



**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

# **Transporte e Armazenagem de Vacinas no Brasil**

**LARISSA FERREIRA DE OLIVEIRA**

**Americana, SP  
2013**



**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

# **Transporte e Armazenagem de Vacinas no Brasil**

**LARISSA FERREIRA DE OLIVEIRA**  
oliveira\_larissa@hotmail.com

Projeto desenvolvido em cumprimento curricular da disciplina Projeto de Graduação do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da FATEC – Americana, sob orientação do Profº. Dr. Nivaldo Tadeu Marcusso

**Área: Transportes**

**Americana, SP  
2013**

**BANCA EXAMINADORA**

**Profº. Dr. Nivaldo Tadeu Marcusso**

**Profº. Me. Marco Anselmo de Godoi Prezotto**

**Profº. Dr. Marcos de Carvalho Dias**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por iluminar o meu caminho sempre e me guiar durante a minha trajetória.

Aos meus pais, Antonio e Penha, por me concederem o dom da vida, aos meus irmãos Gustavo e Bruno e ao meu avô José por me acompanharem também.

Ao meu namorado Pedro, por ser meu companheiro, meu amigo e me apoiar durante todo este período.

Ao Professor e orientador Nivaldo Tadeu Marcusso por me prestar auxílio durante o desenvolvimento deste trabalho e ao professor Marco Anselmo de Godoi Prezoto, por sua disponibilidade e presteza de sempre e ao professor Marcos de Carvalho Dias, são pessoas assim que fazem a diferença positiva todos os dias.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha avó Júlia Olivatto de Oliveira (in memoriam). Uma pessoa extremamente importante e fundamental na minha formação e que infelizmente hoje não está mais ao meu lado, mas ficará eternamente marcada em meu coração.

## RESUMO

A logística vem sendo aperfeiçoada em busca de otimizações de processos e redução de desperdícios. O presente trabalho apresenta o processo de transporte, armazenagem e distribuição de vacinas no Brasil, identificando cada etapa de acordo com as diretrizes do Manual de Rede Frio disponibilizado pelo Ministério da Saúde por meio do PNI (Programa Nacional de Imunização). O objetivo dessa pesquisa é estudar a logística de transporte e armazenagem adequada para atender e preservar as características específicas das vacinas e apresentar possíveis falhas durante a execução deste processo. Foram apresentadas fluxogramas e figuras para ilustrar o sistema de transporte e equipamentos necessários para armazenagem dos imunobiológicos. Com o intuito de apresentar dados comparativos entre as diretrizes propostas no Manual de Rede Frio e a realidade do transporte e armazenagem de vacinas no Brasil, foram incluídas notícias recentes referentes a estes assuntos e também uma pesquisa aplicada com empresa que presta serviços neste segmento.

**Palavras Chave:** Vacinas, transporte, armazenagem.

## ABSTRACT

The logistics has been improved in search of better process and reduce of wastes. This work presents the transport process, storage and delivery of vaccines in Brazil, identifying each step according to the guidelines of Cold Network Manual available from Health Ministration through the National Immunization Program (PNI). The purpose of this research is study the logistics of transportation and correct storage to attend and preserve the specific features of vaccines and present possible failures during the execution of this process. Were present flowcharts and images to illustrate the transport system and necessary equipment to storage of immunobiological. In order to present comparative data between the guidelines of Cold Network Manual and reality of transportation and storage of vaccines in Brazil, were include recent news about this subject and a applied research with companies in these areas.

**Keywords:** Vaccines, transportation, storage.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1. LOGÍSTICA, TRANSPORTES E ARMAZENAGEM .....</b>	<b>14</b>
1.1 ESTRATÉGIA LOGÍSTICA .....	14
1.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	17
1.3 OPÇÕES DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE E SUAS CARACTERÍSTICAS .....	18
1.4 CARGAS PERECÍVEIS .....	20
1.5 ARMAZENAGEM E SUAS CARACTERÍSTICAS .....	21
<b>2. LOGÍSTICA DE ARMAZENAGEM E TRANSPORTE NA REDE FRIO .....</b>	<b>25</b>
2.1 EQUIPAMENTOS DA REDE DE FRIO .....	27
2.2 SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA .....	34
2.3 IMUNOBiolÓGICOS SOB SUSPEITA .....	35
2.4 INSTÂNCIAS DE ARMAZENAMENTO.....	36
2.5 TRANSPORTE ENTRE DIVERSAS INSTÂNCIAS.....	39
2.6 SISTEMA DE ESTOQUE E DISTRIBUIÇÃO DE IMUNOBiolÓGICOS - EDI.....	44
<b>3. PESQUISA AGV LOGÍSTICA .....</b>	<b>45</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>54</b>



**LISTA DE FIGURAS E TABELAS**

Figura 1: Fluxograma da Rede de Frio ou Cadeia de Frio de Imunobiológicos .....	26
Figura 2: Câmara frigorífica.....	28
Figura 3: Freezers e congeladores.....	29
Figura 4: Organização interna da geladeira .....	31
Figura 5: Geladeira comercial .....	32
Figura 6: Caixas térmicas.....	33
Figura 7: Transporte de imunobiológicos entre as diversas instâncias .....	39
Figura 8: Arrumação das caixas térmicas para transporte de vacinas em todas as instâncias .....	42
Figura 9: Sistema de gestão.....	46
Tabela 1: Laboratórios nacionais que fornecem imunobiológicos ao PNI .....	40

## INTRODUÇÃO

Este trabalho visa apresentar e estudar os principais entraves logísticos no transporte de vacinas no Brasil, considerando todas as peculiaridades que possui este tipo de produto.

O transporte, que é visto como o principal pilar da logística, não deve ser discutido sem que se analise o desempenho de toda a organização envolvida, pois é necessário discutir o desempenho nos processos que agregam valor de tempo e espaço de produção. (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2010)

A logística direciona o serviço na medida em que os recursos são impulsionados, visando a organização do fluxo dos produtos e a interligação de clientes e fornecedores. (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2006)

Ballou, 2007 descreve a logística empresarial da seguinte forma:

[...] A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor o nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controles efetivos para atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos.

Deve-se considerar que o serviço logístico não pode ser estocado como um produto, visto que a capacidade de recursos de transporte, armazenamento e processamento de pedido que não forem utilizados em um determinado momento, tornam-se perecíveis (intangibilidade). Outro ponto a ressaltar é que o objeto do serviço logístico, considerando o fluxo de produtos, necessita interagir no decorrer do tempo com os recursos para que ocorra sua consecução (simultaneidade). FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2006)

O transporte de cargas é definido como um conjunto de benefícios explícitos, que é a própria movimentação do produto, e implícitos, que pode ser observado na segurança, vinculados aos bens (veículos) e instalações, direcionados pelo cliente que participa do processo.

Um sistema logístico pode ter seu desempenho avaliado considerando três abrangências diferentes: a operação, o mercado e o ambiente.

A primeira avaliação abrange a óptica que considera a operação em si, ou seja, a eficiência da produção do serviço em questão, relacionado à utilização dos recursos.

A segunda avaliação considera a eficácia do atendimento, com ênfase mercadológica.

Por fim, a avaliação de ambiente considera os impactos externos, do âmbito social e econômico, causados pela operação do sistema que está sendo avaliado. (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2010)

Dentre os diversos tipos de transportes existentes, o enfoque será para o transporte de cargas perecíveis, que tem como um dos produtos que requerem acondicionamento específico, o transporte de imunobiológico, comumente conhecido como vacinas.

O principal ponto a ser analisado é a questão de como prover condições logísticas adequadas que preservem a qualidade do produto transportado.

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) é um dos órgãos regulamentadores, no que diz respeito ao direcionamento de normas adequadas de acondicionamento dos imunobiológicos, desde sua armazenagem, transporte e distribuição, definindo, segundo a legislação vigente normas a fim de nortear desde os prestadores de serviços que realizam o transporte como também de Unidades de Saúde, dentre elas, Hospitais, Postos de Saúde, Unidades de Farmácias Populares vinculadas ao Município, etc.

Uma das hipóteses a serem levantadas é a de que pode existir uma relação de causa e consequência, considerando o transporte inadequado de vacinas a uma distribuição incompleta à população e uma total ou parcial avaria e consequente ineficácia do produto. (MAENZA; TANABES, 2010)

Existem alguns tipos de transporte para as vacinas com características distintas, de acordo com as instâncias envolvidas:

O transporte pode ser da instância nacional para a estadual, realizado por via terrestre, com veículo refrigerado em sua maioria próprios da CENADI (Central Nacional de Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos) para diminuição de riscos de atrasos e danos aos produtos ou por via aérea com funcionários especializados e horários pré-estabelecidos.

No caso da realização do transporte de instância estadual para regional/municipal, utiliza-se a via terrestre, com veículos que podem ser do serviço público ou particular. É recomendada a utilização de veículos refrigerados, quando o transporte é feito em regiões de clima quente, para garantir a qualidade do produto.

Outro tipo de transporte que pode ser utilizado é o transporte fluvial, com embarcações particulares e geralmente com um período de tempo mais longo, apesar de os percursos serem menores em distância que no transporte da instância nacional. (ROCHA, 2001).

O panorama que embasará o decorrer deste estudo será, conforme citado anteriormente, o processo de armazenagem, transporte e distribuição logística de vacina, considerada uma carga perecível por requerer um acondicionamento específico.

Serão estudados os atuais entraves existentes no que diz respeito a estes processos e as adequações que se fazem necessárias, norteadas por estudiosos e críticos autores das Áreas de Logística, Transportes e Saúde.

O problema que direcionou este trabalho foi: A falta de um transporte e armazenagem adequado de vacinas, pode alterar a qualidade do produto e gerar perdas e prejuízos à população?

A hipótese foi: A má distribuição e conservação das vacinas durante o transporte e a armazenagem pode implicar em um ineficiente processo de imunização.

O objetivo geral consistiu em estudar a logística de transporte adequada para atender e preservar as características específicas das vacinas e apresentar possíveis falhas durante este processo.

Os objetivos específicos foram: Descrever o processo de transporte das vacinas, com o intuito de entender os pré-requisitos necessários para a conservação do produto e apontar os impactos causados por um transporte ou armazenagem ineficiente, apresentando casos reais de perdas.

Este trabalho se justifica pela relevância dos estudos desenvolvidos em relação à logística do transporte de cargas específicas e a compreensão de seus impactos.

A intenção de realizar uma pesquisa sobre o assunto abordado se dá pela quantidade reduzida de publicações e materiais disponibilizados sobre todo o processo de armazenagem e transporte de vacinas no Brasil, bem como a baixa veiculação de notícias que abordam casos de perdas destes produtos. Desta forma, este trabalho visa disponibilizar informações para a área acadêmica e para a sociedade como um todo.

A metodologia utilizada no estudo será composta por pesquisa em teses, artigos de internet, publicações de materiais técnicos, livros das áreas de Transporte e Logística, bem como a inclusão de uma pesquisa aplicada com Empresa da área de Transportes.

A Pesquisa bibliográfica está definida por Severino (2008) da seguinte maneira:

[...] Pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrentes de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores, dos estudos analíticos constantes nos textos.

## **1. LOGÍSTICA, TRANSPORTES E ARMAZENAGEM**

Sousa (2011) aponta que a Logística era, até o final da Segunda Guerra Mundial, associada a publicações da área militar, baseadas no conceito do Coronel George Cyrus Thorpe, que foi o primeiro autor de um livro sobre este assunto, denominado “Logística pura: a ciência de preparação para guerra”.

