisionados sobre mudanças técnicas, administrativas e políticas e à direção sobre o trabalho realizado, eventuais problemas, necessidades e desdobramentos.

Para realização dessa supervisão, são treinados profissionais reconhecidos na área de saúde indicados pelo próprio MS. As avaliações das coordenações estaduais são realizadas duas vezes ao ano enquanto as visitas às salas de vacina realizam-se de forma aleatória.

As questões a serem respondidas pelo supervisor são reunidas nos roteiros de supervisão periódica que abrangem diversos aspectos de avaliação, inclusive sobre a “Rede de frio”.

os instrumentos utilizados na supervisão as coordenações estaduais e salas de vacina estão disponíveis no sítio <http://pni.datasus.gov.br/downloads.asp>.

No entanto, a partir da análise dos questionários pode-se concluir que a forma como é a avaliação é realizada não avalia de forma eficiente as atividades logísticas que acontecem nos elos da cadeia logística. As questões são de natureza qualitativa cujas respostas são em geral do tipo “sim” ou “não”. O julgamento dos itens de avaliação não se baseia em indicadores que possam ser acompanhados continuamente e que a partir de sua análise permitam responder a adequação ou não das atividades. As questões são respondidas levando-se em conta a adequação de procedimentos durante o período de avaliação sob a perspectiva do supervisor.

Frente ao exposto, pode-se concluir que não há um sistema de avaliação de desempenho estruturado para medir a *performance* dos processos de armazenagem, manuseio, transporte e distribuição nos elos da cadeia logística do programa de imunização. Isso dificulta a identificação e a tomada de decisão frente aos problemas que comprometem o desempenho do sistema como um todo.

### **4.3 – TÓPICOS CONCLUSIVOS**

A seguir são apresentados tópicos conclusivos sobre o sistema logísticos e suas funções no programa de imunização do Brasil que foram apresentados ao longo desse capítulo.

#### **4.3.1 – Sistema de Suprimento**

Os laboratórios nacionais são capazes de produzir a maior parte dos produtos demandados pelo programa o que diminui a dependência do país do mercado internacional. Ao mesmo tempo, nas compras internacionais, a OPAS, por meio do Fundo Rotatório, é responsável pelo processo de compra internacional assegurando ao Brasil e demais países membros o fornecimento de produtos de qualidade e o máximo de pontualidade nos prazos de entrega.

Em função das limitações desse trabalho, não possível avaliar de forma mais aprofundada o real desempenho desse sistema em termos de qualidade e custo. Contudo, é possível afirmar que o sistema de suprimento do PNI está estruturado em bases sólidas.

### **4.3.2 – Sistema de Distribuição**

#### **Transporte**

O transporte dos imunobiológicos é realizado de forma especializada, utilizando-se tecnologias adequadas nos arcos entre o DC e os DE's. A partir dos DE, as secretarias estaduais se comprometem a efetuar as entregas dos produtos imunobiológicos em veículos exclusivos e próprios para o transporte desse tipo de produto até os DR. Mensalmente, os pedidos são entregues de acordo com um programação de distribuição. Contudo, a partir dos DR o estado atribui a responsabilidade do transporte aos municípios. Na prática, cada município realiza a coleta dos pedidos nos períodos determinados pelas regionais de saúde, contudo, por falta de recursos financeiros e até mesmo técnico, realizam esse transporte de maneira improvisada sem considerar as características dos produtos e os cuidados necessários. O resultado são práticas de transporte muitas vezes inadequadas em veículos a serviço da prefeitura ou mesmo de particulares.

Nos municípios pequenos, como o número de salas de vacina é reduzido e a quantidade de reposição dos estoques também o são, as secretarias municipais não desenvolvem soluções de transporte adequadas para o transporte desses produtos farmacêuticos, utilizando-se de quaisquer veículos disponíveis sem avaliar a qualidade do serviço tampouco os custos associados.

Assim, pode-se dizer que cada nível de gestão do programa de imunização desenvolve de forma isolada suas próprias soluções logísticas. O nível estadual, em função dos recursos, possui um sistema de transporte melhor estruturado, contudo, os níveis regionais e municipais desenvolvem soluções menos eficientes, tanto com relação ao nível de serviço quanto em relação aos custos. Além da fragilidade claramente apresentada pelo transporte nos deslocamentos dos produtos nas proximidades de o usuário final (a população), a função transporte não é, via de regra, avaliada de forma global, ou seja, desde o DC até as salas de vacina.

Segundo Revista do Farmacêutico (2005) veículos particulares e motocicletas não são recomendados para o transporte de medicamentos. Vale destacar que não deve ocorrer qualquer contato com produtos alheios nessa fase.

### **Armazenagem**

No que diz respeito ao sistema de armazenagem, a manutenção dos equipamentos de armazenagem responsáveis pela conservação da temperatura dos imunobiológicos é um ponto crítico. Ao contrário do que ocorre no DC e nos DE, os depósitos regionais e municipais, via de regra, não possuem tecnologias de alarmes eletrônicos que comunicam quando a temperatura interna está fora dos limites pré-estabelecido. Assim, a temperatura (conforme norma internacional estabelecida pela OMS) deve ser checada pelos menos duas vezes ao dia, durante a manhã e a tarde. Durante os períodos noturnos e nos finais de semana, deve haver pessoa responsável por registrar esses valores tanto nos DR e unidades de saúde.

A parada ou quebra de um equipamento significa que a temperatura dos produtos irão se alterar ao longo do tempo de acordo com o tipo de tecnologia e com a temperatura do ambiente externo. Dependendo do tempo de parada, os produtos têm que ser transferidos para outro equipamento, o que necessita da disponibilidade de espaço e de rapidez nesse processo de transbordo.

Assim, a falta de manutenção preventiva dos equipamentos seja pela inexistência de um plano de manutenção ou pela escassez de recursos (financeiros e de mão de obra) coloca a função manutenção como um gargalo do sistema de armazenagem na cadeia de frio do PNI. Essa condição compromete o desempenho dessa função logística e ainda coloca em risco a qualidade do produto.

#### **4.3.3 – Sistema de Informação**

A gestão da logística dos imunobiológicos envolve atividades como a determinação das quantidades necessárias em estoque em cada ponto de armazenagem e o controle, a coordenação do fluxo de produtos na rede logística, transporte e a distribuição. Para isso, são necessárias informações precisas como comportamento da demanda (taxa de natalidade

e mortalidade, condições de saúde da população e atendimento do calendário de vacinação) consumo médio dos itens de estoque e tempos de ressuprimento.

Apesar da importância da informação para o gerenciamento dessas atividades logísticas, as informações são processadas nas instâncias superiores dificultando o acesso rápido e o seu compartilhamento ao longo da cadeia. O emprego de microcomputadores ainda é bastante incipiente nas regionais de saúde, nos municípios e, principalmente, nas salas de vacina para a operacionalização dos sistemas de informação do PNI e demais atividades. Cabe ressaltar que a deficiência do uso de microcomputadores refere-se, especificamente, para as atividades relacionadas à imunização e à gestão dos imunobiológicos.

As atividades de gestão dos estoques, por exemplo, em grande parte, são realizadas de forma manual. Os dados sobre a imunização da população como número de doses aplicadas por tipos de vacinas e soros e por faixas etárias, cujo registro é de caráter obrigatório, é preenchido em tabelas (formulários em papel). Os formulários são repassados à instância municipal para que as informações sejam transferidas para o SI-API.

O emprego de tecnologia de informação permitiria um controle de estoque mais eficiente por meio do SI-EDI além do acesso de forma mais ágil a informações detalhadas das operações da logística de distribuição como a quantidade de produtos distribuídos, número dos lotes, os laboratórios produtores, dentre outros. Essas duas últimas informações facilitam o rastreamento dos produtos, número de acompanhamento do desempenho das atividades nos DR e DM.

