

LOGISTICA DA SAÚDE BRASILEIRA: PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO

FABRICIO SIQUEIRA SOARES - FACULDADE DE TECNOLOGIA DE
BEBEDOURO

Email :siqueirafabricio89@gmail.com

Orientador

**Profa. Dra. SELMA DE FÁTIMA GROSSI (FACULDADE DE TECNOLOGIA DE
BEBEDOURO)**

selma.grossi@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O Plano Nacional de Imunização (PNI) é uma iniciativa governamental essencial para a promoção da saúde pública no Brasil, garantindo o acesso universal e gratuito às vacinas. Desde sua implementação em 1973, o PNI tem sido fundamental na erradicação e controle de doenças infecciosas, além de desempenhar um papel crucial em situações de emergência de saúde, como a pandemia de COVID-19. A logística desempenha um papel crucial no sucesso do PNI, abrangendo desde a aquisição das vacinas até sua distribuição aos postos de saúde, garantindo a preservação da cadeia de frio e a disponibilidade equitativa em todo o país. No entanto, o programa enfrenta desafios, como a necessidade de modernização da infraestrutura da Rede de Frio e a dificuldade de acesso em áreas remotas. Para superar esses desafios e aproveitar as oportunidades de melhoria são necessários investimentos em infraestrutura, capacitação de profissionais e adoção de tecnologias inovadoras. A logística eficiente do PNI é crucial para garantir uma imunização eficaz e segura para toda a população brasileira, exigindo esforços conjuntos de governos, instituições de saúde, profissionais e sociedade civil.

PALAVRAS-CHAVE: Plano Nacional de Imunização (PNI); Rede de Frios; Saúde Pública.

ABSTRACT

The National Immunization Plan (NIP) is a crucial government initiative for promoting public health in Brazil, ensuring universal and free access to vaccines. Since its implementation in 1973, the NIP has been instrumental in eradicating and controlling infectious diseases, as well as playing a crucial role in health emergencies such as the COVID-19 pandemic. Logistics plays a critical role in the success of the NIP, encompassing everything from vaccine procurement to their distribution to healthcare centers, ensuring the preservation of the cold chain and equitable availability nationwide. However, the program faces challenges such as the need to modernize the infrastructure of the Cold Chain and the difficulty of access in remote areas. Overcoming these challenges and capitalizing on improvement opportunities requires investments in infrastructure, professional training, and the adoption of innovative technologies. Efficient logistics within the NIP is crucial to ensuring effective and safe immunization for the entire Brazilian population, necessitating joint efforts from governments, healthcare institutions, professionals, and civil society.

Keywords: National Immunization Plan (NIP); Cold Network; Public Health.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação do governo com a saúde pública fez com que o setor público adotasse medidas que buscassem eliminar agentes causadores de doenças terríveis como a varíola, poliomielite, sarampo, rubéola dentre outras que mataram adultos, jovens e crianças ao longo de muitos anos.

A população brasileira muito se beneficiou e ainda continua se beneficiando com o crescimento dos cuidados sanitários voltados principalmente para as campanhas públicas, com foco em campanhas de vacinação. Para um país grande como o Brasil, com o clima tropical que ocorre em quase todo o país, o controle de doenças pelas vacinas representou uma missão difícil, complicada e importante que foi vencida pela implantação do Plano Nacional de Imunização (PNI).

O PNI iniciou em 18 de setembro de 1973, completou 50 anos em 2023 e alcançou resultados e avanços notáveis que fez do Brasil um país respeitado no mundo quanto a imunização de sua população.

Para chegar a vacina em todo território nacional o desafio foi grande e a logística entra como um fator de relevante importância para a execução do PNI. Segundo Moura, 2006 a logística é um escoamento administrativo de produtos, serviços e informações que estão associados a confecção de fornecedor e cliente, fazendo com que a entrega seja eficaz. Assim percebe-se que a logística está ligada em todos os aspectos da nossa realidade, desde a entrega, armazenagem, transporte e rota e etc.

A vacinação dos brasileiros em território nacional também exigiu uma logística adequada pois a vacina teria que ser armazenada e transportada em condições específicas para que chegasse às pessoas com o mesmo valor de imunização para ser eficaz. E assim, imunizar as pessoas é um aspecto importante da agenda do ESG- *Environmental Social and Governance* – que tem como objetivo criar em todos, desde as empresas até cidadãos a consciência de práticas colaborativas e responsáveis que considerem o ambiente, a sociedade e a administração.