A partir de então, diversos pesquisadores passaram a contribuir com pesquisas e publicações, baseados nos princípios do Coronel George, redefinindo os atuais processos e métodos, com o intuito de buscar mais eficiência e redução de custos.

Entre as décadas de 50 e 60, além de maior eficiência e custos reduzidos, inclui-se na Logística o fator de satisfação do cliente, dando origem ao conceito de Logística Empresarial.

Posteriormente, com o fenômeno de globalização se intensificando, desde os fornecedores até os consumidores finais, este ciclo se consolidou como uma das expressões mais vistas na área de Logística Empresarial, o Supply Chain Management (SCM), que tem como significado, o gerenciamento da cadeia de suprimentos, gerenciamento este que deve ser realizado não de maneira individual, mas de uma maneira sistêmica e abrangente sobre todo o ciclo.

### **1.1 ESTRATÉGIA LOGÍSTICA**

De acordo com Figueiredo (2003), o posicionamento logístico é definido através dos processos de produção e logística, a fim de reduzir o custo total para determinado nível de serviço permitindo a competição eficiente das empresas na cadeia de suprimentos.

Os principais requisitos para que exista uma busca pela integração das operações de produção e logística são:

- Pressão para reduzir os níveis de estoque causados pelo alto custo de oportunidade para mantê-lo;

- Pressão para agilizar o atendimento ao consumidor final com o intuito de aumentar a disponibilidade e reduzir o prazo para entrega considerando o elevado nível de exigência do consumidor.

- Pressão para customização em massa, com o objetivo de disponibilizar variedades de produtos exclusivos pra atender necessidades específicas.

Figueiredo (2003) relata também que, baseados nesses requisitos existem cinco categorias de decisões que compõe uma estratégia de posicionamento logístico e devem ser aplicadas de modo coerente, a fim de que a empresa consiga alcançar os objetivos de custo e nível de serviço. São eles: Coordenação de fluxo de produtos, política de produção, alocação de estoques, dimensionamento da rede de instalações e escolha dos modais de transportes.

A coordenação de fluxo de produtos é essencial para a estratégia de posicionamento logístico e tem influência nas outras decisões como, por exemplo, a política de produção. Esta coordenação está relacionada com o estágio da cadeia que irá acionar o fluxo, que poderá ser do tipo puxar, quando está mais próximo do cliente final ou empurrar quando está mais próximo do fornecedor inicial.

Na política de produção é definido se a produção será do tipo “contra-pedido” ou “para estoque”. No caso de “contra-pedido” o ciclo de produção será maior, pois o a compra e transformação de insumos em produto acabado só iniciará com o recebimento do pedido do cliente final. Em contrapartida no caso da produção “para estoque”, a compra e a transformação dos insumos em produtos acabados serão feitas em antecipação à demanda futura, considerando as previsões de vendas.

A alocação de estoque pode ser feita de duas formas, centralizada ou descentralizadas. Na alocação centralizada os produtos só serão movimentados quando o consumidor fizer a solicitação e na alocação descentralizada o transporte é antecipado e os produtos são encaminhados para instalações intermediárias com base em previsões de vendas ou necessidades futuras.

O dimensionamento da rede de instalações está vinculado em parte pelas características que definem a alocação de estoques e também por algumas variáveis, tais como: nível de serviços, gastos com transporte, custos de oportunidade e gastos com armazenagem.

A definição da escolha de modal de transporte está relacionada com as questões de preço/custo e desempenho. O desempenho é medido através da média do tempo de entrega e do nível médio de perdas e danos que podem ocorrer durante o transporte. Além disso, as características do produto e da demanda também são fundamentais para a escolha do modal adequado.

Todos esses requisitos, se bem definidos e aplicados, devem garantir a coerência ao longo do tempo entre as decisões de posicionamento logístico.

Para Rosa (2010), a logística tem em sua essência, a função de gerar valor para todos os elementos envolvidos dentro de um processo, tais como: clientes, fornecedores e as organizações. Pode-se notar quatro tipos de valores, resultantes de uma organização, de maneira geral: forma, tempo, lugar e posse.

Valor forma: Compreende o valor gerado pela produção, diretamente na fábrica.

Valor tempo e lugar: estes valores são controlados pela logística, sendo o tempo diretamente ligado ao estoque e o lugar ligado ao transporte.

Valor Posse: Origina-se nas áreas de Marketing e Finanças, quem tem como uma das atribuições, viabilizar a transferência da posse do produto para o consumidor.

Desta forma, podemos considerar que a Logística controla grande parte das oportunidades de agregar valor a um produto.

O valor gerado pela logística pode ser compreendido em duas formas: O tempo e o lugar, ou seja, o produto terá valor caso esteja com o cliente quando e onde ele necessitar que esteja.



Para um produto ser deslocado da indústria ao local solicitado pelo cliente, são utilizados diversos modais de transportes que são definidos considerando as peculiaridades de cada produto e que agrega o “valor lugar”.

O “valor tempo” responde pelo atendimento dentro do prazo estipulado entre empresa e cliente e com um processo de entrega otimizado, considerando uma distribuição e manutenção de estoques adequados.

## **1.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Chopra (2004, *apud*, Franco 2011) define o termo Supply Chain, também conhecido como Cadeia de Abastecimento, como um ciclo que engloba e abrange o gerenciamento de toda a oferta e a demanda de matéria-prima, controle de pedidos e estoque, manufatura, a distribuição e entrega, incluindo desde fabricantes e fornecedores, como também as transportadoras, os depósitos, os varejistas e os consumidores finais.

Pode-se afirmar que o conceito de Supply Chain é responsável pelo planejamento, pela operação e pelo controle de mercadorias, serviços e informações, desde o início da cadeia com a fonte fornecedora até o consumidor final, com dedicado foco ao atendimento ao cliente. Desta forma, o conceito de Supply Chain e sua adequada aplicação, revolucionou nitidamente todo o processo de produção, compra e distribuição de bens e serviços.

Nos dias atuais, este conceito pode ser visto, cada vez mais, como um pilar fundamental para o sucesso de uma Empresa do ponto de vista estratégico, dependendo também de uma estrutura consolidada com os respectivos parceiros de negócios, no sentido de que estes apoiam as decisões estratégicas, envolvendo diversas áreas funcionais, tais como marketing, vendas e logística.

Na cadeia de abastecimento, todos os esforços, atividades e processos empresariais criam valor e como resultado, obtêm-se os produtos e serviços para o consumidor final, sendo também uma forma integrada de controlar o fluxo de tais produtos e serviços.

### 1.3 OPÇÕES DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE E SUAS CARACTERÍSTICAS

De acordo com Ballou (2006), a variedade dos serviços de transporte é enorme e pode ser utilizada com a combinação de mais de um modal. Os modais básicos do transporte são: hidroviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário.

Baseado nas opções de escolha, o cliente seleciona um serviço ou uma combinação de serviços que associe qualidade ao custo. Muitas vezes a escolha é facilitada pelas circunstâncias que caracterizam um determinado tipo de serviço, pois acabam limitando a poucas possibilidades razoáveis.

Existem algumas características básicas que devem ser levadas em consideração na escolha do serviço de transporte: preço, tempo médio de viagem, variabilidade do tempo de trânsito, e perdas e danos.

#### Preço

O custo do transporte é caracterizado pela taxa da linha de transporte dos produtos somados às despesas complementares cobradas por serviços adicionais.

Nos casos em que o embarcador é o proprietário, o custo serviço incide na alocação dos custos relevantes para uma determinada remessa. Dentre os custos relevantes podemos considerar os salários, a depreciação de equipamentos, combustível, custos administrativos entre outros.

Já nos casos de serviços alugados de transporte, o custo total é composto pela taxa cobrada pelo deslocamento de bens entre o ponto de origem e ponto de destino e taxas adicionais que podem ser de embarque, de entrega, preparação de mercadorias e seguros.

#### Tempo em trânsito e Variabilidade

Dentre as principais características de desempenho do transporte, o tempo médio e variabilidade do tempo de entrega estão entre os mais relevantes.

O tempo de entrega é mensurado por meio do tempo médio do percurso de um frete entre a origem e o destino.

A possibilidade ou impossibilidade de realizar uma conexão direta entre a origem e o destino, determinam a necessidade ou não do uso da intermodalidade. Nos casos de uso intermodalidade, é necessário mensurar o tempo porta-porta, para que se calcule o desempenho de forma adequada desde trajeto, mesmo que a maior parte do percurso seja feita por apenas um modal.

Algumas variáveis como congestionamento de tráfego, condição de tempo, quantidade de escalas, diferenças no tempo necessário para consolidação das cargas caracterizam a variabilidade, que é uma medida da incerteza no desempenho do transportador. Nos casos de uso da intermodalidade, a variabilidade é mensurada nas diferenças normais que ocorrem entre embarques de modais diferentes.

### Danos e perdas

Na oferta de serviços aos clientes, a condição do produto é considerada um dos fatores mais importantes, por isso o baixo índice de danos e perdas é um requisito fundamental para a escolha adequada de um transportador e que, na maioria das vezes, é selecionado aquele com mais experiência.

Os danos e perdas resultantes de causas naturais, negligência por parte do embarcador ou qualquer outro motivo que fuja do controle do transportador, não são de responsabilidade do transportador.

Situações como mercadorias impróprias para utilização e cargas atrasadas, resultam em problemas para o cliente, como elevação de custos com armazenagem relacionados ao aumento da quantidade de estoque ou acúmulo de pedidos quando a reposição não ocorre de acordo com o planejado.

Os processos de reparação de danos demandam um tempo considerável e um alto custo quando não conseguem ser solucionados sem a intervenção da justiça.

Uma prática comum por parte dos embarcadores visando a redução de danos é utilizar embalagens que permitam uma maior proteção. Os gastos com estas embalagens podem ser custeadas parcialmente ou integralmente no final do processo.

#### **1.4 CARGAS PERECÍVEIS**

Campos e Rissardo (1987) relatam que as cargas possuem características peculiares entre si e por este motivo é necessário que os órgãos públicos classifiquem e regularizem estes diversos tipos de transporte com o intuito de assegurar condições de segurança e fluidez ao tráfego, evitando e/ou minimizando acidentes com danos às instalações públicas, aos equipamentos, aos transportadores e à própria carga.

Existem diversos tipos de cargas tais como: cargas especiais, cargas perigosas, cargas indivisíveis, cargas perecíveis entre outras.

O foco deste trabalho é entender as especificações, a armazenagem e o transporte de cargas perecíveis, com foco nos imunobiológicos comumente conhecidos como vacinas:

Campos e Rissardo (1987) caracteriza o transporte de cargas perecíveis da seguinte forma:

[...] O transporte por rodovias de produtos ou gêneros perecíveis, de origem animal ou vegetal, que deverá ser efetuado sob temperatura controlada e em equipamentos especiais, caso contrário haverá deterioração dos produtos. Os equipamentos utilizados no transporte rodoviário são o isotérmico e o frigorífico. O isotérmico limita a troca de calor entre o interior e o exterior, sem se utilizar de uma fonte própria de frio. Já o equipamento frigorífico é constituído da mesma forma que o isotérmico, acrescido de um dispositivo de produção de frio, mantido no nível desejado.

Os imunobiológicos são produtos termolábeis, ou seja, produtos que quando expostos a temperaturas não recomendadas se deterioram, pois o calor acelera a inativação dos componentes necessários à imunização (ROCHA E OUTROS, 2001).

A empresa Raf Internacional, especializada no segmento de transporte, define produtos perecíveis da seguinte maneira (<http://www.rafinternational.com.br/dicas4.php>):

[...] Todos os produtos sujeitos a deterioração, decomposição ou morte, como flores, plantas vivas, comestíveis em geral, vacinas, soros, sêmen animal, material para exames laboratoriais, entre outros.