Some-se a isso o fato dos sistemas de informação existentes não serem integrados. Por exemplo, os DR não tem acesso a informações sobre os níveis de estoque dos DM que por sua vez, também não monitoram os estoques nas salas de vacina. Desse modo, as informações ficam restritas a cada estágio da rede logística. Assim, não há uma visão integrada da rede sobre os consumos dos estoques, demanda e a distribuição dos pedidos.

#### **4.3.4 – Controle e monitoramento**

O sistema de avaliação existente no PNI formado pelo SI-PAIS e SI-PAISSV são voltados para os aspectos de adequação a procedimentos de armazenagem e manuseio definidos

pelo Manual da Rede de Frio do MS. Ou seja, a avaliação enfocada pela supervisão trata-se do atendimento às boas práticas.

O SI-AIU, por sua vez, avalia a qualidade dos processos de transporte, armazenagem e manipulação por meio da quantificação do número de doses inutilizadas em função de problemas ocorridos nessas atividades. Se implementado de forma efetiva, o SI-AIU irá se constituir um importante instrumento para a implementação de um sistema de avaliação das atividades logísticas.

Vale ressaltar que um conjunto de indicadores é apenas parte de um sistema de avaliação, conforme exposto na seção 2.2.1. Um sistema de controle como apresenta Ballou (2001), além da definição sobre qual processo ou atividade logística a ser regulada, deve existir um padrão (ou objetivo) de referência que tem que ser adotado. Por meio do monitoramento, o desempenho é comparado com o objetivo da atividade e em caso de diferenças ações corretivas devem ser iniciadas.

Portanto, um sistema de avaliação além da estrutura de indicadores defina de acordo com o interesse que devem constantemente ser acompanhados e comparados com um objetivo ou meta. A avaliação consiste em identificar desvios e analisar as suas possíveis causas. Ou seja, a avaliação requer monitoramento contínuo e tomada de decisão para que os objetivos dos processos logísticos sejam atendidos.

Outro aspecto fundamental, é que os principais autores citados na pesquisa bibliográfica fundamentam tanto a necessidade de avaliar aspectos do desempenho dos processos logísticos relacionados com o nível de serviço prestado, ou seja, qualidade, quanto em custos. Contudo, a quantificação e o controle de custos logísticos praticamente inexistem no programas de imunização.

## **5 – PROPOSTAS DE AÇÕES PARA MELHORAR O GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DO PNI**

Diante do exposto no capítulo anterior, observa-se que o sistema logístico do Programa de Imunização não é gerenciado de forma integrada. Assim, o planejamento e a operação logística de cada segmento da rede de distribuição são realizados de forma isolada sem levar em consideração o impacto das estratégias no desempenho do sistema como um todo.

Nesse contexto, existe maior preocupação com os processos logísticos nas instâncias federal e estadual. Contudo, na instância municipal localizada mais próxima da demanda real, a falta de recursos humanos com conhecimentos sobre a área logística, faz com que os municípios desenvolvam alternativas que, muitas vezes, colocam em risco o serviço de distribuição local.

Assim, em face das deficiências levantadas, este capítulo apresenta uma alternativa para o transporte de imunobiológicos entre DR, DM e salas de vacina do PNI. E ainda, desenvolve a proposta de informação desenhada para auxiliar o gerenciamento logístico eficiente do sistema de imunização.

### **5.1 – ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

A estratégia de transporte empregada, via de regra, no estágio da cadeia de frio entre DE e DR, é a entrega de produtos por meio de frota própria das SES. No entanto, entre DR e DM, por falta de recursos, são os municípios que efetuam a coleta dos imunobiológicos diretamente nos DR. Além de distribuírem os imunobiológicos no sistema municipal para as salas de vacina de sua área de abrangência, os municípios são também responsáveis por gerenciar o serviço de transporte de coleta dos produtos nas centrais regionais.

Porém, grande parte dos municípios não realiza o transporte de acordo com as melhores práticas logísticas. Nas instâncias onde o volume de produtos transportados é reduzido, os veículos utilizados para a coleta dos produtos nos DR não são exclusivos para o transporte dos imunobiológicos e, ainda, são grande parte das vezes, inadequados para o transporte desse tipo de produto. Além disso, a distribuição desses produtos para as salas de vacina do

próprio município apresenta-se, também, inadequada, utilizando-se de qualquer meio de transporte disponível, inclusive do transporte público.

A falta de confiabilidade em relação ao serviço de transporte pode levar a sérios impactos no desempenho da cadeia de frio. Com o aumento do risco de avarias da carga, os níveis de estoque de segurança projetados para os depósitos tendem a ser maiores para fazer frente às incertezas do sistema de transporte implicando em maiores custos ao sistema.

Portanto, a ausência de definição clara sobre a responsabilidade dos Estados em relação ao transporte de imunobiológicos na fase de distribuição entre os pontos de armazenagem regionais e municipais tornam essa atividade crítica para o desempenho da cadeia de frio. Em função dos problemas relacionados ao transporte, propõe-se que os Estados assumam de forma efetiva a entrega dos imunobiológicos aos municípios a partir das regionais de saúde. Assim, os veículos dos DR passariam a realizar entregas padronizadas aos municípios.

O contraste entre o tamanho da população dos municípios brasileiros é bastante grande. Existem municípios que possuem poucas salas de vacinas demandando, desse modo, reduzidas quantidades de produtos aos depósitos regionais ou mesmo municípios que possuem somente uma sala de vacina. Nesses casos, deve ser feito um estudo de redefinição da rede, analisando a viabilidade da entrega direta, do DR para a sala de vacina, eliminando um nó da rede, ou seja, os custos de se manter um DM em relação aos custos do próprio DR realizarem as entregas diretamente nas salas de vacinas desses municípios (ver Figura 5.1). Isso eliminará uma etapa no processo de distribuição além de aumentar a produtividade dos veículos e dar agilidade ao sistema.

O planejamento dessa estratégia logística deve ser resultado de estudos realizados por uma equipe formada por técnicos da SES, das coordenações regionais e municipais. Esse estudo, em função das características do problema de distribuição deve definir o tipo, o tamanho e o número de veículos necessários para atender os pontos de entrega. Essas decisões estruturariam o sistema de transporte permitindo um controle dos custos dessa operação impondo limites relacionados a custo e qualidade do serviço.



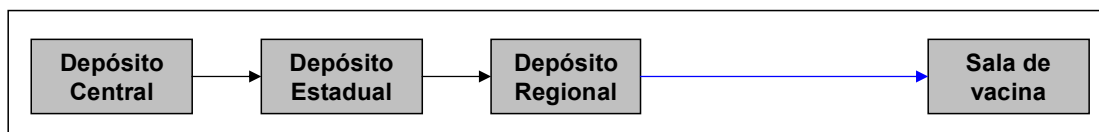


Figura 5.1: Proposta para o sistema de distribuição regional

As coordenações regionais seriam responsáveis pelo gerenciamento das operações de transporte: organizar e ordenar os compromissos de entrega, planejar os carregamentos dos equipamentos de acordo com a seqüência de entrega e definir rotas dos veículos. Esse gerenciamento permitiria a estruturação de um plano de operação, controle e manutenção dos veículos além de elaboração do orçamento para obtenção de recursos necessários.

A administração eficiente do sistema de transporte requer inclusive medições e avaliações regulares de desempenho. Nessa linha, propõem-se indicadores para o acompanhamento e o controle do desempenho do transporte de imunobiológicos no PNI baseados na abordagem de Rey (1998).

Segundo a autora as empresas competem em relação a quatro aspectos: custo, qualidade, produtividade e tempo. Apesar do ambiente do presente estudo ser distinto daquele onde a maior parte das organizações está inserida, entende-se que esses aspectos sintetizam a perspectiva de custo e nível de serviço, essenciais para o êxito do programa de imunização, sobretudo pelo impacto da disponibilidade dos produtos nas salas de vacina para o controle de doenças e, dos custos logísticos no orçamento destinado ao programa.

A Tabela 5.1 apresenta as propostas de indicadores na avaliação da performance do transporte no sistema estadual de distribuição de imunobiológicos.