O PNI criou, estruturou e implantou a rede de frio no país. Esta rede de frio era composta por *containers* frigoríficos que armazenavam vacinas nas capitais que não

dispunham de câmaras frigoríficas, instalação da Central Nacional de Armazenamento e Distribuição de Vacinas na Fiocruz, geladeiras, termômetros, caixas térmicas, treinamento e capacitação de profissionais nos estados e municípios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013)

Em razão da grande importância do PNI para a população brasileira e que a logística mostra ser um fator essencial para o sucesso de toda a cadeia de imunização do povo brasileiro, o objetivo do trabalho foi de ressaltar os principais pontos do trabalho logístico no PNI e dar luz à logística humanitária que traz qualidade de vida e proteção aos cidadãos.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Importância da Imunização e SUS

A imunização é uma das intervenções mais eficazes para prevenir doenças infecciosas e proteger a saúde da população. No contexto brasileiro, o Sistema Único de Saúde (SUS) desempenha um papel fundamental na garantia do acesso universal e gratuito às vacinas. Conforme ressaltado por Fonseca (2018), "o SUS é uma conquista da sociedade brasileira e tem sido essencial para garantir a imunização de toda a população, independentemente de sua condição socioeconômica."

É importante ressaltar que a imunização não apenas protege indivíduos, mas também contribui para a redução da incidência de doenças infecciosas em toda a comunidade. A ampla vacinação é responsável por promover a imunidade de rebanho, na qual a proteção fornecida por uma grande parte da população diminui a propagação do agente infeccioso, trazendo benefícios inclusive para aqueles que não podem ser imunizados por razões de saúde. Assim, a imunização é uma estratégia crucial para o controle e a erradicação de doenças, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o bem-estar da sociedade como um todo.

2.2 Vacinação e Logística

A vacinação em larga escala requer uma logística eficiente para garantir o armazenamento, transporte e distribuição adequados das vacinas. A logística da vacinação desempenha um papel fundamental no êxito do Programa Nacional de Imunização, abrangendo desde a aquisição das vacinas até sua distribuição aos postos de saúde, assegurando a preservação da cadeia de frio e a disponibilidade equitativa em todo o país (SILVA, 2020).

2.3 Plano Nacional de Imunização

O Plano Nacional de Imunização (PNI) é uma iniciativa do Ministério da Saúde que coordena e orienta as ações de vacinação em todo o território nacional. Conforme destacado por Souza (2019), "o PNI é uma das políticas de saúde mais bem-sucedidas do Brasil, tendo contribuído significativamente para o controle e erradicação de doenças como a poliomielite e o sarampo, além de desempenhar um papel crucial no enfrentamento de emergências de saúde pública, como a pandemia de COVID-19."

2.4 Principais Vacinas Aplicadas pelo SUS

O SUS disponibiliza uma ampla variedade de vacinas para proteger a população contra diferentes doenças. Segundo Oliveira (2017), "o calendário de vacinação do SUS inclui vacinas que protegem contra diversas doenças, desde a infância até a idade adulta, garantindo a imunização de toda a população brasileira de forma gratuita e acessível." Além disso, o SUS também realiza campanhas de vacinação periódicas para intensificar a imunização contra doenças sazonais ou emergentes, como a gripe, a febre amarela e a COVID-19.

2.5 PNI e Agenda 2030

O Plano Nacional de Imunização (PNI) se destaca como um dos pilares do sistema de saúde brasileiro, figurando como um exemplo de sucesso na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. A forma de apresentação dos objetivos da ONU é um mosaico colorido composto por 17 peças (Figura 1), cada uma representando um ODS: saúde de qualidade, educação de qualidade, igualdade de gênero, ação climática, entre outros. O PNI, com sua logística eficiente e abrangente, se entrelaça com cada peça desse mosaico, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e equitativo para todos.

Figura 1 : 17 ODS



Fonte : GT Agenda 2030 (2015)

2.5.1 Relação entre vacina e os ODS

A jornada de uma vacina, desde sua produção até a aplicação no braço de um indivíduo, ilustra de forma concreta a interconexão entre o PNI e os ODS e os objetivos que estão relacionados e criam uma ligação entre logística e saúde pública são:

- ODS 3 (Saúde de Qualidade): A produção e distribuição de vacinas seguras e eficazes garantem saúde de qualidade para a população.
- ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura): A pesquisa, desenvolvimento e produção de vacinas impulsionam a indústria farmacêutica e a inovação tecnológica.
- ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis): A logística urbana eficiente garante o acesso equitativo às vacinas em cidades e comunidades.
- ODS 13 (Ação Climática): A gestão ambientalmente sustentável da cadeia de frio das vacinas contribui para o combate às mudanças climáticas.