É necessário que as embalagens sejam adequadas à natureza da carga, não permitindo abertura acidental, vazamento de líquido, resíduos ou mau cheiro e constar o prazo de validade para transporte declarado nos despachos, principalmente nos casos de soros e vacinas.

Em relação à documentação, são necessárias as notas fiscais além de documentação específica de cada tipo de produto, sendo imprescindível constar no caso de transporte aéreo, o prazo de validade no conhecimento aéreo. (<http://www.rafinternational.com.br/dicas4.php>).

## **1.5 ARMAZENAGEM E SUAS CARACTERÍSTICAS**

Para Rodrigues (2011) a armazenagem pode ser vista como o gerenciamento de diversas funções que ocorrem dentro de um espaço delimitado, englobando desde as funções de localização, dimensionamento de área, arranjo físico, recuperação de estoque, projeto de docas ou baias de atracação e layout do armazém. Sendo assim, o autor direciona a armazenagem como a gestão econômica do espaço necessário para manter estoques de mercadorias pertencentes a terceiros.

Considerando a ótica do prestador de serviços logísticos de armazenagem, Rodrigues (2011) a define da seguinte maneira:

[...] Gerenciar eficazmente o espaço tridimensional de um local adequado e seguro, colocado à disposição para a guarda de mercadorias que serão movimentadas rápida e facilmente, com técnicas compatíveis às respectivas características preservando a sua integridade física e entregando-a quem de direito no momento aprazado.

## **Elementos da operação de armazenagem**

### Descarga, conferência e recebimento

Consiste na retirada do produto do veículo transportador, bem como no processo de conferência físico / documental das mercadorias com as informações contidas na documentação de transporte e recolhimento da assinatura na documentação referente à transferência de responsabilidade.

### Marcação

Alguns itens são essências para um controle adequado dos produtos dentro do armazém, tais como: data de recebimento, descrição da mercadoria; quantidade de volumes e peso unitário; marcas, contramarcas e lote; cliente; origem / destino.

O processo de marcação contendo os itens citados acima é recomendado mesmo quando haja uma prévia identificação dos produtos através de etiquetas com códigos de barras.

### Separação, segregação e endereçamento

No processo de separação é identificado o tamanho do lote, a natureza do produto e o tempo de permanência do armazém que poderá influenciar na armazenagem destes produtos em áreas separadas.

A segregação é caracterizada pela restrição de contato de produtos, caso exista uma incompatibilidade entre eles.

O endereçamento do produto é definido considerando alguns fatores como: peso e dimensões unitários, cuidados especiais, restrições de empilhamento, necessidade de segregação, tipo de manuseio e equipamento adequado, lotes marcas e contramarcas, embarcador ou consignatário, destino e modal de transporte e tempo de permanência aproximado.

A partir destas definições, é realizada a armazenagem propriamente dita, que compreende a transferência dos produtos do ponto de descarga para o local onde serão armazenados.

### Registro e controles

Os registros e controles compreendem o histórico de informações de um lote de mercadorias, desde o seu recebimento para armazenagem até o momento da entrega. Nestes históricos deverão estar contidas informações como o veículo transportador, placa em nome do condutor, data origem e local de descarga, nota fiscal, embalagem, falta ou excesso, instruções especiais para a armazenagem, eventuais transferências ou remoções, identificação dos lotes, equipamentos utilizados e respectivos operadores, data e horário efetivo da entrega.

### Entrega

Na entrega do produto é realizada a conferência da documentação que está em poder da pessoa responsável por fazer a retirada da mercadoria, bem como a transferência do lote na pilha e recolhimento de assinaturas da transferência de responsabilidade sobre o produto e o arquivamento da documentação.

### Estatísticas

A disponibilização de dados estatísticos é fundamental para que em uma ocasião futura, possa ser realizada uma consulta relacionada a um tipo de mercadoria ou a um cliente, como por exemplo, consultar os índices de avarias por tipo de mercadoria ou operador, tempo médio de permanência dos lotes, produtividade obtida na descarga e no embarque, ciclos operacionais dos equipamentos, taxa de ocupação e giro da área de armazenagem, entre outros dados que se façam necessários.

A área de tecnologia de informação da empresa colabora com o gerenciamento e controle destes dados eletrônicos, de maneira que estes sejam automaticamente atualizados no banco de dados do sistema de gerenciamento do

armazém, evitando informações incorretas ou duplicadas sobre os processos de armazenagem dos produtos.

### Serviços Acessórios

Os serviços acessórios são quaisquer outros serviços agregados que podem ser prestados por empresas de armazenagem, além dos serviços básicos citados anteriormente. Estes serviços agregados possibilitam uma alta lucratividade para a empresa e são cobrados separadamente dos serviços básicos de armazenagens. São exemplos de serviços acessórios a paletização, reembalagem, picking e montagem de pedidos individualizados, vistorias aduaneiras ou particulares, etc.



## 2. LOGÍSTICA DE ARMAZENAGEM E TRANSPORTE NA REDE FRIO

A Rede de Frio, também conhecida como Cadeia de Frio, tem como principal função, garantir que os imunobiológicos mantenham suas características primárias, pois quando expostos à variações de temperaturas inadequadas podem ser danificados e perder sua capacidade de imunização, justamente por serem classificados como produtos termolábeis, ou seja, sensíveis à variações de temperatura. (ROCHA E OUTROS, 2001).

A Cadeia de Frio é caracterizada pelo processo de armazenamento, conservação, manipulação, distribuição e transporte dos imunobiológicos do Programa Nacional de Imunizações (PNI) e define a refrigeração e conservação adequadas desde a produção em laboratório até a administração final das vacinas.

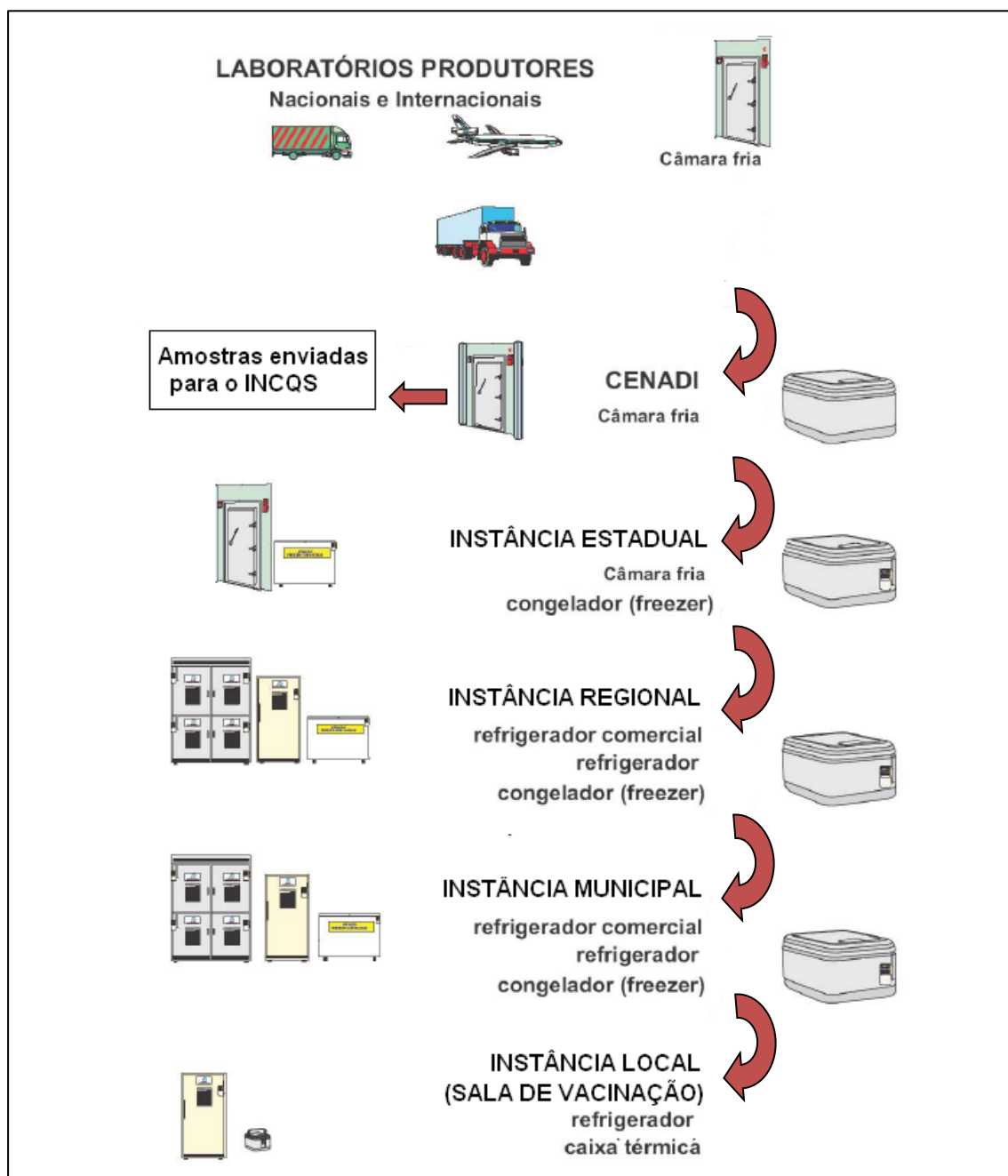
O Programa Nacional de Imunizações foi criado em 1973, com o objetivo de coordenar as ações relacionadas à imunização da população brasileira que até então eram realizada de maneira descontínua e atingia uma pequena área de cobertura.

Pode-se destacar como principais atribuições do PNI, estabelecer normas básicas para a realização das vacinações, bem como supervisionar, controlar e avaliar a execução das vacinações no território nacional, principalmente o desempenho dos órgãos das Secretarias de Saúde, encarregados dos programas de vacinação.

Como ferramenta técnica constando as diretrizes necessárias para as atividades relacionadas aos imunobiológicos, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) disponibilizou o Manual de Rede de Frio, destinado a todos que se envolvem nas tarefas do Programa Nacional de Imunizações (PNI), desde a instância central, até as salas de vacina, conforme procedimentos apresentados neste capítulo. (ROCHA E OUTROS, 2011).

A Rede de Frio é dividida em segmentos, tais como: equipamentos, instâncias de armazenamento, transporte entre as instâncias e controle de Temperatura, além de profissionais que compõe a equipe técnica deste Programa.

**Figura 1: Fluxograma da Rede de Frio ou Cadeia de Frio de Imunobiológicos**



Fonte: Manual de Rede de Frio, 2011 – pag. 10.

## 2.1 EQUIPAMENTOS DA REDE DE FRIO

### Câmaras Frigoríficas

As câmaras frigoríficas, quartos frios ou câmaras frias são ambientes utilizados para a armazenagem de produtos em grandes volumes e que requerem baixas temperaturas. No caso dos imunobiológicos estas câmaras mantêm a temperatura com variação entre +2°C e -20°C.

Estes equipamentos contam ainda com sistemas específicos de alarmes que tem como função alertar sobre quaisquer variações de temperatura e falta de energia, através de um registrador chamado termógrafo e variações de umidade com o higrômetro.

Dentre os modelos de alarmes dos equipamentos, existe um com o recurso de discador telefônico, que é capacitado para efetuar três ligações para três números distintos quando a temperatura de algum dos equipamentos (câmaras frias, geladeiras ou freezers) estiver fora do padrão permitido. (ROCHA E OUTROS, 2011).