		<b>Indicadores</b>
<b>Transporte</b>		<b>Custo</b>
	Custo_T	Custo de transporte por dose distribuída (R\$/dose)
	Custo_A	Custo das avarias (R\$/doses)
		<b>Produtividade</b>
	Prod_O	Ocupação do veículo (%)
	Prod_Q	Quilometragem média percorrida por viagem no período (Km/viagem)
		<b>Qualidade</b>
	Qual_A	Atrasos na distribuição de rotina em relação ao programado (%)
	Qual_B	Pedidos entregues dentro do período programado (%)
	Qual_C	Pedidos entregues corretamente (%)
	<b>Tempo</b>	
Temp_A	Tempo médio de distribuição por viagem (h/viagem)	

Tabela 5.1: Indicadores de desempenho do transporte de imunobiológicos no Programa Nacional de Imunização

## 5.2 – ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMA DE ARMAZENAGEM

É fundamental, para garantir a qualidade da estocagem, que se desenvolva um plano de manutenção preventiva e corretiva para os equipamentos e que seja efetivamente implementado. Esse plano pode ser gerenciado pelas Regionais que seriam responsáveis pelo controle (por meio de indicadores de desempenho) dos equipamentos em nível regional e municipal de sua área de atuação. Os recursos seriam racionalizados, já que se manteria uma equipe especializada constante e sistematicamente realizando inspeção periódica e manutenção corretiva dos equipamentos dos DR, DM e salas de vacina, poderia ainda, ser analisada a viabilidade de contratar um serviço terceirizado.

O desempenho da atividade manutenção pode ser avaliado através da mensuração dos seguintes indicadores:

- Percentual de perdas de imunobiológicos por falhas no equipamento de refrigeração em relação ao total de imunobiológicos armazenados (PPFE) no período;
- Percentual de falhas dos equipamentos no período (PFE).

De acordo com WHO (2005), o total das perdas físicas deve ser inferior a 1% do total armazenando. Assim, se  $PPFE > 1\%$  isso indica a necessidade de tomada de decisão para restabelecer o desempenho do processo.

A tolerância de falhas dos equipamentos deve ser estabelecida na política de manutenção preventiva deve estabelecer. O acompanhamento do PFE permite avaliar a exposição dos imunobiológicos ao risco de variações inadequadas de temperatura. Valores elevados desse indicador podem significar deficiências na manutenção preventiva e até mesmo a necessidade de troca de equipamento.

### **5.3 – ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA**

O fator chave para o sucesso de um sistema logístico é a informação sobre os processos e o desempenho global do sistema. Nessa perspectiva, a informação é responsável pela integração dos estágios da cadeia de suprimento e permite que a tomada de decisão seja fundamentada de forma a reduzir os custos totais e maximizar o nível de serviço (Chopra, 2001).

A informação é o elemento chave para a coordenação e integração da cadeia de suprimentos. É por meio de informações precisas que os responsáveis pela tomada de decisão são capazes de avaliar *a priori* o impacto das estratégias em relação a custo total e qualidade do nível de serviço prestado.

São fundamentais informações periódicas e consistentes sobre os processos logísticos como os níveis de estoque, *lead time*, variabilidade do tempo de entrega, comportamento da demanda dentre outros. O tipo de informação estratégica deve ser também útil para orientar o gerenciamento da cadeia logística.

Em uma visão abrangente, Bowersox e Closs (2001) apresentam quatro níveis de funcionalidade das informações logísticas:

- sistemas de transações: iniciam e registram atividades de funções logísticas individuais como gestão de pedidos, alocação de estoques, separação de pedidos, expedição de embarque, formação de preço e pesquisa entre os clientes;
- controle gerencial: foca a avaliação de desempenho e a utilização de recursos, ou seja, gestão de ativos, avaliações financeiras, de custo, de produtividade e de qualidade e de serviço ao cliente,;

- análise de decisão: focaliza as ferramentas de *software* para a identificação, avaliação e comparação de alternativas táticas e estratégicas como programação e roteirização de veículos, gestão de estoques, integração e localização de instalações e integração vertical ou terceirização.
- planejamento estratégico: as informações agregadas do sistema transações são utilizadas nos modelos de planejamento e de tomada de decisão, ou seja, para desenvolver e redefinir estratégias logísticas.

As ações prioritárias para a vigilância em saúde, as quais incluem as atividades de imunização, são definidas anualmente por meio da discussão conjunta entre municípios, Estados e a SVS/MS. É fundamental que as informações utilizadas durante a elaboração do plano reflitam a realidade das condições de saúde da população de cada município e ou região. Pois, o resultado do planejamento deve ser metas e ações que possam contribuir de forma efetiva para a melhoria da qualidade de vida da população por meio do controle de doenças imunopreveníveis.

Assim, mesmo diante das limitações de recursos já mencionadas, torna-se necessário desenvolver uma proposta de um sistema de informação logística que subsidie os gestores da cadeia de frio no gerenciamento do transporte, da manutenção, dos estoques e da imunização.

Principalmente, a falta de computadores para a realização das atividades é um fator que interfere na eficiência das atividades desenvolvidas nas salas de vacina e nos depósitos regionais e municipais.

Dessa forma, propõe-se, um sistema que integre as necessidades de informação das salas de vacina e dos gestores municipal e regional. O objetivo é auxiliar no gerenciamento do sistema logístico e no processo de tomada de decisão para adequar o nível de serviço às necessidades dos clientes (população) e racionalizar os recursos governamentais.

### **5.3.1 – Importância da demanda**

Controlar ou erradicar doenças e agravos tem relação direta com a necessidade de trabalhar determinados contingentes da população-alvo, em um período de tempo definido, o que

envolve entre outras medidas, vacinar um percentual da população capaz de interromper a cadeia de transmissão. Assim, é fundamental para o êxito do programa de imunização que a demanda seja caracterizada e estimada com a maior precisão possível.

Desse modo, a delimitação da área geográfica de cada sala de vacina e a identificação do perfil da demanda permitem planejar de forma mais eficiente as atividades de vacinação.

No processo de definição da área de atendimento, deve-se identificar aspectos que condicionam o acesso às unidades de saúde como sistema de transporte, acidentes geográficos (como rios e montanhas, por exemplo), características de uso e ocupação do solo como presença de distritos industriais, centro de serviços e equipamentos sociais como igrejas e escolas (Ministério da Saúde, 2001b).

Em cada área de atuação deve ser identificado o perfil da população a ser atendida. As características mais importantes a serem detalhadas, conforme o calendário básico de vacinação, estão relacionadas como se segue:

- menores de um ano;
- menores de cinco anos;
- mulheres em idade fértil;
- gestantes;
- menores de 15 anos;
- maiores de 60 anos;
- sexo.

As informações sobre a população municipal (urbana e rural) podem ser obtidas através de projeções obtidas no IBGE. Por sua vez, os detalhamentos para a área de abrangência de cada sala de vacina podem ser conseguidos por meio de pesquisas feitas diretamente nos domicílios, nos registros dos estabelecimentos de saúde como hospitais e clínicas, com o auxílio da sociedade como líderes comunitários, religiosos, professores dentre outros.

A definição da área de atendimento permite estimar de forma mais precisa a quantidade de imunobiológicos por sala de vacina permitindo o planejamento das necessidades dos

municípios, de recursos logísticos para a distribuição e das estratégias de imunização para grupos específicos da população.

### **5.3.2 – Características do SIL**

O compartilhamento das informações estoque, transporte, instalações e demanda reduz as incertezas nos processos logísticos. Com isso, é possível, por exemplo, reduzir os níveis de estoques ao longo da rede logística, minimizando, assim, os custos (Bowersox, 2006).

O propósito da coleta, manutenção e processamento de dados é a tomada de decisão no âmbito operacional e estratégico (Ballou, 2001). Um sistema de informação logística é uma importante ferramenta de suporte de tomada de decisão para o gerenciamento logístico no PNI.