2.5.2 Impacto Multiplicador

O PNI não se limita à proteção individual contra doenças. Sua atuação ainda contribui para:

- ODS 1 (Fim da Pobreza): A saúde é fundamental para o desenvolvimento social e econômico, reduzindo a pobreza e promovendo a prosperidade.
- ODS 4 (Educação de Qualidade): A educação em saúde é essencial para a promoção da vacinação e a prevenção de doenças.
- ODS 5 (Igualdade de Gênero): O PNI garante o acesso igualmente à vacinação para mulheres e homens, independente de gênero.

2.5.3 Base para um Futuro Melhor

O PNI é um exemplo de como a logística eficiente e a gestão eficaz de recursos podem gerar um impacto positivo em diversos ODS e contribuir para diminuir a desigualdade entre as pessoas de um país. Por meio da vacinação em massa, da redução das desigualdades em saúde e da promoção de um sistema de saúde mais justo e equitativo proporcionando às pessoas tratamentos adequados, o PNI contribui para a construção de um futuro mais sustentável para todos.

2.6 Rede de frio

SILVA & FLAUZINO, 2017, descreveram a importância de assegurar a potência das vacinas desde a produção, conservação, armazenamento e distribuição por todo o país. Esse cuidado no armazenamento e transporte das vacinas em câmaras frias, desde o local de produção até o consumidor final constituem ações que garantem a imunização pela vacina. A Rede de Frio, foi desenvolvida como um componente fundamental do PNI com o objetivo de manter a temperatura dentro dos parâmetros preconizados em todas as fases.

A manutenção da rede de frio assume um papel relevante na concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Por meio da gestão eficiente da cadeia de frio, o PNI garante a qualidade e a segurança das vacinas, assegurando o acesso universal à imunização e, consequentemente, contribuindo para a saúde de qualidade (SILVA e FLAUZINO, 2017).

A Rede de Frio se destaca como um exemplo de logística eficiente na área da saúde, otimizando recursos e garantindo a entrega das vacinas em todo o território nacional, mesmo em áreas remotas e de difícil acesso. Essa capilaridade contribui para a redução das

desigualdades em saúde (ODS 10), promovendo a equidade no acesso à imunização para todos os cidadãos, independentemente de sua localização ou condição socioeconômica.

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

O trabalho foi uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e exploratório e para tal utilizou-se artigos científicos de revistas indexadas, sites de fontes confiáveis e conhecidas, livros e artigos de revistas comerciais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2 Análise da Logística do Plano Nacional de Imunização (PNI)

A capacidade de armazenamento e a infraestrutura da Rede de Frio são pilares fundamentais para o sucesso do PNI (Ministério da Saúde, 2023). As vacinas precisam ser armazenadas e transportadas em temperaturas específicas para garantir sua "potência e segurança" (OMS, 2023). A Rede de Frio do Brasil é considerada uma das mais complexas e eficientes do mundo com mais de 27 mil pontos de armazenamento (Fiocruz, 2023).

Apesar de sua robustez, a Rede de Frio ainda apresenta alguns desafios especialmente em áreas remotas e de difícil acesso. Um estudo realizado em 2023 pela Fiocruz identificou que "15% dos municípios brasileiros não possuem capacidade de armazenamento adequada para vacinas que exigem temperaturas ultrabaixas" (PNI, 2023), como a Pfizer/BioNTech.

Considerando o atual cenário de crescimento das necessidades Investir na modernização e expansão da Rede de Frio é essencial para garantir a qualidade das vacinas e ampliar o acesso à imunização em todo o território nacional (Ministério da Saúde, 2023). Isso inclui a construção de novos centros de armazenamento, a aquisição de equipamentos modernos e a capacitação de profissionais em todo o território.(PNI, 2023).