As câmaras são fabricadas com materiais metálicos, principalmente aço inox. Os imunobiológicos são acondicionados nas prateleiras internas de maneira que facilite a circulação de ar e o manuseio dos produtos. Para o armazenamento são utilizados os seguintes critérios de disposição dos produtos de acordo com o nome do imunobiológico separados por:

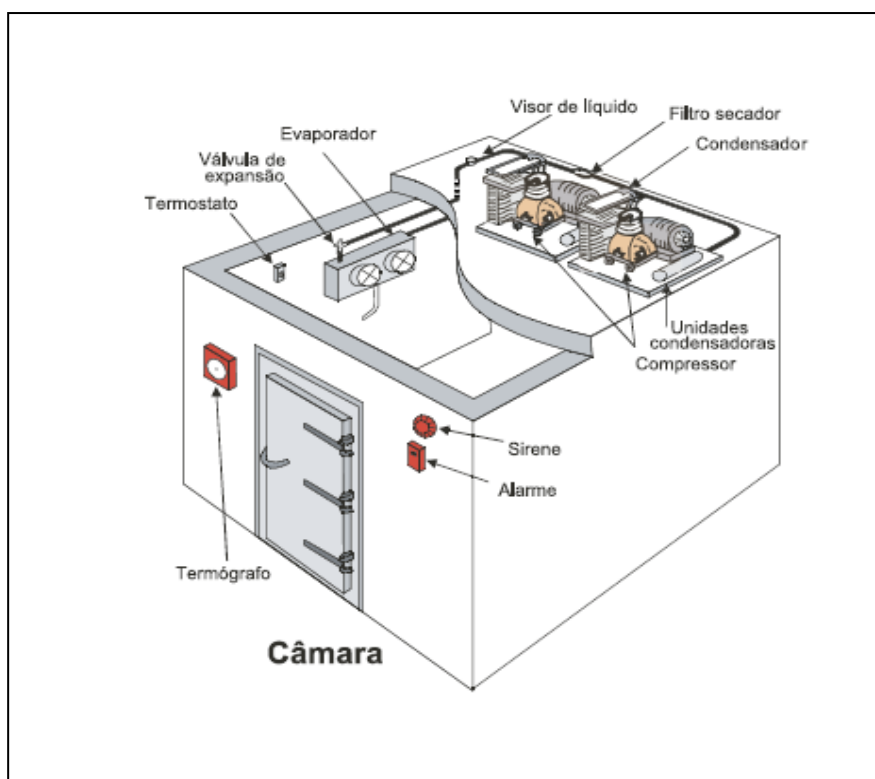
- laboratório produtor;
- nº do lote;
- prazo de validade;
- envasagem (uma dose, 10 doses, 20 doses, etc.);
- ordem alfabética (instâncias estadual/regional).

Em relação ao quesito prazo de validade, os medicamentos com menor prazo deverão ter prioridade na distribuição a fim de diminuir as perdas por vencimento.

A prefeitura de Umuarama- PR, relatou um caso recente de perda de vacinas, devido ao problema de falta gerenciamento de distribuição adequado a demanda de vacinação por período.

Percebe-se neste caso que o motivo da perda, conforme relato de Andrea Berteli, responsável por vacinas junto à Secretaria Municipal de Saúde, que aproximadamente 3.000 doses de vacinas foram perdidas devido ao recebimento pelas Unidades de Saúde de lotes próximos à data de vencimento limite, impossibilitando a utilização de todo o material recebido e gerando perdas desnecessárias. (<http://www.portalumuarama.com.br/noticia.php?id=12651>)

**Figura 2: Câmara frigorífica**



Fonte: Manual de Rede de Frio, 2001 – pag. 13

### Freezers ou congeladores

Para conservação de imunobiológicos em temperaturas muito baixas, aproximadamente  $-20^{\circ}\text{C}$ , são utilizados os freezers ou congeladores, que devem ser

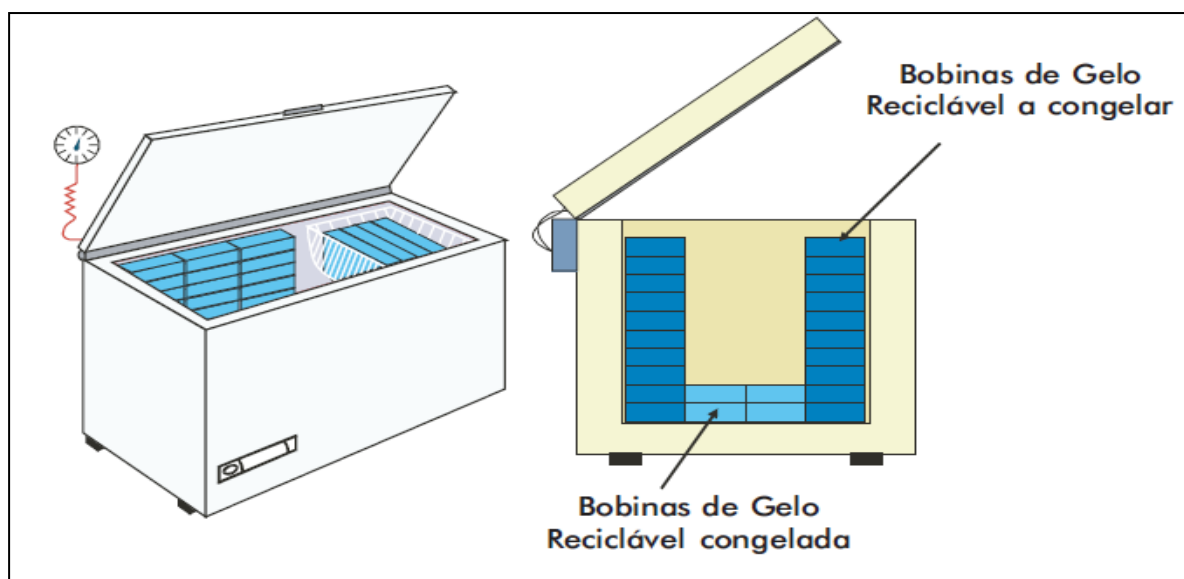
do tipo horizontal. Estes são os equipamentos mais confiáveis em relação à conservação das vacinas, quando se tratam de temperaturas negativas.

A distribuição das vacinas no equipamento deve permitir a circulação de ar entre as caixas de produtos, considerando que os freezers possuem apenas um compartimento, a armazenagem deve ser cautelosa. (ROCHA E OUTROS, 2011).

Em relação à organização interna dos produtos, são utilizados os mesmos critérios da armazenagem na câmara fria, separando pelos nomes dos imunobiológicos separados por: laboratório produtor, nº do lote, prazo de validade, enfrascagem (uma dose, 10 doses, 20 doses, etc.); ordem alfabética (instâncias estadual/regional).

Considera-se o menor prazo de validade como prioridade na distribuição e se faz necessário uma placa de identificação na porta do freezer, contendo os dados acima.

**Figura 3: Freezers e congeladores**



### Refrigeradores ou geladeiras

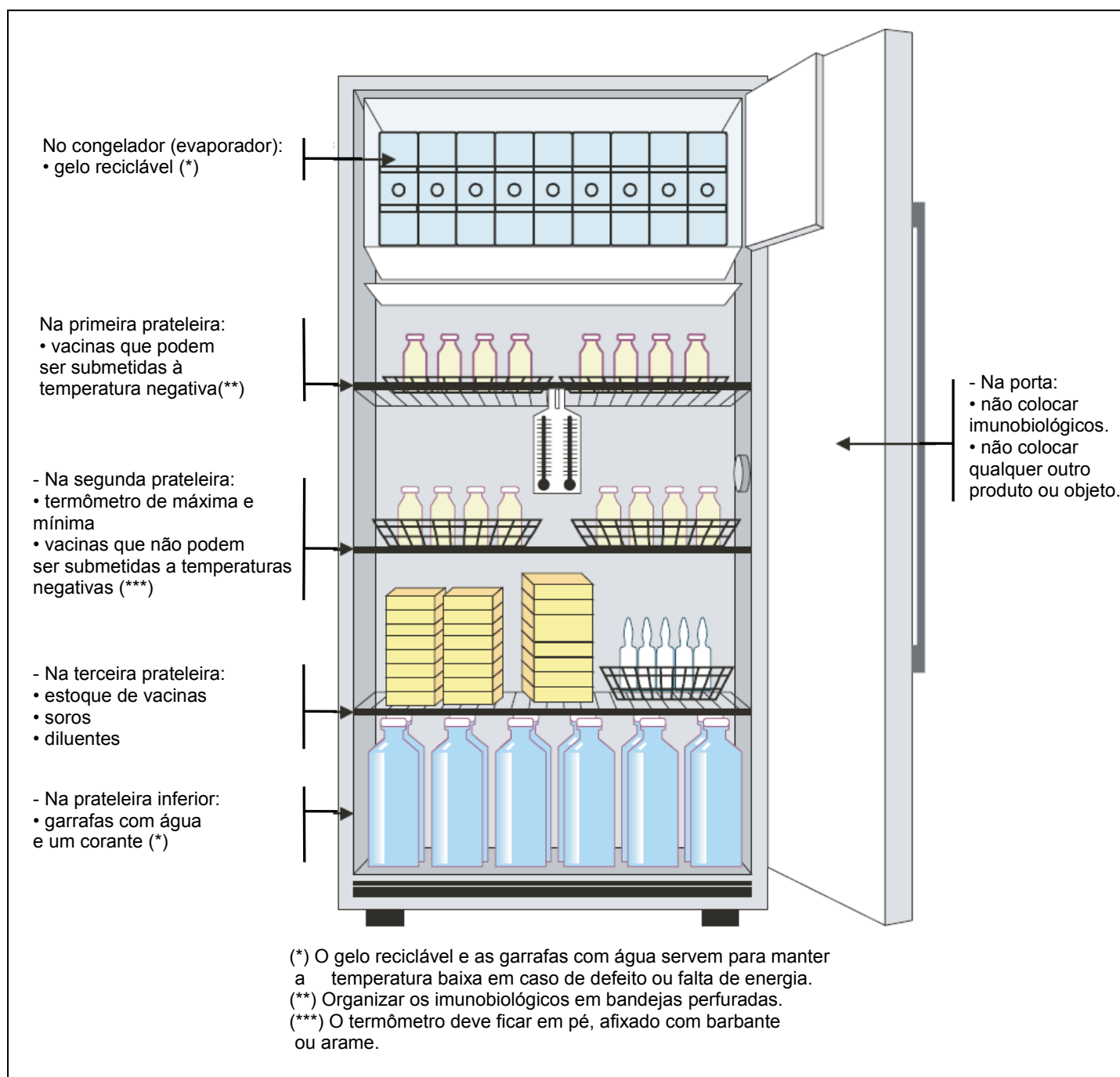
Estes equipamentos geralmente de uso doméstico, no entanto na Rede de Frio são utilizados para estocar os imunobiológicos com temperaturas positivas: +2°C. As vacinas, na condição de armazenamento podem esporadicamente estar na variação de +2°C a +8°C sem sofrer perda de eficácia.

### Geladeiras Domésticas

Este tipo de geladeira tem capacidade de 280 litros e para utilizá-la no processo de estocagem de imunobiológicos, é necessário seguir a distribuição dos produtos nas prateleiras conforme figura 4.

É necessário também, um rigoroso controle de temperatura e a geladeira deve ser restritamente destinada para a armazenagem apenas de um tipo de produto: os imunobiológicos, sendo assim, é inadequado armazenar produtos de qualquer outra natureza, como produtos odontológicos, alimentos, bebidas entre outros, no mesmo ambiente. A porta da geladeira deve permanecer livre, ou seja, nenhum produto pode ser armazenado neste local. (ROCHA E OUTROS, 2011).