O objetivo do sistema de informação logística do PNI é integrar as necessidades de informação para o planejamento e operação dos sistemas de armazenagem e transporte além do gerenciamento da demanda dos principais agentes envolvidos na cadeia logística dos sistemas estadual, regional e municipal. A disponibilidade de informação e o compartilhamento permitiriam gerenciar de forma mais eficiente o fluxo de produtos nessa etapa da cadeia logística por meio do desenvolvimento de soluções para atender os clientes de acordo com suas necessidades.

O sistema de informação proposto seria formado por módulos para o seu melhor desempenho: Sistema de Controle de Imunização, Sistema de Estoque, Sistema de Transporte e Sistema de Manutenção (ver Figura 5.2). Esses subsistemas serão detalhados nas seções seguintes.

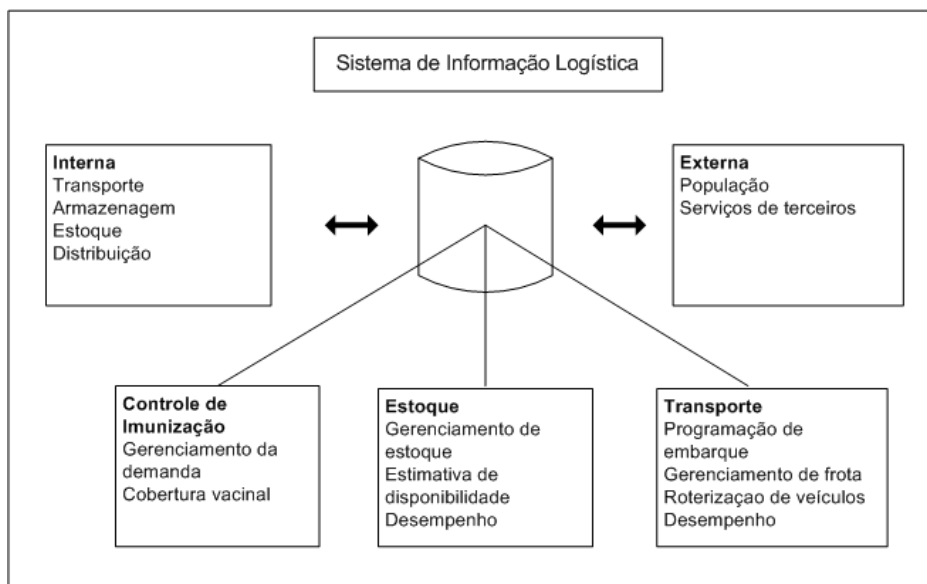


Figura 5.2: Visão geral do sistema de informação logística

Fonte: Adaptado de Ballou (2001)

Os elementos constituintes do sistema de informação são basicamente: entrada, gerenciamento dos dados e saída. A Figura 5.3 apresenta os elementos de dados do sistema.

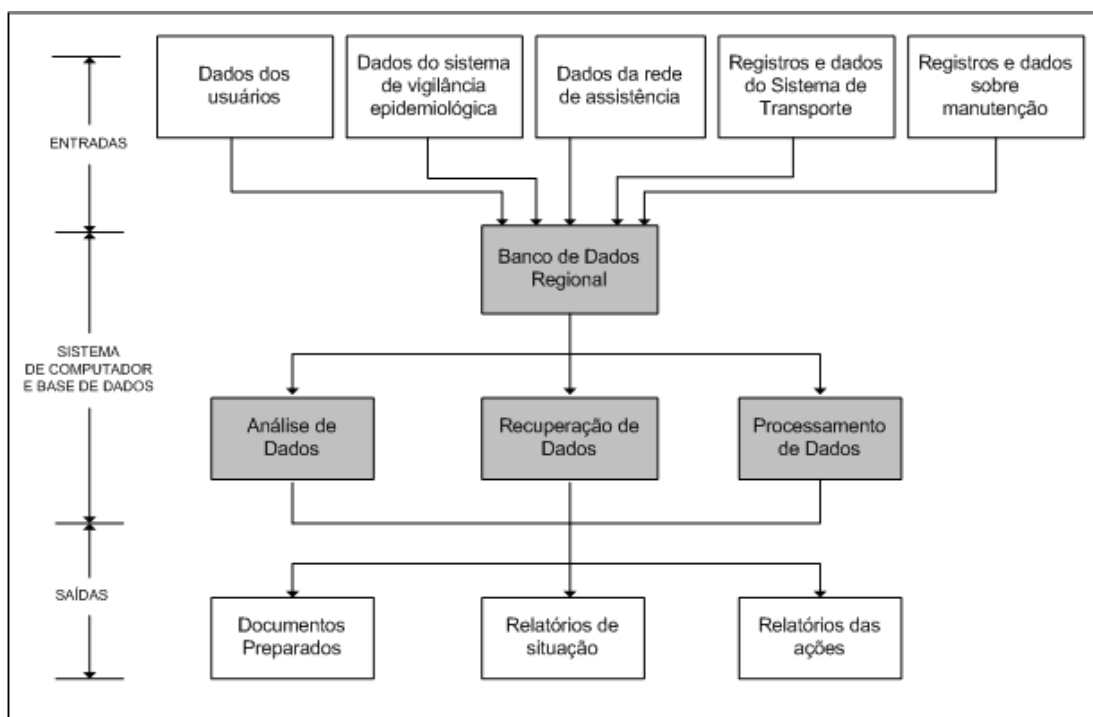


Figura 5.3: Estrutura básica de um sistema de informações

Fonte: Adaptado de Ballou (2001)

Os dados sobre demanda, serviços de transporte, equipamentos do sistema de armazenagem, pontos de estocagem dentre outros, após definidos com clareza e que iriam dar suporte ao processo de tomada de decisão teriam origem em várias fontes.

O gerenciamento do banco de dados regional através de modelos computacionais, seria responsável pela transformação desses dados em informações gerenciais úteis para o sistema logístico. As saídas seriam informações consolidadas em relatórios (estatísticas de operação, custo e desempenho) para os gestores de saúde e para as equipes das salas de vacina.

O sistema de informação regional, em uma etapa posterior, se integraria ao sistema de informação estadual que por sua vez faria parte de um sistema de informação mais abrangente do MS. Assim, estariam disponíveis informações para o gerenciamento em todos os níveis da cadeia logística do PNI. Contudo, nesse trabalho, o foco está voltado para a configuração de sistema de informação que integre as coordenações regionais e municipais apenas.

Nesse contexto, o sistema de informação deveria integrar as necessidades dos principais agentes envolvidos na atividade de imunização nas instâncias regional, municipal e local. Salas de vacina, gestores municipais e regionais de saúde em função do papel desempenhado no sistema de imunização, demandam informações com diferentes níveis de agregação. Por isso, os níveis de acesso ao sistema poderiam ser diferenciados.

O **Nível 1** seria formado pela instância local, ou seja, salas de vacina. Esse nível seria responsável pela entrada de dados no sistema relativos, principalmente, a atividade de imunização e controle de estoque. O sistema de informação deveria auxiliar nas operações de registro e controle de usuários, administração de materiais (imunobiológicos, insumos e outros materiais de consumo), apuração de perdas de imunobiológicos (físicas e técnicas), acompanhamento de coberturas vacinais e índices de abandono. Poderiam ser extraídas informações na forma de relatórios para o gerenciamento e acompanhamento dessas atividades.

O **Nível 2** diz respeito às necessidades de informações dos gestores municipais, responsáveis por coordenar e integrar o sistema de imunização. Nesse caso, são necessárias



ao gestor municipal de saúde, informações mais agregadas como resultados mensais das atividades de imunização no município além dos indicadores por sala de vacina como cobertura vacinal, número de doses aplicadas, taxa de abandono, perdas físicas e técnicas e faltas de estoque. O grau de acesso seria, então, basicamente para consultas e confecção de relatórios gerenciais.

E, finalmente, o **Nível 3** estaria associado às necessidades de informação do gestor regional (ou coordenação regional) que seriam responsáveis pela administração da base de dados. As informações importantes que subsidiariam o gerenciamento da instancia regional seriam relatórios para o acompanhamento do desempenho das atividades realizadas nos municípios bem como informações para o planejamento do sistema logístico como o transporte de acordo com a proposta deste trabalho.