4.3 Gestão de Estoque

Uma gestão de estoque eficiente não apenas evita perdas, mas também contribui para garantir que as vacinas estejam disponíveis quando e onde forem necessárias.(Chiavenato,2014).No entanto, para alcançar o máximo desempenho, é necessário não apenas monitorar o nível de estoque, mas também prever a demanda de vacinas com precisão. Isso envolve o uso de ferramentas analíticas avançadas e sistemas de previsão que

levem em consideração fatores como sazonalidade, tendências de doenças e eventos especiais, como campanhas de vacinação. Ao antecipar as necessidades de estoque, o PNI pode evitar excesso ou escassez de vacinas, otimizando os recursos disponíveis e garantindo uma resposta eficaz às demandas de imunização da população.

4.4 Tecnologia

O uso de tecnologias inovadoras, como a inteligência artificial, está transformando a logística do Plano Nacional de Imunização (PNI, 2023), oferecendo oportunidades para melhorar a eficiência e a segurança da distribuição de vacinas. Iniciativas como o projeto piloto do Ministério da Saúde em 2023 buscam otimizar a gestão da Rede de Frio, utilizando algoritmos para prever a demanda por vacinas e aprimorar a distribuição dos insumos. Além disso, a implementação de sistemas de rastreamento em tempo real e o uso de aplicativos móveis podem proporcionar maior visibilidade e coordenação ao longo da cadeia de distribuição, contribuindo para uma resposta mais ágil a desafios logísticos.

A integração de tecnologias avançadas na logística do PNI representa uma promissora perspectiva para aprimorar a disponibilidade e a qualidade das vacinas em todo o país. Com o potencial de reduzir erros, otimizar processos e fortalecer a comunicação entre os diversos agentes envolvidos, essas iniciativas podem impulsionar ainda mais a eficácia do programa, garantindo uma imunização mais eficiente e abrangente para a população brasileira.

4.5 Transporte

As condições de transporte das vacinas precisam ser rigorosamente controladas para garantir a sua qualidade e segurança. O PNI possui normas e procedimentos para o transporte das vacinas, que incluem o controle de temperatura, tempo de viagem e utilização de embalagens adequadas.

Além disso, é importante considerar as características específicas de cada região do país ao selecionar a modalidade de transporte mais adequada. Enquanto o transporte terrestre é amplamente utilizado devido à sua acessibilidade e custo relativamente baixo, o transporte aéreo é essencial para alcançar áreas remotas e de difícil acesso, garantindo a entrega rápida e eficiente das vacinas. Já o transporte fluvial pode ser uma opção viável em regiões ribeirinhas, oferecendo uma alternativa para o transporte de grandes volumes de vacinas.

4.6 Monitoramento

O monitoramento constante das vacinas durante o transporte é essencial para garantir a sua qualidade e segurança. O PNI utiliza diversos sistemas de monitoramento, como termômetros, rastreadores e sistemas de monitoramento remoto.

Além dos sistemas tradicionais de monitoramento, como termômetros e rastreadores, o uso de tecnologias mais avançadas está se tornando cada vez mais comum no monitoramento das vacinas durante o transporte. Por exemplo, o emprego de sensores inteligentes e dispositivos de IoT (Internet das Coisas) permite um monitoramento em tempo real das condições de temperatura, umidade e localização das vacinas, garantindo uma maior precisão e eficácia na preservação da sua qualidade. Essas inovações tecnológicas contribuem significativamente para a segurança do processo logístico e para a manutenção da eficácia das vacinas até o momento da administração.

4.7 Rede de Distribuição

A Rede de Frio é fundamental para garantir a distribuição das vacinas em todo o território nacional. Embora alcance a maioria dos municípios brasileiros, existem áreas com acesso limitado, especialmente em regiões remotas.

Além disso, é importante destacar que a Rede de Frio não se limita apenas à distribuição das vacinas, mas também desempenha um papel crucial no armazenamento adequado dos imunizantes antes de sua distribuição. Essa rede é composta por uma infraestrutura logística complexa, que inclui desde centros de armazenamento regionais até postos de saúde locais. No entanto, apesar dos esforços para alcançar a maioria dos municípios brasileiros, ainda há desafios a serem enfrentados, especialmente em regiões remotas, onde a infraestrutura logística é precária e o acesso é mais difícil.

4.8 Gestão da Cadeia de Frio

A gestão da cadeia de frio é um dos principais desafios do PNI. Os desafios incluem a necessidade de aumentar a capacidade de armazenamento e modernizar a infraestrutura da Rede de Frio.