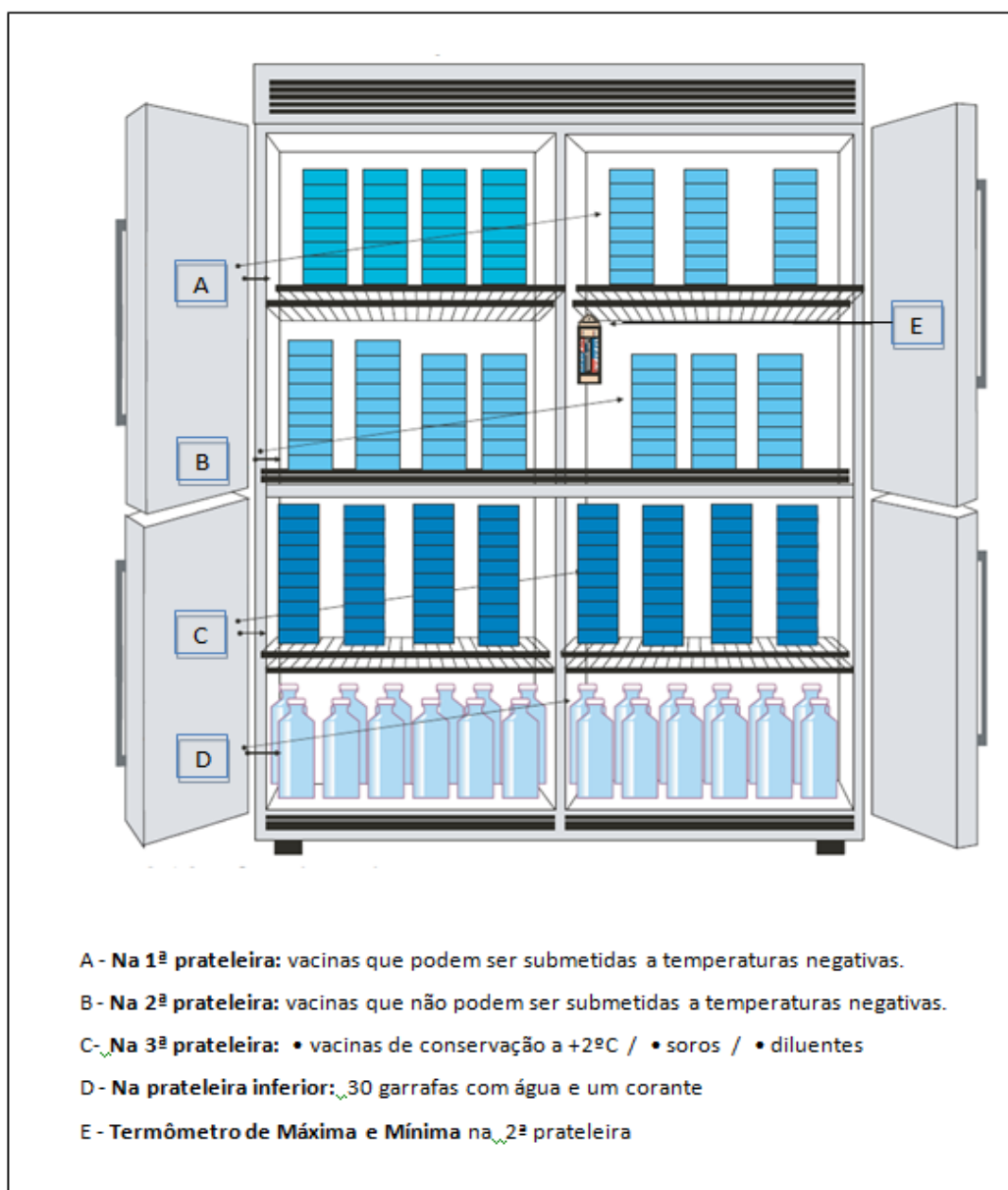
**Figura 4: Organização interna da geladeira**



## Geladeira Comercial

As geladeiras comerciais, assim como as geladeiras domésticas, destinam-se à estocagem de imunobiológicos em temperaturas positivas. A principal diferença desta geladeira é a sua maior capacidade, entre 600 e 1.200 litros, geralmente utilizadas nas instâncias estaduais e regionais de grande porte. Outra diferença é que este tipo de geladeira conta com uma maior circulação de ar, devido à presença de um ventilador.

**Figura 5: Geladeira comercial**





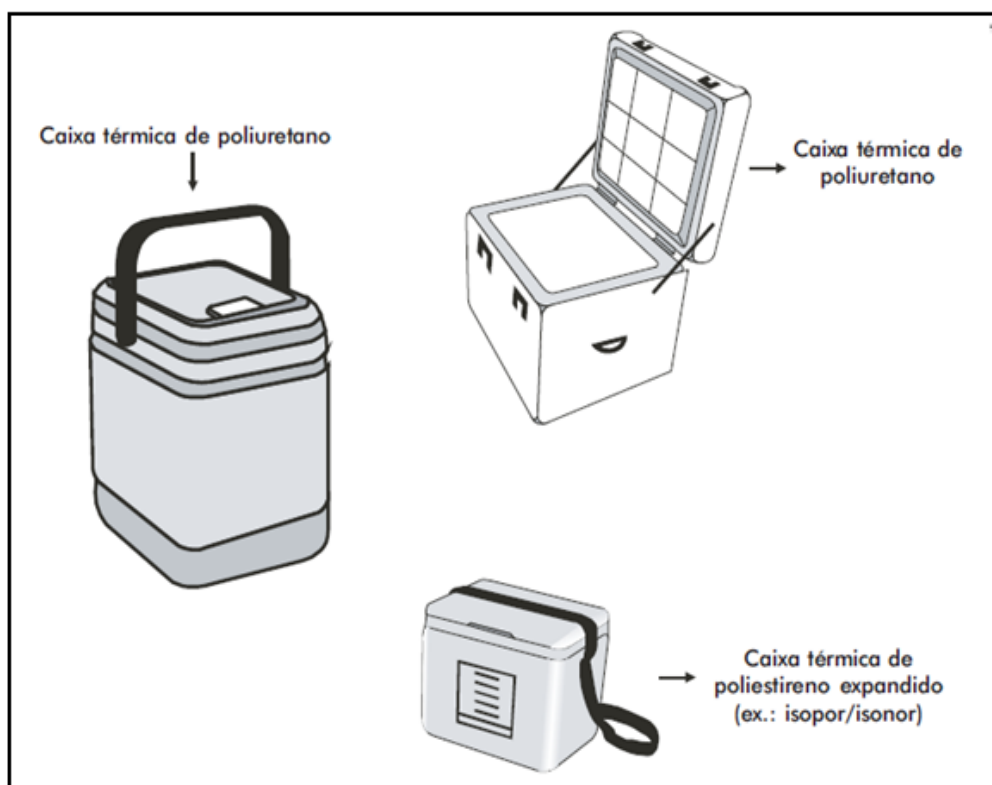
### Termostato

O termostato é um equipamento que tem a função de controlar a temperatura de um sistema de refrigeração, permitindo ou não a passagem de uma corrente elétrica. O dispositivo é acionado quando é necessário ativar o compressor de um sistema de refrigeração e desligado quando atingir a temperatura adequada do refrigerador.

### Caixas Térmicas

As caixas térmicas são recipientes produzidos com materiais térmicos, poliuretano ou poliestireno expandido (isopor, isonor). As caixas do tipo de poliestireno expandido são as mais utilizadas durante o transporte dos laboratórios produtores até a sala de vacinação.

**Figura 6: Caixas térmicas**



Fonte: Manual de Rede de Frio, 2001 – pag. 25.

Deve-se manter a temperatura de -20° C ou de +2 a +8°C, por em período de tempo que deve ser avaliado de acordo com o tipo de imunobiológico a ser transportado.

Para manter a temperatura mais adequada, é necessário preencher com flocos de isopor os espaços vazios, para diminuir a quantidade de ar no interior da caixa.

### Bobinas de Gelo Reciclável

Outro produto utilizado para a conservação dos imunobiológicos, são as bobinas de gelo gel constituídas por um frasco plástico, com um gel composto por celulose, conservante e água (gelo reciclável de água) ou apenas água e conservante (gelo reciclável de água). (ROCHA E OUTROS, 2011).

Um caso coerente com a questão de investimentos na área da saúde, ocorreu na cidade de Brotas – SP. A prefeitura da cidade em conjunto com a Secretaria de Saúde e da Vigilância em saúde, investiu cerca de R\$ 45.000,00 para a instalação de uma rede de frio, contendo ar condicionado e câmaras de armazenagem de vacinas nas unidades de saúde. Os equipamentos mantêm as vacinas entre (2 e 8°C), conservando o produto na temperatura adequada por algumas horas mesmo que ocorra alguma queda de energia local. Caso não houvesse sido realizado este tipo de investimento, o blecaute que ocorreu na região poderia resultar na perda de aproximadamente R\$ 30.000,00 em vacinas contra poliomielite, febre amarela, meningite, rotavírus, pneumonia, febre tifóide, entre outras. (<http://www.brotas.sp.gov.br/noticias.php?id=314>).

## **2.2 SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**

Quando as geladeiras apresentam algum tipo de problema de funcionamento, devem-se adotar procedimentos específicos para cada situação.

No caso de defeito técnico, os imunobiológicos deverão ser armazenados em caixas térmicas, por até 24 horas, com temperaturas entre 2°C e 8°C.

Na condição de queda de energia elétrica, os imunobiológicos deverão ser mantidos na geladeira, caso a mesma apresente variação de temperatura de 2°C a 4°C por até 8 horas.

Quando ocorre oscilações frequentes na temperatura entre 6°C e 8° C, as vacinas podem ser mantidas por no máximo 2 horas e meia desta forma e se o reestabelecimento da energia elétrica não puder ser estimado, a carga deve ser transferida para outra unidade de saúde mais próxima.

Os imunobiológicos que em algum momento ultrapassarem a temperatura de 8°C devem ser classificados com suspeitos.

Outro caso de perda de vacinas, que resultou em um prejuízo de R\$ 200.000 referente à 10.000 doses do produto, ocorreu na cidade de Rondonópolis - MT. Segundo a prefeitura da cidade, o prejuízo foi causado por queda de energia no local, danificando os equipamentos de refrigeração, entretanto na Unidade de Saúde um funcionário relatou que o problema foi justamente pelo remanejamento de funcionários, pois substituíram um funcionário que já trabalhava há seis anos no local por um funcionário que não tinha experiência no manuseio dos imunobiológicos. A coordenadora de Saúde Coletiva do Município, Djanira Amaral, afirmou ainda, que a reposição das doses perdidas deveria ser realizada em até uma semana após o fato ocorrido, mas isto não aconteceu resultando em falta de vacina nas Unidades de Saúde. (<http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=291523>).

### **2.3 IMUNOBIOLÓGICOS SOB SUSPEITA**

Quando um imunobiológico é colocado sob suspeita, a decisão sobre a necessidade ou não da realização de um reteste será avaliada pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunização (PNI). (ROCHA E OUTROS, 2011).

Enquanto a tomada de decisão não for concluída, deve-se suspender de imediato a utilização do imunobiológico em questão, registrar o problema em formulário padrão, contatar a instância superior da Rede de Frio e se necessário, o lote poderá ser reemitido imediatamente à instância superior.