A Figura 5.4 representa a integração e o nível de acesso ao sistema de informação logístico

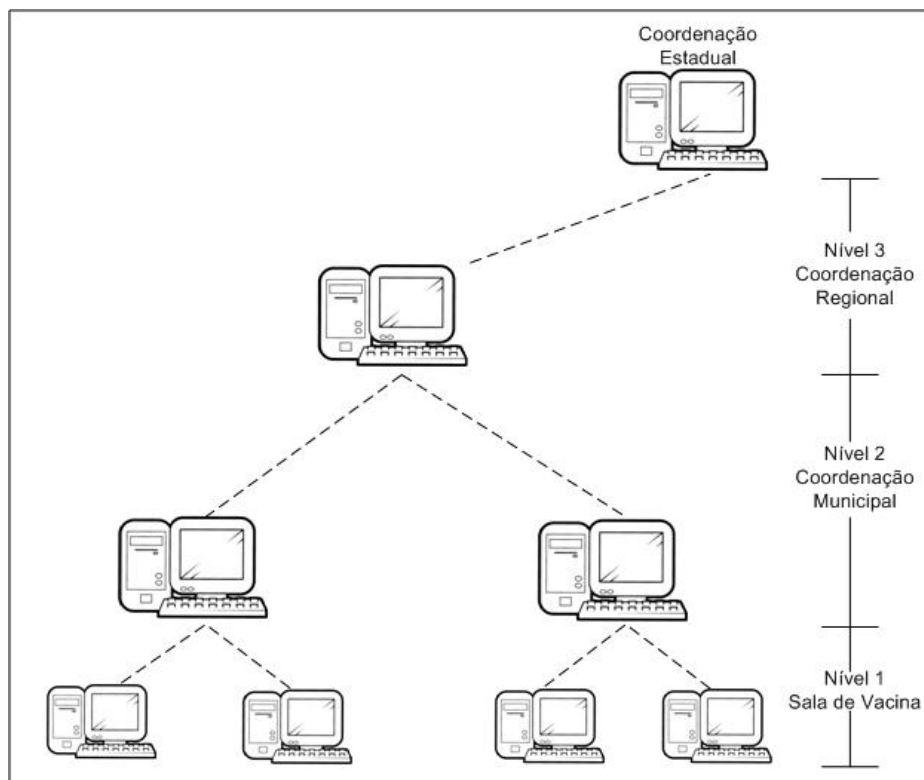


Figura 5.4: Níveis hierárquicos de acesso ao sistema de informação

### 5.3.2.1 - Sistema de Controle de Imunização

O gerenciamento efetivo da demanda por imunobiológicos do PNI requer a identificação de cada indivíduo e das vacinas já administradas. Assim, o objetivo é acompanhar o calendário de vacinas de forma individual por meio de um banco de dados onde estão registradas todas as informações sobre as vacinas e soros administradas no indivíduo desde o seu nascimento.

O Sistema de Controle de Imunização seria, assim, formado por registros contendo informações relacionadas ao histórico de imunização de cada indivíduo residente no município. Assim, cada indivíduo teria um registro no banco de dados com as seguintes informações de identificação como:

- nome,
- data de nascimento,
- sexo,
- endereço e
- número de registro (como por exemplo, o CPF)

Além disso, haveria um registro contendo o histórico das vacinas e soros administrados discriminados com relação a:

- tipo de vacina ou soro;
- número do lote do imunobiológicos;
- data;
- estabelecimento de saúde e
- descrição de reação adversa ocorrida após a vacinação (caso ocorra).

Como o sistema seria integrado cada sala de vacina teria acesso a esse banco de dados. Desse modo Assim, os dados e o histórico individual de vacinação poderia ser acessado facilitando o processo de triagem. Dessa forma, seria possível ter maior precisão nas informações sobre a imunização da população evitando que pessoas sejam vacinadas mais de uma vez de forma desnecessária.

A partir das informações contidas no banco de dados, poderiam ser extraídos relatórios importantes para a gestão das atividades das salas de vacina, como o relatório mensal com a lista de usuários que deveriam retornar ao posto de atendimento para cumprir o calendário básico de vacinação. Isso auxiliaria no planejamento das necessidades de vacinas e insumos.

Para comunicar aos usuários sobre a necessidade de retorno à sala de vacina, poderia ser feita parceria com a ECT (Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos) para o envio de comunicado diretamente às residências. De forma complementar, seriam necessárias campanhas de orientação e conscientização da população e dos profissionais de saúde sobre a importância da vacinação.

Vale destacar, que o atendimento ao calendário de vacinas é mais comumente monitorado para as crianças, sobretudo até os cinco anos de idade. Contudo, os adultos também devem receber o reforço, a cada dez anos, de vacinas como aquelas contra tétano, difteria e febre amarela (Ministério da Saúde, 2001b).

O comunicado sobre a data de retorno seria reenviado até que fosse registrado o retorno ou vacinação dos indivíduos ou fossem obtidas informações sobre cada indivíduo. Nessas situações seria importante mobilizar líderes comunitários e religiosos e os meios de comunicação como rádios para auxiliarem na busca dessas pessoas.

Em contrapartida, seriam gerados relatórios contendo a listagem de indivíduos faltosos, ou seja, aqueles que não se vacinaram durante o período indicado pelo calendário de vacinação e ou aqueles que não cumpriram o número adequado de doses de determinada vacina. Essa informação é particularmente importante para a tomada de decisão sobre a melhor estratégia para imunizar esse grupo populacional considerado suscetível.

O gestor municipal, através do acesso às informações das salas de vacina, poderia acompanhar o desempenho dessas unidades por meio dos indicadores mensais de cobertura vacinal e índice de faltosos. A comparação com as metas (definidas *a priori*) permitiria detectar desvios e a necessidade de intervenção do gestor identificando as causas do problema além da definição de estratégias para restabelecer o controle da atividade de imunização.

A Figura 5.5 apresenta uma proposta da lógica de funcionamento do Sistema de Controle de Imunização.