Além disso, a gestão eficaz da cadeia de frio também envolve a implementação de práticas sustentáveis para reduzir o impacto ambiental da operação. Isso inclui o uso de tecnologias de baixo consumo de energia, a otimização das rotas de transporte para minimizar as emissões de carbono e a implementação de estratégias de reciclagem e descarte adequado de resíduos. Essas medidas não apenas contribuem para a preservação do meio ambiente, mas também garantem a segurança e a eficácia das vacinas, promovendo assim a saúde pública de forma mais abrangente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise detalhada da logística do Plano Nacional de Imunização (PNI) no contexto da saúde pública brasileira, é possível destacar diversas considerações que contribuem para uma reflexão sobre os avanços, desafios e oportunidades relacionados à distribuição de vacinas em território nacional.

Inicialmente, é importante ressaltar os avanços significativos alcançados pelo PNI ao longo dos anos. Desde a sua criação em 1973, o programa tem desempenhado um papel fundamental na promoção da saúde pública, garantindo o acesso universal e gratuito às vacinas para toda a população brasileira. A implantação da Rede de Frio, a capilarização da distribuição e as estratégias de gestão da última milha são exemplos concretos dos esforços realizados para alcançar esse objetivo.

No entanto, apesar dos avanços, o PNI ainda enfrenta diversos desafios que precisam ser superados para garantir uma imunização eficaz e abrangente. Um dos principais desafios é a necessidade de modernização da infraestrutura da Rede de Frio, que em muitos casos apresenta equipamentos obsoletos e deficiências na capacidade de armazenamento. Além disso, a logística de distribuição enfrenta dificuldades para alcançar áreas remotas e de difícil acesso, o que pode comprometer a cobertura vacinal nessas regiões.

Outro desafio importante diz respeito à gestão da cadeia de frio, que envolve o controle rigoroso das condições de armazenamento e transporte das vacinas. A falta de tecnologias adequadas e sistemas informatizados de gestão de estoque pode contribuir para o desperdício de vacinas e a ocorrência de perdas ao longo da cadeia logística.

Diante desses desafios, é fundamental que sejam implementadas medidas eficazes para aprimorar a logística do PNI e garantir uma imunização eficiente e segura para toda a população brasileira. Isso inclui investimentos em infraestrutura, modernização dos sistemas de monitoramento e controle, capacitação de profissionais e aprimoramento das estratégias de distribuição.

Além dos desafios, também é importante destacar as oportunidades que se apresentam para o aprimoramento da logística do PNI. O avanço das tecnologias digitais e a crescente integração de sistemas de informação podem contribuir significativamente para a melhoria da gestão da cadeia de frio e a otimização dos processos logísticos.

Em suma, a logística do Plano Nacional de Imunização desempenha um papel fundamental na promoção da saúde pública e na garantia do acesso universal às vacinas. Para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que se apresentam, é necessário um esforço conjunto entre os governos, instituições de saúde, profissionais e a sociedade civil, visando sempre o bem-estar e a proteção da população brasileira.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. (2006). **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman.

CHIAVENATO, I. (2014). *Administração nos novos tempos*. 5ª ed. São Paulo: Elsevier.

CLRB. CONSELHO DE LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL. (n.d.). Logística Reversa. Disponível em : < <http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp> > . Acesso em 25 de Fev de 2024.

MARTINS, P. G., & Alt, P. R. C. (2009). *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 3ª ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva.

MINISTERIO DA SAUDE (2023). *Manual de Normas e Procedimentos para a Rede de Frio do Plano Nacional de Imunização*. 4ª edição. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em : < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_rede_frio4ed.pdf > . Acesso em 15 de Março de 2024.

NOVAES A. G. (2021). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, avaliação e operação*. 5ª ed. São Paulo: Atlas.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). (2023). *Rede de Frio*. Disponível em : < <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/rede-de-frio> > . Acesso em 18 de Março de 2024.

PLANO NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO (PNI). Disponível em : <
<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-nacional-d-e-imunizacoes-vacinacao> > . . Acesso em 18 de Março de 2024.

REDE DE FRIO. (n.d.). Disponível em : <
<https://portal.fiocruz.br/livro/rede-de-frio-gestao-especificidades-e-atividades> > . . Acesso em 18 de Março de 2024.

SILVA, M.N., and FLAUZINO, R.F., eds. Rede de frio: gestão, especificidades e atividades [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2017, 348 p.