### Inutilização dos imunobiológicos sob suspeita

Nos casos em que a realização do reteste não é justificável ou o resultado da reanálise aponta a inutilização do produto, a coordenação Estadual / Regional do Programa, deverá indicar um local adequado para descarte que poderá ser, por exemplo: incineração, autoclavagem, aterro etc.

Para o descarte dos imunobiológicos das salas de vacinação, considerando que a própria unidade seja responsável pelo descarte, os frascos podem ser descartados em lixo comum, desde que passados pelo processo de tratamento em autoclaves ou estufas, conforme resolução nº 5 de 05/08/1983 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. (ROCHA E OUTROS, 2011).

## **2.4 INSTÂNCIAS DE ARMAZENAMENTO**

### Armazenamento Nacional

A Central Nacional de Armazenagem e Distribuição de Imunobiológicos (Cenadi), foi criada em 1982, pois o Programa Nacional de Imunizações (PNI), necessitava de uma central para recebimento, armazenagem e distribuição de imunobiológicos aos estados.

Hoje a Cenadi opera com modernos padrões técnicos, controle de temperatura totalmente informatizado, monitorada por sensores que informam sistematicamente todos os dados gerenciais de temperatura, carga elétrica consumida pelos equipamentos, segurança predial e necessidade de manutenção preventiva e corretiva.

Os imunobiológicos são armazenados nas três câmaras frias disponíveis e posteriormente distribuídos para os estados de acordo com o controle de movimentação de estoque, recebidos até dia 10 de cada mês e a seguir são enviados por via aérea ou terrestre (caminhões frigoríficos) em caixas térmicas devidamente preparadas. (ROCHA E OUTROS, 2011).

### Armazenamento Estadual

Todos os imunobiológicos utilizados em cada unidade federada, destinados à distribuição na rede de saúde do estado são armazenados nessa instância.

Alguns itens são determinantes para qualidade dos serviços nessa unidade, como boa localização para facilitar o acesso de veículos de carga, proteção da incidência de luz solar direta, área física suficiente para a localização dos equipamentos da Rede de Frio e armazenagem de seringas, agulhas, caixas térmicas, bobinas de gelo reciclável, vacinas e soros.

A área destinada à preparação, recebimento e despacho dos imunobiológicos deve conter uma bancada com superfície de dupla altura, devidamente adequada para realizar estas atividades e local para o arquivo de controle de entrada, saída e estoques de imunobiológicos.

O volume de estocagem e a rotatividade dos produtos são levados em consideração para mensurar a quantidade e o dimensionamento dos equipamentos necessários à conservação de imunobiológicos no estado.

### Armazenamento regional ou distrital

Os imunobiológicos a serem utilizados na rede de serviços de saúde dos municípios pertencentes a sua área de abrangência são armazenados nessa instância.

O número de geladeiras e freezers deve ser calculado em função dos quantitativos de imunobiológicos estocados, de seu tempo de armazenagem e da rotatividade dos mesmos, além dos cuidados também exigidos na instância superior.

Os imunobiológicos deverão ser distribuídos aos municípios de acordo com o cronograma e a solicitação mensal, que deve ser avaliada segundo o consumo médio mensal de cada solicitante. (ROCHA E OUTROS, 2011).

### Armazenamento municipal

A Rede de Frio municipal deverá ser dimensionada tendo como parâmetro o quantitativo dos imunobiológicos necessários à população a ser atendida.

Para todos os municípios recomendam-se os seguintes parâmetros: *Freezers* para estocagem de gelo reciclável, área física com ar-condicionado, gerador, destacado as seguintes especificidades:

Para municípios a partir de cinco milhões de habitantes: Câmara Fria Positiva (+2°C) e Câmara Fria Negativa (-20°C);

Para municípios entre dois e cinco milhões de habitantes: Câmara Fria Positiva (+2°C);

Para municípios com menos de dois milhões de habitantes: Geladeiras para conservação +2°C.

### Armazenamento local

São armazenados os imunobiológicos a serem utilizados na sala de vacinação da unidade de saúde, local onde se utiliza geladeiras domésticas com capacidade mínima de 280 litros.

A quantidade de geladeiras necessária deve estar de acordo com os quantitativos de imunobiológicos necessários para a população de referência, sua rotatividade, bem como da necessidade de reserva estratégica.

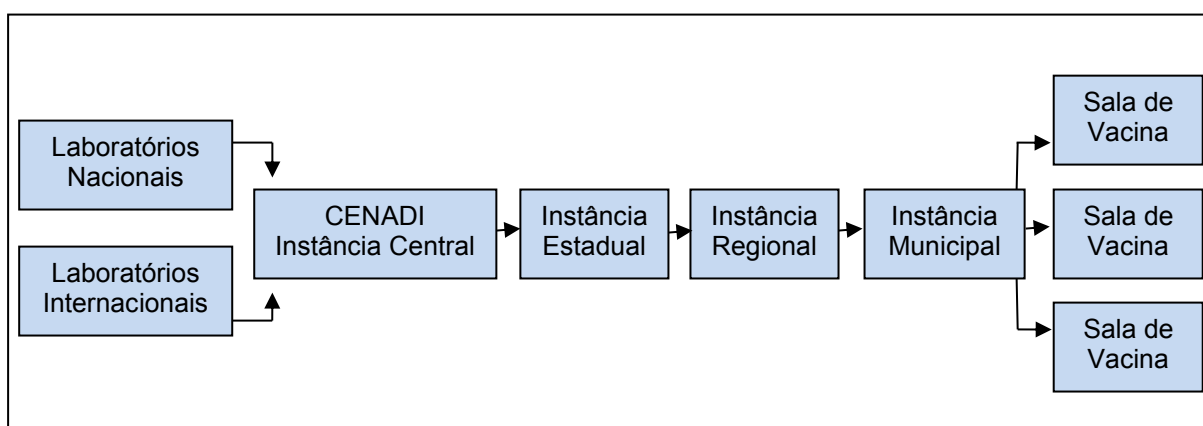
Uma iniciativa importante na cidade de Salgueiro – PE foi ministrar uma palestra de aperfeiçoamento dos profissionais que atuam nas salas de vacinas, dentre eles, auxiliares, técnicos de enfermagens e enfermeiros. O intuito desta palestra foi otimizar as ações de imunização na rede básica de saúde, foram discutidas as formas de acondicionamento das vacinas e sua utilização, a organização e o funcionamento das salas de vacina, os eventos adversos pós-vacina e o monitoramento das coberturas vacinais. De acordo com o coordenador do

Programa Municipal de Imunização, Emanuel Leite, que ministrou a capacitação, a proposta prática teve como objetivo atualizar os profissionais da Rede de Atenção Básica nas ações do PMI (Programa Municipal de Imunização). Ele destacou ainda que é necessário todo o cuidado para evitar perdas desnecessárias das doses, acondicionando as vacinas de forma correta e na temperatura ideal, além de aplicá-las de forma correta para evitar qualquer tipo de dor no paciente ou efeitos adversos. ([http://www.salgueiro.pe.gov.br/noticias\\_2013/20130322\\_not02.htm](http://www.salgueiro.pe.gov.br/noticias_2013/20130322_not02.htm)).

## 2.5 TRANSPORTE ENTRE DIVERSAS INSTÂNCIAS

A figura abaixo representa o fluxograma do ciclo de transporte de imunobiológicos entre as instâncias oficiais no Brasil:

**Figura 7: Transporte de imunobiológicos entre as diversas instâncias**



Fonte: Manual de Rede de Frio, 2001 - 34

A tabela numero 1 aponta os principais laboratórios nacionais com seus respectivos estados de localização. Nota-se que a maioria concentra-se na região sudeste do Brasil.

**Tabela 1: Laboratórios nacionais que fornecem imunobiológicos ao PNI**

<b>LABORATÓRIOS NACIONAIS</b>	<b>ESTADO</b>
Bio-Manguinhos/Fiocruz	RJ
Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar)	PR
Instituto Vital Brazil (IVB)	RJ
Instituto Butantan	SP
Fundação Ataulpho de Paiva (FAP)	RJ
Fundação Ezequiel Dias (Funed)	MG
Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos do Paraná	PR

Fonte: Manual de Rede de Frio, 2001

#### Transporte da instância nacional para a estadual

O transporte dos imunobiológicos da instância nacional para a instância estadual é realizado utilizando caixas térmicas e este transporte pode acontecer por modal aéreo rodoviário em veículo devidamente climatizado.

O produto é conservado levando em consideração a temperatura de conservação do tipo de vacina e o tempo de deslocamento.

Para os imunobiológicos conservados a  $-20^{\circ}\text{C}$  é distribuído gelo seco na parte interna da caixa e para os produtos que necessitam conservação entre  $2^{\circ}$  e  $8^{\circ}$  C, são utilizadas bobinas de gelo reciclável durante o período do transporte.

#### Procedimentos para o despacho Aéreo

A nota de Fornecimento do Material e o documento denominado Controle de Recebimento de Imunobiológicos acompanham as caixas de poliestireno expandido (isopor) devidamente numeradas e identificadas com seus destinos e são relacionadas em outro documento chamado de detalhamento de carga (packing list).

Os procedimentos adotados para conservação, também consideram o tipo de vacina (bacteriana e viral). (ROCHA E OUTROS, 2011).



A medição de temperatura das vacinas durante o procedimento de despacho aéreo é feita por amostragem, após esta conferência as caixas são lacradas.

#### Procedimentos para despacho rodoviário

No caso do transporte rodoviário, o veículo refrigerado também poderá transportar imunobiológicos do tipo bacteriano ou viral, considerando a exigência de temperatura adequada para cada tipo.

A documentação que acompanha o produto durante o transporte é composta pela Nota de Fornecimento de Material, que descreve os dados referentes à carga e a segunda via da nota é devolvida a instância central, discriminando as informações de data e hora de chegada, bem como condições de temperatura e outras observações. (ROCHA E OUTROS, 2011).

#### Da instância central/estadual para a regional

- Recebimento na instância estadual

No processo de recebimento dos lotes de produtos enviados da Instância Nacional para a Estadual, deve-se realizar a conferência das caixas, bem como checar a seguinte documentação para posterior envio à CENADI.