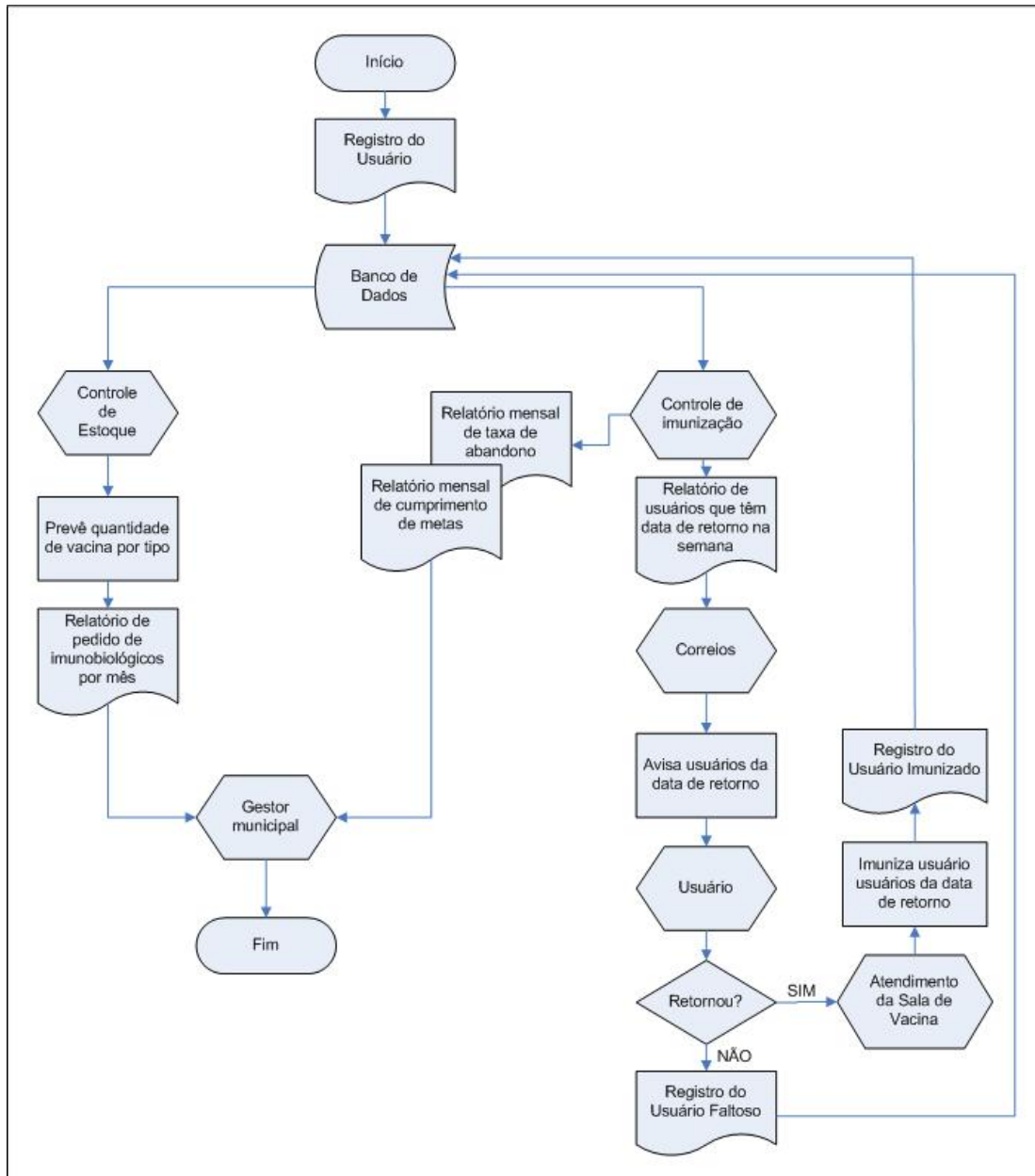


Figura 5.5: Estrutura Lógica do Sistema de Controle de Imunização

### 5.3.2.2 - Sistema de Estoque

O Sistema de Estoque seria formado por registros sobre a movimentação de estoque das salas de vacina, do depósito municipal (onde esse existir) e do depósito regional. Através do sistema, o gestor municipal poderia acompanhar, em tempo real, os níveis de estoque das salas. Assim, quando os estoques atingissem níveis muito baixos em função de uma

variação inesperada da demanda, seria possível o reabastecimento de forma mais ágil, por remanejamento a partir do estoque de outra sala de vacina ou entrega direta do depósito, evitando assim faltas de estoque.

No controle de estoque, o sistema deverá registrar as entradas e saídas do estoque dos imunobiológicos e insumos por motivo (distribuição, perda ou remanejamento), gerenciar a saída dos itens por data de validade. As saídas do sistema seriam relatórios para auxiliar no gerenciamento do inventário como emissão de relatórios de balanço diários e mensais, de perdas por tipo de produto e por motivo (falha em equipamento, falta de energia elétrica, quebra de frascos e validade vencida) e frequência de faltas de itens em estoque.

O sistema deverá ainda ser empregado para o monitoramento da utilização dos imunobiológicos de cada US. Assim, a partir de dados sobre a quantidade de imunobiológicos recebidos, as perdas físicas ocorridas e o número de doses aplicadas (obtidas a partir do Sistema de Imunização), o sistema emitiria relatórios sobre indicadores de perdas físicas por motivo e perdas técnicas.

#### 5.3.2.3 - Sistema de Transporte

O objetivo do sistema de transporte seria dar suporte para a atividade de gerenciamento da entrega/coleta dos produtos nos depósitos na distribuição dos imunobiológicos do PNI. Nesse contexto, as informações básicas para o sistema de transporte seriam:

- Fornecedor (Depósito municipal ou regional):
  - Identificação
  - Código
  - Localização
  - Forma de comunicação (telefone, fax, e-mail)
- Sala de vacina:
  - Quantidade
  - Tipo de estabelecimento de saúde
  - Responsável técnico
  - Localização
  - Capacidade de armazenagem

Período de funcionamento (Horário e dias)

- Veículos:

Quantidade

Idade da frota

Tipo

Capacidade

A partir dos registros desse sistema de informação seria possível planejar as operações de transporte determinando a roteirização dos veículos, cronograma de entrega, programação de embarques dentre outros. Adicionalmente, por meio do sistema poder-se-ia acompanhar os custos com combustíveis, pneus, manutenção, lubrificantes e motoristas para uma estimativa mais elaborada dos gastos com o sistema de transporte.

Adicionalmente, com o sistema de informação de transporte haveria maior facilidade para a implementação do sistema de indicadores de tempo, custo, qualidade e produtividade proposto na seção 5.1 desse capítulo.

## **6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

A análise do sistema logístico responsável pela distribuição de vacinas do programa de imunização permitiu identificar alguns pontos fracos quanto ao planejamento e a operação que comprovadamente comprometem o seu desempenho.

De forma contrária aos princípios da logística integrada, os estágios do sistema de distribuição do PNI são gerenciados de forma isolada. O MS, os estados (incluindo-se as regionais) e os municípios desenvolvem, muitas vezes, soluções logísticas para o problema de distribuição de imunobiológicos sem tomar em conta o impacto dessas no desempenho do sistema como um todo.

Um exemplo claro disso, é a estratégia de transporte adotada no subsistema de distribuição regional e municipal. A partir dos DR, o transporte passa a ser responsabilidade dos municípios que por falta de recursos, efetuam a coleta empregando veículos inadequados para o transporte do produto às regionais de saúde.

Desse modo, em função dos recursos financeiros e mesmo da disponibilidade de mão de obra qualificada, percebe-se um grande esforço no gerenciamento logístico eficiente do fluxo de produtos entre os laboratórios produtores, depósitos estaduais e depósitos regionais. Contudo, nos pontos nodais da rede, localizados mais próximos das salas de vacina, a qualidade das operações diminuiu, colocando em risco a continuidade do abastecimento das salas de vacina.

Em função da descentralização do planejamento e execução das atividades de imunização, principalmente os municípios se depararam com o desafio de gerenciar o sistema logístico de imunização sob sua área de atuação. Contudo, a maior parte dos municípios ainda não está preparada para essa atividade que necessita de recursos humanos e financeiros, o que leva ao gerenciamento ineficiente e grande dependência técnica das coordenações estaduais e nacionais do PNI.

Diante disso, esse trabalho apresenta como proposta para a estruturação do sistema de abastecimento dos DR's até as salas de vacina. Através do desenvolvido de forma conjunta entre coordenações estaduais, regionais e municipais do programa de imunização de uma solução que garanta um nível de serviço definido *a priori* e cujo desempenho seja acompanhado e avaliado.

O planejamento do sistema de suprimento e distribuição depende da demanda do cliente final, ou seja, do número de doses de vacinas administradas na população. Assim, a principal fonte de informação são as salas de vacina. Para melhorar a qualidade das informações e, conseqüentemente, das previsões de demanda, propõe-se um sistema de informação logística que integre as necessidades dos níveis locais, municipais e regionais.

Portanto, a análise do sistema logístico apresentada ao longo desse trabalho permite elucidar alguns aspectos importantes conforme se segue:

- Os estágios do sistema de distribuição do PNI são gerenciados de forma isolada. Essa falta de integração faz com a tomada de decisão seja fruto de análises isoladas que desconsideram o seu impacto no desempenho do sistema como um todo.
- A estratégia de transporte é segmentada, ou seja, o serviço de transporte não é estruturado de forma integrada na cadeia de frio.

- Existe maior preocupação com o fluxo físico na rede logística do sistema de distribuição nacional e, da distribuição estadual, sobretudo no estágio entre DE e DR, em função do volume mais expressivo de produtos movimentados nesses arcos e em detrimento da movimentação eficiente do fluxo na rede como um todo.
- Em função da descentralização do planejamento e execução das atividades de imunização, principalmente os municípios se depararam com o desafio de gerenciar o sistema logístico de imunização sob sua área de atuação. Contudo, a maior parte dos municípios ainda não está preparada para essa atividade que necessita de recursos humanos e financeiros, o que leva ao gerenciamento ineficiente e grande dependência técnica das coordenações estaduais e nacionais do PNI.
- Não há o acompanhamento do desempenho dos processos logísticos dos estágios da cadeia de frio. Isso particularmente indica que a gestão dos elos é realizada de forma segregada sem que todos trabalhem para alcançar o mesmo objetivo que é a disponibilidade de produtos nas salas de vacina pelo menor custo possível.

## **6.1 – RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Diversos trabalhos podem ser desenvolvidos a partir do tema abordado nessa pesquisa.

Particularmente, citam-se algumas recomendações para trabalhos futuros:

- Análise da cobertura da rede logística do Programa Nacional de Imunização;
- Desenvolvimento de sistema de gestão de desempenho logístico das redes de distribuição nacional e estaduais;
- Análise do impacto da coleta de imunobiológicos pelos municípios nos DR sob o desempenho logístico.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

\_\_\_\_\_ Gerenciamento da cadeia de suprimento: planejamento, organização e logística empresarial. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Borré, M. H.; Agito, N. **Operadores Logísticos Frigorificados**. Grupo de estudos logísticos – GELOG. Universidade de Santa Catarina. Santa Catarina, 2005. Disponível em: <<http://www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/20061/Operadores%20Logisticos%20Frigorificados.pdf>> . Acessado em 10 maio de 2008.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. Gestão logística de cadeias de suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976. Regulamenta a Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975 que dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.aids.gov.br/c-geral/lc0303.htm>>. Acesso em: 29 abril. 2007.

\_\_\_\_\_ Decreto nº 100, de 16 de abril de 1991. Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D0100.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0100.htm) >. Acesso em: 29 abril. 2007.

\_\_\_\_\_ Decreto nº 4.725, de 9 de junho de 2003(a) que prova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/D4725.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4725.htm)>. Acesso em: 01 julho. 2007.

\_\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Imunizações: 30 anos. Brasília, 2003b.

\_\_\_\_\_ Instrução Normativa nº 01, de 19 de agosto de 2004. Regulamenta a Portaria GM/MS nº. 1.172/04, no que se refere às ações de gestão dos imunobiológicos providos pela Secretaria de Vigilância em Saúde aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios para fins de controle de doenças imunopreveníveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.161, 20 ago. 2004. seção 1, p.67-68.

\_\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Papel do Programa Nacional de Imunizações no fortalecimento da indústria de vacinas no Brasil. Simpósio Internacional sobre Imunobiológicos e Saúde Humana. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_ Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Vigilância em Saúde**. Brasília, 2007.

CGPNI. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Número de regionais, municípios e salas de vacina**. SI-PAIS. Brasília: 2005.

\_\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Croqui – Modelo Padrão**. Brasília, 2007.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para redução dos custos e melhoria dos serviços**. Pioneira: São Paulo, 1997.

CHOPRA, S., MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. Prentice Hall: São Paulo, 2003.

COLLI, P.Z.L. Avaliação do desempenho logístico: buscando a efetividade do sistema. Tuiuti: Ciência e Cultura, n. 32 e 33, FCSA 04 e 05: 93-127, Curitiba, jul./ago, 2002.

- DORNIER, P.P., ERNST, R., FENDER, M., KOUVELIS, P. **Logística e operações globais: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DRAIN, P.K. , NELSON, C. M. , LLOYD, J. S. *Single-dose versus multi-dose vaccine vials for immunization programmes in developing countries*. Bulletin of the World Health Organization 81:726-73. Geneva, 2003.
- FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 3 ed.São Paulo: Saraiva, 2001.
- FLEURY, P.F. (2002). **Gestão estratégica do transporte**. Centro de Estudos em Logística, Cel/Coppead, UNIVERSIDADE DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística, 2002. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.org/new/fs-busca.htm?fr-estrat-trans.htm>>. Acessado em: 11 dez. 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**. Rio de Janeiro, 2007.
- KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **A estratégia em ação**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- LACERDA, L. (2000). Armazenagem Estratégica: analisando novos conceitos. Cel/Coppead, UNIVERSIDADE DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística, 2000. Disponível em: <[www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm](http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm)>. Acessado em jul. de 07.
- MALINVERNI, C. Na ponta da agulha. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.luftexpress.com.br/empresas/intec/clientes/case.php>>. Acessado em maio de 2007.
- MINSA. Ministério de Salud. Dirección General de Salud de las personas. **Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones: Guia Práctica de Cadena de Frío**. Peru: MINSA, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde Portaria Nº 176, de 28 de março de 2000. Brasília: PRESIDÊNCIA/FUNASA, 2000.

---

Fundação Nacional de Saúde. Manual de Rede de Frio. 3 ed. Brasília: Funasa, 2001a.

---

Fundação Nacional de Saúde. Manual de Procedimentos para Vacinação. 4. ed. Brasília: Funasa, 2001b.

---

Sistema de informação de estoque e distribuição de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização: Manual do usuário. Brasília: Datasus, 2003.

---

Portaria nº 972, de 3 de maio de 2006. Institui o Programa Nacional de Competitividade em Vacinas (INOVACINA). Brasília: 2006a  
Disponível em:  
<<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-972.htm>>.  
Acessado em: 30 set. de 07.

---

Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa Nacional de Imunização**. In: Seminário de atualização sobre produção de Soros. Brasília, 2006b.

---

Secretaria de Vigilância em Saúde. Plano Brasileiro de Preparação para uma Pandemia de Influenza. Brasília, 2006c.

MÖLLER, C. *Logistics concept development: Toward a theory for designing effective systems*. Tese de Ph.D. Aalbor University. Denmark, 1994. Disponível em: <<http://cwis.auc.dk/phd/fulltext/moller/index.html>>. Acessado em: 25 de set. de 07.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 5 ed. Editora Pioneira Thomson Learning: São Paulo, 2001.

MPSP. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. *Cadena de frío y logística de los programas de vacunación*. Boletín nº3. Espanha, 2001.  
Disponível em: < [http://www.mpsp.org/mpsp/Boletines/gr\\_vacunas.htm](http://www.mpsp.org/mpsp/Boletines/gr_vacunas.htm) >.

ÑAURI, M. H. C. **As Medidas de Desempenho como Base para a Melhoria Contínua de Processos: Caso da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPEU**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 1998.

NOVAES, A. G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OLIVEIRA, D. P. R. **Manual de Gestão das Cooperativas: Uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

OPS Organización Panamericana de la Salud. Programa Ampliado de Inmunización: Vacunas e Inmunización. *Fondo Rotatório: Facilitando la Adquisición de Vacunas*. Washington DC, 2005. Disponível em: <[http://www.paho.org/spanish/hvp/hvi/revol\\_fund.htm](http://www.paho.org/spanish/hvp/hvi/revol_fund.htm)>. Acessado em:

---

*Curso de gerencia para el manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunización - PAI*. Módulo III: Cadena de frío. Washington DC: OPS, 2006.

PONTE, C. F. **Vacinação, controle de qualidade e produção de vacinas no Brasil a partir de 1960**. História, Ciências, Saúde. Manguinhos, vol. 10 (suplemento 2): 619-653. Rio de Janeiro, 2003.

QUICK, J.D., MANAGEMENT SCIENCES FOR HEALTH, WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Managing Drug Supply: The Selection, Procurement, Distribution, and Use of Pharmaceuticals*. 2 ed. Washington: Kumarian Press Books on International, 1997.