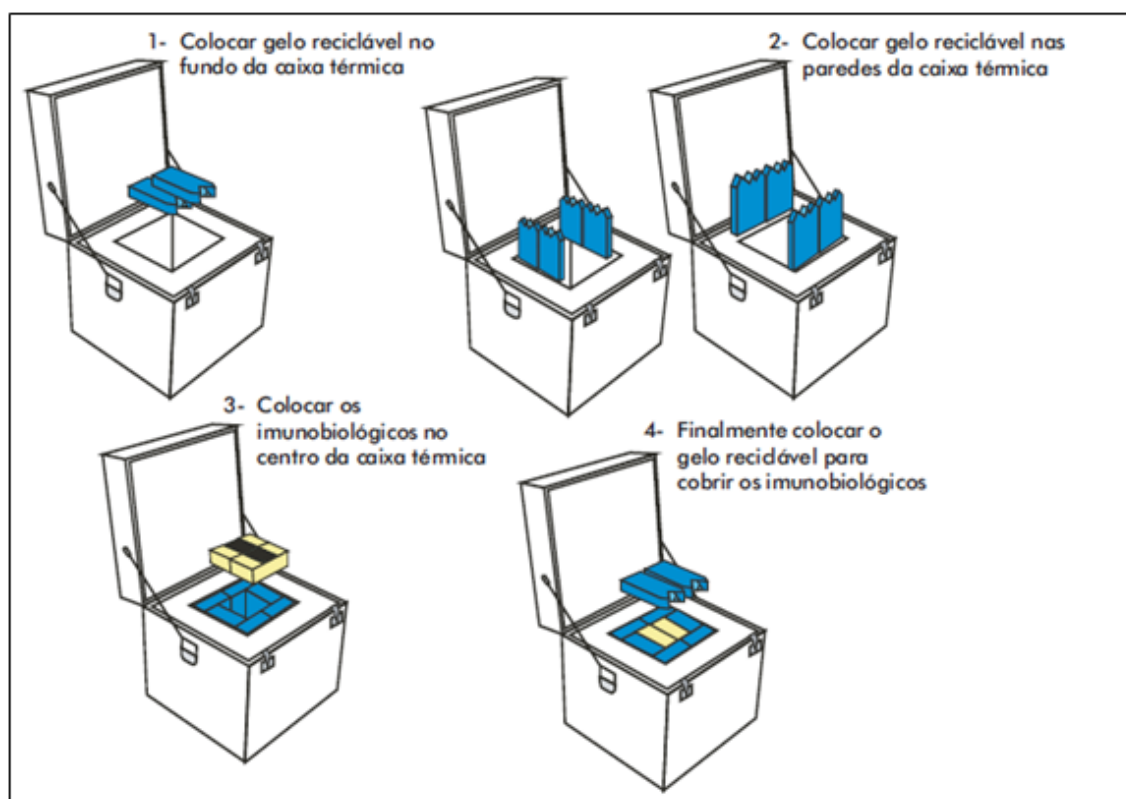
- Nota de Fornecimento;
- Formulário de Detalhamento da Carga: Temperatura de saída dos imunobiológicos virais e bacterianos; data e hora da embalagem; número de volumes; número de bobinas utilizadas; assinatura do responsável pela embalagem.
- Formulário Comprovante de Recebimento de Imunobiológicos, onde consta: Data e hora de chegada; número da nota; quantidade de volumes; temperaturas no momento da chegada; observação; assinatura do responsável.

### Distribuição para a regional

Para o transporte dos imunobiológicos devem ser utilizadas caixas térmicas de poliestireno expandido ou poliuretano, com separação dos imunobiológicos por temperatura adequada.

As caixas térmicas destinadas ao transporte de imunobiológicos entre todas as instâncias devem ser organizadas conforme figura abaixo:

**Figura 8: Arrumação das caixas térmicas para transporte de vacinas em todas as instâncias**



Fonte: Manual de Rede de Frio, 2001. p

### Da instância regional estadual para a municipal/local

Nessa instância também são utilizadas as caixas térmicas de poliestireno expandido ou poliuretano para o transporte de imunobiológicos, mantendo as mesmas condições de conservação das instâncias anteriores.

A temperatura também deve ser verificada durante 30 minutos com o termômetro de cabo extensor, daí então, lacra-se a caixa, coloca-se a etiqueta com identificação do endereço para entrega, telefone do destinatário, nome e telefone do responsável pelo recebimento (casos de emergência), data e hora da embalagem e prazo para entrega do volume.

O processo de refrigeração é indispensável para a conservação dos imunobiológicos, pois este processo permite a conservação da capacidade de imunização dos mesmos, pois são produtos termolábeis, ou seja, se deterioram em temperatura ambiente com um determinado tempo. (ROCHA E OUTROS, 2011).

Dados levantados pelo Jornal O Diário de Maringá- PR, afirmam que a 15ª Regional de Saúde em Maringá é vice-campeã na frequência de desperdício de vacinas no Paraná e fica atrás apenas de Londrina.

“As duas regiões só empatam em primeiro lugar quando a perda é causada pelos funcionários dos postos de saúde, que contaminam as ampolas, deixam os frascos em temperatura ambiente ou se esquecem a porta da geladeira aberta, por exemplo), segundo Ione Senandes, chefe da Divisão da Vigilância em Saúde da 15ª Regional.

Outros dados estatísticos levantados em 30 cidades da 15ª Regional de Saúde, apontam que de 202.794 doses aplicadas no primeiro semestre de 2011 6.922 foram perdidas. Conclui-se que em 2011 uma em cada 30 doses de vacinas foi para o lixo.

Ione explica que as vacinas recebidas em Maringá, vêm de Curitiba, bimestralmente, em caminhão próprio da Secretaria de Estado da Saúde, chegam congeladas e são armazenadas em uma sala no prédio da 15ª Regional de Saúde e que, mensalmente, os municípios fazem a retirada dos frascos e os levam para as cidades em caixas térmicas. Durante este trajeto que parte das perdas começam.

"Às vezes, eles vêm buscar a vacina de manhã e chegam no município no fim do expediente, mas os funcionários da sala de vacina só veem a caixa térmica no

dia seguinte. Na maioria das vezes, as doses se perdem porque a caixa térmica armazena as vacinas por no máximo 8h. As secretarias municipais precisam ter seriedade e compromisso no armazenamento e aplicação dos imunobiológicos", diz Ione Senandes.

Foi relatado ainda que em alguns casos o município perdeu todo o estoque mensal de vacina, por problemas de armazenagem, transporte e manipulação dos produtos. (<http://maringa.odiario.com/maringa/noticia/457522/15a-regional-de-saude-perde-uma-de-cada-30-vacinas/>).

## **2.6 SISTEMA DE ESTOQUE E DISTRIBUIÇÃO DE IMUNOBIOLÓGICOS - EDI**

O Sistema de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos (EDI) foi criado para que as informações entre as diversas instâncias fossem padronizadas, fazendo com que todos os dados do Programa sejam tratados e administrados de forma homogênea em todos os planos de atuação.

Com a evolução do EDI, foram gerados modelos padronizados de formulários para coleta de dados a serem preenchidos e utilizados em todos os planos de forma prática e objetiva, com o intuito de registrar informações referentes ao cronograma de distribuição, controle de temperatura e controle das doses utilizadas e inutilizadas.

O EDI provê informações quantitativas com periodicidade mensal, referentes à movimentação de imunobiológicos e outros materiais complementares como, por exemplo, seringas e agulhas, visando à padronização obrigatória no plano nacional, de nomenclatura, código e abreviatura dos imunobiológicos.

Através do EDI, são divulgadas as normas e procedimentos técnicos para o gerenciamento da Rede de Frio, bem como outras ações complementares necessárias. (ROCHA E OUTROS, 2011).

### **3. PESQUISA AGV LOGÍSTICA**

#### **Transporte e Armazenagem de Vacinas**

A AGV Logística foi fundada em 1998, na cidade de Vinhedo –SP e foi selecionada como uma fonte de uma pesquisa complementar ao trabalho, justamente pela infraestrutura e experiência adquirida ao longo dos anos nos serviços de armazenagem e transporte, sendo considerada uma referência neste segmento. ([www.agvlogistica.com.br](http://www.agvlogistica.com.br))

Atualmente possui várias certificações e licenças, dentre elas, a ISO 9.001 e o SASSMAQ (Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade).

A Visão da Empresa é tornar-se o melhor provedor de inteligência e operação logística especializada.

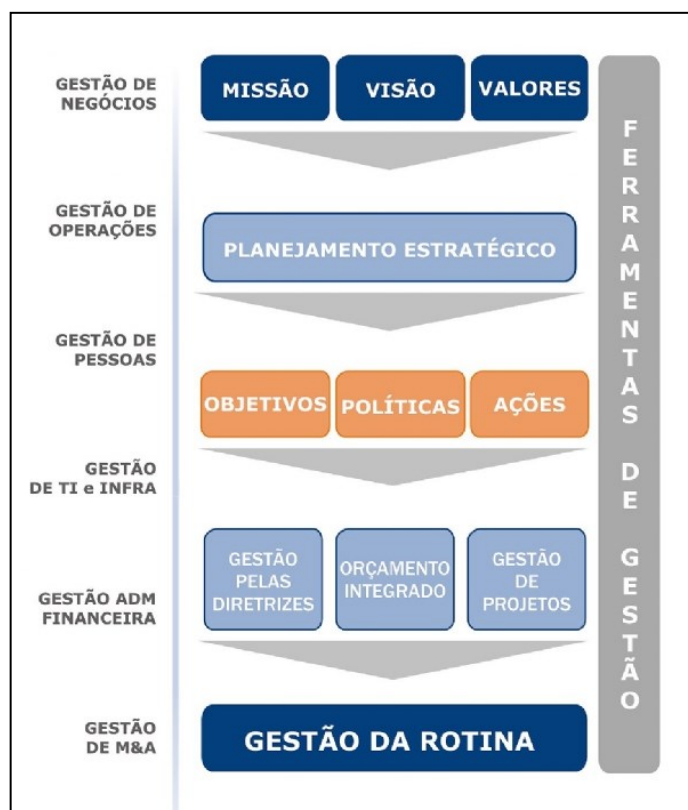
Entre os serviços prestados, destacam-se:

- Armazenagem e Gestão de Estoque
- Transporte e Distribuição
- Transporte de Produtos Sensíveis
- Logística Reversa
- Fornecimento de embalagens e insumos
- Consultoria e Projetos Logísticos
- Soluções personalizadas em sistemas – TI
- Assessoria em comércio exterior, importação e exportação

O Sistema de Gestão da Empresa é realizado com um método baseado em diretrizes e metas que visam a excelência em resultados. ([www.agvlogistica.com.br](http://www.agvlogistica.com.br))

Este sistema é sustentado por três pilares: Planejamento, Programa de Metas e Identificação e tratamento de Melhorias.

**Figura 9: Sistema de gestão**



Fonte: AGV Logística

A AGV tem faturamento estimado para 2013 de R\$ 790 milhões, possui 130 empresas clientes, 3.200 profissionais colaboradores e uma área construída de 350.000 m<sup>2</sup>. A empresa conta com 64 unidades distribuídas em 19 Estados atendendo 3.898 municípios.

Um diferencial importante na Empresa é o fato de ter um dos maiores CD's (Centro de Distribuição) multitemperatura do país, localizado na Matriz em Vinhedo. O CD Dartagnan possui 45.000 posições paletes em áreas secas, climatizadas, refrigeradas, inflamáveis, aerossóis e criogênicos. ([www.agvlogistica.com.br](http://www.agvlogistica.com.br))

A pesquisa a seguir foi realizada com o intuito de ilustrar o conteúdo teórico apresentado durante o desenvolvimento do trabalho.

Este estudo é composto por um questionário com perguntas relativas às atividades de armazenagem e transporte de produtos perecíveis com foco nos imunobiológicos.

Foi realizado contato com a Empresa AGV, que preferiu disponibilizar as informações solicitadas através do questionário respondido via e-mail por Kleber dos Santos Fernandes, Gerente de Operações.

Este questionário é formado por 18 questões relacionadas às atividades da área de armazenagem e transportes, entretanto algumas questões não foram respondidas completamente, devido ao contrato de confidencialidade estabelecido entre a AGV e seus clientes.

#### Questionário AGV Logística realizado em 12/04/2013

1- A AGV realiza transporte de vacinas animais e humanas? Quais as principais diferenças técnicas em relação a estes dois produtos, do ponto de vista do processo logístico?

*Tratando-se de vacinas somente animal, onde a diferença de embalagem é perceptível.*

2- Quais os tipos de vacinas que a AGV armazena e transporta?

*Produtos destinados ao mercado agropecuário, veterinário, animais de grande e pequeno porte, patologias como RAIVA e Febre AFTOSA*

3- Existem outros produtos classificados como perecíveis que a AGV transporta?

*Sim, cosméticos e produtos de saúde humana de outras classificações e famílias técnicas.*

4- A fiscalização das vacinas é mais rigorosa em relação aos demais produtos perecíveis/ sensíveis?

*Negativo, ainda existe uma escassez de fiscalização em toda a cadeia, a concentração é bem forte na origem e na liberação dos lotes (partidas).*

5- Quais as certificações, qualificações e regulamentações técnicas que a empresa necessita portar para realizar este tipo de transporte / armazenagem?

*Obedecer a todas as resoluções da Vigilância Sanitária (ANVISA) para produtos deste escopo e MAPA (Ministério da Agricultura e abastecimento) para a linha de saúde animal.*

6- Quais os órgãos regulamentadores da área que ditam diretrizes às empresas prestadoras de serviços, como por exemplo, Anvisa, ANTT, ABNT e quais as normas / legislações que devem ser seguidas?

*Vide resposta acima.*

7- Quais são as características de acondicionamento (temperatura, umidade, etc.) deste tipo de carga dentro do armazém?

*Normalmente de 2° a 8° utilizando insufladores de ar, paredes com isopaineis, caixas de plástico na armazenagem. No transporte caixas de isopor com gelo água ou gelo gel.*

8- Como deve ser equipada a frota de caminhões para preservar as vacinas durante o transporte?

*Caso as embalagens sejam validadas o uso de carros secos não tem problemas, mas na ausência de caixas com gelos testados e validados utilizar o carro refrigerado.*



9- Qual o treinamento / qualificação necessária para os motoristas transportarem este tipo de carga?

*Treinamentos de manuseio e conservação.*

10- Existe uma sinalização específica para a frota de caminhões que transportam vacinas?

*Não, somente para produtos perigosos.*

11- Qual a documentação necessária para realizar este transporte?

*Documentação padrão de embarque e chek-list de cumprimento dos procedimentos de embarque e desembarque.*

12- Qual o custo médio deste tipo de armazenagem/ transporte e existem outros custos com seguros específicos ou outros custos, que são diferentes dos outros tipos de carga?

*Confidencial e de acordo com cada tipo de contrato e cliente.*

13- Qual o índice de perdas de vacinas durante a armazenagem e durante o transporte e quais são os principais motivos destas perdas?

*1%, desvio de conservações.*

14- Existe algum gráfico que possa ser disponibilizado, com dados estatísticos relacionados ao transporte de produtos perecíveis?

*Confidencial.*

15- Qual a área de abrangência da distribuição destas vacinas (o ponto de origem e destino?)

*3.548 municípios atendidos.*

16- Estas vacinas são para distribuição na rede de saúde pública e/ou privada?

*Sim.*

17- Existe um sistema de monitoramento específico para estas cargas, tanto internamente enquanto estão armazenadas, quanto durante o transporte? Quais os softwares utilizados?

*WMS (Warehouse System Management).*

18- Como é feita a rastreabilidade dos lotes e em alguma ocasião ocorreu a necessidade de um recall?

*Sim utilizado o processo de selagem de vacinas com selos controlados pelo MAPA.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando a logística do processo de armazenagem e transportes de vacinas no Brasil, verifica-se que existe um padrão de estrutura para realizar de forma adequada as etapas destes processos, conforme as diretrizes do Manual Rede Frio, disponibilizado pelo Ministério da Saúde e pela FUNASA, através do PNI (Programa Nacional de Imunização).

A complexidade da gestão deste programa se dá pelo fato das vacinas serem um produto com características peculiares, que exige uma rígida manutenção da programação de suprimento, considerando o prazo de validade, a temperatura e o controle de estoque para uma adequada distribuição. É necessário que estas variáveis estejam totalmente alinhadas com a demanda de cada região que, muitas vezes pode ser alterada com a abertura de alguma campanha de vacinação que exija uma quantidade diferenciada de uma determinada vacina, levando em consideração que o mercado não dispõe de estoque para reposição imediata de grandes quantidades de produto.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foram verificados alguns casos de perdas relacionadas ao processo de vacinação. O Manual de Rede de Frio tem por objetivo principal contribuir com a confiabilidade e qualidade dos imunobiológicos em todos os recantos do país, independente de sua diversidade geográfica e consequentemente garantir o direito de vacinação a toda população, porém verifica-se com os casos de perdas relatados que nem sempre as diretrizes propostas e os padrões de armazenagem e transporte das vacinas são respeitados.

Percebe-se que os entraves que resultam em perdas estão relacionados com equipamentos (incluindo os veículos de transporte) e com os profissionais que atuam na área de vacinação.

Em relação aos equipamentos, nota-se que nos casos de queda de energia, por exemplo, nem sempre as unidades possuem um plano de contingência, composto por um gerador ou a substituição em tempo hábil de um equipamento queimado ou danificado, por um similar que preserve a qualidade das vacinas estocadas.

No caso dos profissionais que atuam na área de vacinação, é imprescindível que possuam qualificação adequada e treinamentos de aperfeiçoamento para o correto manuseio das vacinas, o que não ocorreu em um dos casos relatados, que houve indícios de perda por um possível manuseio inadequado.

Um ponto relevante para o estudo foi a realização da pesquisa com a empresa AGV Logística, em que foi relatado a importância da realização de treinamentos com os motoristas que transportam este tipo de carga, para que estes profissionais também tenham noções adequadas sobre a armazenagem da carga, o seu manuseio durante o transporte, bem como das peculiaridades das cargas perecíveis.

Na questão 8 deste questionário, a AGV explica que é fundamental que as embalagens utilizadas durante o transporte sejam validadas para transporte em carro seco e caso não sejam utilizadas estas embalagens, é imprescindível a utilização de carro refrigerado para preservar as condições da carga.

Em relação às perdas, foi apontado um percentual baixo de perdas nos transportes realizados pela Empresa AGV por motivos de desvios de conservação.

Acredito que esta quantidade seja menor nesta empresa privada justamente pelo fato de ter um padrão em relação ao tipo de armazenagem e aos veículos utilizados para o transporte.

Em contrapartida, no processo utilizado pela Rede Frio, exposto no capítulo 2 também é estipulado um padrão de diretrizes a serem seguidas como garantia de conservação do produto em toda a cadeia, desde o início do despacho da carga pelo laboratório produtor até a utilização do produto nas unidades de saúde locais, nas quais localizam-se as salas de vacinação, porém conforme relatado pela chefe de Vigilância em Saúde da cidade de Maringá, o problema de perdas das vacinas nos transportes ocorrem muitas vezes em sua fase final de distribuição, da Unidade Regional para a Unidade local, pois até chegar na unidade regional, os produtos são transportados em veículos apropriados com condições de refrigeração, a partir de então, cada unidade se encarrega pelo transporte até a unidade local e posterior

armazenagem. Durante este processo, muitos erros podem ocorrer, tanto dos equipamentos, quanto dos profissionais que manipulam esta carga. Estes erros, por sua vez, são consequentes da falta de padronização de estrutura destas unidades locais.

Uma consideração a ser feita é que poderiam ser evitadas as perdas no deslocamento a partir dos depósitos regionais e municipais dos imunobiológicos que, muitas vezes estão vulneráveis a condições adversas devido à falta de especialização no seu transporte. Desta forma, pode-se desenvolver estudos que analisem a viabilidade para os estados e municípios terceirizarem a atividade destes transportes e uma outra opção seria a criação de um sistema de transporte especializado próprio.

Na questão número quatro, a AGV expõe o seu parecer em relação a falta de fiscalização em toda a cadeia. Segundo a Empresa, a concentração é mais forte na origem e despacho dos lotes. Acredito que uma fiscalização mais rígida também refletiria automaticamente na diminuição de perdas das vacinas durante os processos de armazenagem e transporte.

Outro desafio a ser enfrentado neste processo é a própria característica geográfica do Brasil, com longas distâncias devido à extensão territorial do país, distribuição concentrada da população e dificuldades de acesso a algumas regiões para a realização da distribuição deste produto.

Diante deste panorama, conclui-se que a perda de imunobiológicos, além de gerar consequências financeiras, gera o risco de desabastecimento das redes de saúde, portanto esse processo deve ser desenvolvido com responsabilidade e com a fiscalização adequada para que se tenha bons resultados.

## PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

**15ª Regional de Saúde em Maringá é 2ª no desperdício de vacina.** Disponível em: <http://maringa.odiario.com/maringa/noticia/457522/15a-regional-de-saude-perde-uma-de-cada-30-vacinas/>. Publicado em: 02/082011 Acesso em: 03/03/2013

**AGV Logística.** Disponível em: [www.agvlogistica.com.br](http://www.agvlogistica.com.br). Acesso 01/05/2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT. 2002.

\_\_\_\_\_. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT. 2002.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial.** São Paulo. Editora Atlas, 2007. p 17.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ Logística Empresarial. Porto Alegre. Editora Bookman, 2006. p 151-154.

CAIXETA-FILHO, José Vicente e MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão logística do transporte de cargas.** São Paulo. Ed Atlas, 2010. p 108-109; 118-119.

CAMPOS, Luís Paulo Gião e RISSARDO, Antonio Carlos. **Tipos de Transportes Especiais de Carga.** NT 114/87. CET – Companhia de Engenharia e Tráfego SP. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/20533/nt114.pdf>. Publicado em 01/03/87. Acesso em: 09/03/2013

FIGUEIREDO, Kleber e outros. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo. Ed Atlas, 2006.p 57-58.

FRANCO, Egberto Gomes e outros. **Suply Chain: Uma abordagem de gestão para a cadeia de suprimentos de vacinas**. Rev. Ibirapuera, São Paulo, n. 2, p. 39-43, Jul./Dez. 2011.

**Investimentos para área de saúde evitam perdas de vacinas devido o blecaute elétrico** Disponível em: <http://www.brotas.sp.gov.br/noticias.php?id=314>. Publicado em: 16/11/2012 Acesso em: 04/03/2013

MAENZA, Celso Fernando e TANABES, Ana Paula Harumi. **Transporte de Remédios**. Publicado em: 12/07/2010. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/transporte-de-remedios/42511/>>. Acesso em: 23. ago. 2012.

MANUAL DE REDE DE FRIO. **Orientações Técnicas para o planejamento arquitetônico e de engenharia na construção, reforma e ou ampliação das Centrais Estaduais de Rede de Frio**. Brasília / DF, 2011.

**Ninguém é identificado por prejuízo de R\$ 200 mil e perdas de vacinas**. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=291523>. Publicado em: 16/11/2012 Acesso em: 20/03/2013

**Raf International**. Disponível em: <http://www.rafinternacional.com.br/dicas4.php> Acesso em: 25/03/2013

ROCHA, Cristina Maria Vieira e outros. **Manual de Rede de Frio - Imunizações**. 3. ed. - Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde; 2001. 80p.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo. 2 ed. São Paulo. Editora Aduaneiras, 2011. p. 19-26.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão logística**. Trabalho de conclusão de Especialização em Gestão Pública Municipal. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis., 2010. p.18

**Saúde instaura sindicância para apurar perda de vacinas.** Disponível em: <http://www.portalumarama.com.br/noticia.php?id=12651>. Publicado em: 19/02/2013  
Acesso em: 23/04/2013

**Secretaria de Saúde promove oficina sobre Sala de Vacinas** Disponível em: [http://www.salgueiro.pe.gov.br/noticias\\_2013/20130322\\_not02.htm](http://www.salgueiro.pe.gov.br/noticias_2013/20130322_not02.htm) Publicado em: 22/03/2013  
Acesso em: 20/04/2013

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p 122; 125-126.

SOUSA, Andrea Modesto De. **Logística Hospitalar: a eficiência do processo de suprimento de medicamentos/materiais na rede pública hospitalar do Distrito Federal**. Trabalho de conclusão de curso. Brasília, 2011. p. 20-21.