- RAZZOLINI F<sup>o</sup>, E.. **Avaliação do desempenho logístico de fornecedores de medicamentos: um estudo de caso nos hospitais paranaenses.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 2000.
- REVISTA LOGISTICA NO BRASIL. **Logística na cadeia de frio: Temperatura na medida certa.** São Paulo: Transporte Moderno, 2006.
- REY, M. F. **Indicadores de desempenho logístico.** Revista Logman, maio/junho: 88-90, São Paulo, 1998.
- SCHIMTT, B. H. **Modelo de avaliação de desempenho de operadores logísticos atuantes no setor agrícola de cargas a granel.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 2002.
- SUNK, D. S., TUTTLE, T. C. **Planejamento e Medição para a Performance.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- TEMPORÃO, J.G. **O complexo industrial da saúde: público e privado na produção e consumo de vacinas no Brasil.** Tese de Doutorado do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.
- VERANI, J. F. S. **Crítica Metodológica sobre Avaliação de Programa de Imunização: Contribuições para a Construção de um Novo Modelo.** Tese de doutorado da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2005.
- VILARDAGA, V. **Crescem investimentos em centros de distribuição.** Anuário do Transporte de Carga 2008. São Paulo: OTM, 2008.

WHO. *World Health Organization Guidelines for establishing or improving primary and intermediate vaccine stores*. WHO/IVB/04.16-20. World Health Organization: Washington D.C., 2002.

---

*Immunization in practice: a guide for health workers*. WHO/IVB/04/06. World Health Organization: Geneva, 2004.

---

World Health Organization. Department of Immunization, Vaccines and Biologicals. *Effective Vaccine Store Management Initiative* Store. Modules 1-4. Geneva, 2005a.

---

World Health Organization. *Benefits of immunization*. Geneva, 2005b. Disponível em: <[http://www.who.int/immunization\\_delivery/benefits\\_of\\_immunization/en/index.htm](http://www.who.int/immunization_delivery/benefits_of_immunization/en/index.htm)>. Acessado em 12 de ago. de 2007.





4. Como o pedido de reposição dos estoques é transferido para a Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunização - CGPNI?
5. Como é realizado o transporte dos imunobiológicos a partir do depósito central para os depósitos estaduais?
6. Qual a periodicidade de chegada de imunobiológicos na central estadual de frio?
7. O depósito central informa a data prevista para a entrega do pedido?
8. São registrados atrasos na entrega dos pedidos em relação a data prevista?
9. São comuns problemas em relação ao transporte entre o depósito central e o estadual que leve a perdas, danos ou avarias nos produtos?
10. Em caso de falha na rede de frio, são investigadas as possíveis causas?

#### **Distribuição**

11. Como os pedidos de reposição dos estoques regionais são transferidos para a coordenação estadual?
12. Quem é responsável pelo transporte dos imunobiológicos entre o depósito estadual e regional?
13. Qual o tipo de veículo utilizado no transporte entre a instância estadual e a regional do programa de imunização?
14. A coordenação estadual determina o período para a coleta dos pedidos no depósito regional?
15. São registrados atrasos na entrega/coleta dos imunobiológicos?

#### **Armazenagem**

16. Qual a capacidade de armazenagem da central estadual (em número de doses):

- a) em temperatura positiva:
- b) em temperatura negativa:

17. Quais os equipamentos utilizados na conservação dos imunobiológicos:

- |  |             |
|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> Câmara positiva     | Quantidade: |
| <input type="checkbox"/> Câmara negativa     | Quantidade: |
| <input type="checkbox"/> Congeladores        | Quantidade: |
| <input type="checkbox"/> Geladeira comercial | Quantidade: |
| <input type="checkbox"/> Geladeira doméstica | Quantidade: |

18. Como é realizada a manutenção dos equipamentos?

19. Em caso de falha na conservação de temperatura durante a armazenagem, são registradas essas ocorrências?

20. Comentários adicionais:

*Obrigada por colaborar com a pesquisa!*



5. Quem é responsável pelo transporte dos imunobiológicos entre o depósito estadual e o depósito regional?
6. Qual o tipo de veículo utilizado nesse transporte?
7. Qual a periodicidade de chegada de imunobiológicos na central regional de frio?
8. O depósito estadual informa a data prevista para a entrega do pedido?
9. O depósito estadual determina o dia para a coleta dos pedidos no depósito regional?
10. São registrados atrasos na entrega/coleta dos imunobiológicos?
11. São comuns problemas em relação ao transporte entre o depósito estadual e o regional que leve a perdas, danos ou avarias nos produtos?
12. Em caso de falha na rede de frio, esses problemas são registrados?
13. As causas das falhas na rede de frio durante o transporte são investigadas causas?

### **Distribuição**

14. Como os pedidos de reposição dos estoques municipais são transferidos para a coordenação regional?
15. Quem é responsável pelo transporte dos imunobiológicos entre o depósito regional e municipal?
16. Qual o tipo de veículo utilizado no transporte entre a instância regional e a municipal do programa de imunização?
17. É feita uma programação para a entrega/coleta para o embarque dos pedidos no depósito regional?



## Apêndice C – Questionário aplicado aos depósitos municipais

### PESQUISA

Coordenação Municipal do Programa de Imunização

Nome do entrevistado:

Cidade:

Estado:

Data:

#### **Área de Abrangência:**

Nº de salas de vacina atendidas:

Quantidade total de imunobiológicos recebidas no ano de 2006:

#### **Abastecimento**

1. No depósito municipal, o Sistema de Informação de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos (SI-EDI) é informatizado?
2. Se o SI-EDI não é informatizado, como é feito o controle de estoque?
3. Quando é realizado o pedido de reposição dos níveis de estoque do depósito regional?
4. Como o pedido de reposição dos estoques do depósito municipal é transferido para a coordenação regional do programa de imunização?
5. Como é realizado o transporte dos imunobiológicos a partir do depósito regional para o depósito municipal?
6. Qual a periodicidade de chegada de imunobiológicos na central municipal?
7. O depósito regional informa a data prevista para a entrega dos pedidos?
8. São registrados atrasos na entrega dos pedidos?

9. São comuns problemas em relação ao transporte entre o depósito regional e o municipal que leve a perdas, danos ou avarias nos produtos?
10. Em caso de falha na conservação de temperatura durante o transporte, são registradas essas ocorrências?
11. As causas dos danos e avarias nos produtos são investigadas?

### **Distribuição**

12. Como os pedidos de reposição das salas de vacina são transferidos para a coordenação municipal?
13. Qual o tipo de veículo utilizado no transporte entre a instância municipal e as salas de vacina?
14. São registrados atrasos na entrega ou coleta dos imunobiológicos em relação ao programado?
15. Em caso de falha na conservação de temperatura durante o transporte para as salas de vacina são registradas essas ocorrências?

### **Armazenagem**

16. Qual a capacidade de armazenagem da central municipal (em número de doses):
  - a) em temperatura positiva:
  - b) em temperatura negativa:
17. Quais os equipamentos utilizados na conservação dos imunobiológicos:

( ) Câmara positiva	Quantidade:
( ) Câmara negativa	Quantidade:
( ) Congeladores	Quantidade:
( ) Geladeira comercial	Quantidade:
( ) Geladeira doméstica	Quantidade:

18. Como é realizada a manutenção dos equipamentos do sistema de armazenagem?
19. Em caso de falha na conservação de temperatura durante a armazenagem, são registradas essas ocorrências?
20. Comentários adicionais:

*Obrigada por colaborar com a pesquisa!*



**Apêndice D – Carta de solicitação de informações sobre perdas de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização**

Brasília, 17 de julho de 2007.

À

Luiza de Marilac Meireles Barbosa  
Coordenadora do Programa Nacional de Imunização - PNI

Assunto: Solicitação de informações de perdas de imunobiológicos

Prezada Coordenadora

Solicito as informações sobre a quantidade de perdas técnicas e físicas (por motivo) de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização – PNI a partir do ano 2000 ou outro período recente. Essas informações serão utilizadas para fins acadêmicos em um trabalho de dissertação, elaborada por Gizelle Coelho Netto mestranda do Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB – PPGT/UnB cujo título é: “Desafios logísticos na distribuição de imunobiológicos do Programa Nacional de Imunização: uma análise sistêmica”.

Atenciosamente,

Gizelle Coelho Netto