

Avaliação da rede de frio para conservação de vacinas em unidades básicas de saúde das regiões Sul e Centro-Oeste do município de São Paulo em 2011-2012 *

doi: 10.5123/S1679-49742016000100007

Evaluation of the cold chain for vaccine conservation in primary healthcare centers in the South and Midwest regions of São Paulo city, Brazil, in 2011-2012

Dante Raglione¹

Gustavo Antônio Marcolongo Bezerra¹

Marta Heloísa Lopes¹

Maria Lígia Bacciotte Ramos Nerger²

Tereza Cristina Guimarães²

Ana Marli Christovam Sartori¹

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo-SP, Brasil

²Secretaria Municipal de Saúde, Coordenação de Vigilância em Saúde, São Paulo-SP, Brasil

Resumo

Objetivo: avaliar capacidade da rede de frio (RF), conhecimento dos profissionais e práticas de conservação de imunobiológicos em unidades básicas de saúde (UBS) do município de São Paulo. **Métodos:** estudo descritivo envolvendo amostra randômica de 24 UBS das regiões Sul e Centro-Oeste do município; de dezembro de 2011 a julho de 2012, foram entrevistados profissionais quanto ao conhecimento/prática em conservação de vacinas e observou-se a infraestrutura local, utilizando-se formulário desenvolvido para o projeto, sobre cujos itens atribuíram-se pontos e classificou-se cada UBS – suficiente, regular e insuficiente. **Resultados:** a maioria das 24 UBS avaliadas era administrada por organizações sociais; todas possuíam câmaras de vacinas, cinco referiram utilizar sua capacidade máxima de armazenamento, nove UBS foram classificadas como de conhecimento/prática suficiente e 15 como de conhecimento/prática regular. **Conclusão:** a utilização da RF nessas UBS estava próxima da capacidade máxima; muitos profissionais não tinham conhecimentos básicos sobre conservação de vacinas.

Palavras-chave: Rede de Frio; Vacinas; Avaliação de Serviços de Saúde; Profissional da Saúde; Epidemiologia Descritiva.

Abstract

Objective: to assess the cold chain capacity, health workers' immunobiological product conservation knowledge and practices in Primary Healthcare Centers (PHC) in São Paulo city, Brazil. **Methods:** this descriptive study included 24 randomly selected PHC in the South and Midwest regions of the city; between December 2011 and July 2012, we interviewed the health workers on their vaccine conservation knowledge/practice and observed the local infrastructure, using a form developed for this project; we assigned points to items of the form and classified each PHC as sufficient, regular or insufficient. **Results:** most of the 24 PHC evaluated were administered by Social Organizations; all of them had vaccine storage chambers; 5 PHC reported using their maximum storage capacity; 9 PHC were classified as having sufficient knowledge/practice and 15 as having regular knowledge/practice. **Conclusion:** in these PHC, cold chain utilization was close to its maximum capacity; many health workers did not have basic knowledge about vaccine conservation.

Key words: Refrigeration; Vaccines; Health Services Evaluation; Health Personnel; Epidemiology, Descriptive.

* Este estudo constituiu projeto de Iniciação Científica de Dante Raglione e Gustavo Antônio Marcolongo Bezerra, sob orientação de Ana Marli Christovam Sartori. Para tanto, Dante Raglione e Gustavo Antônio Marcolongo Bezerra receberam bolsa de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP): Processos nº 2011/20323-3 e nº 2011/20325-6.

Endereço para correspondência:

Ana Marli Christovam Sartori – Av. Enéas de Carvalho Aguiar, nº 255, ICHC, sala 4028, São Paulo-SP, Brasil. CEP: 05403-000
E-mail: ana.sartori@hc.fm.usp.br; anasartori@gmail.com

Introdução

Produtos vacinais, também chamados de imunobiológicos, encontram-se entre as maiores conquistas da Saúde Pública no século XX, tendo contribuído enormemente com a redução da morbimortalidade por doenças infecciosas no Brasil.¹ Para assegurar que mantenham sua potência e imunogenicidade, as vacinas devem ser mantidas em temperaturas controladas, desde sua produção até seu uso.² Vacinas contendo alumínio como adjuvante podem perder potência se congeladas, enquanto vacinas vivas atenuadas, que perdem potência quando expostas a temperaturas mais elevadas, podem sim ser congeladas.^{2,3} A rede de frio (RF), processo que compreende o recebimento, armazenamento, conservação, distribuição e transporte de imunobiológicos, é constituída por câmaras frigoríficas ou câmaras frias (grandes reservatórios para o armazenamento de grande volume de imunobiológicos) distribuídas em nível nacional, estadual, regional e municipal, cabendo a refrigeradores específicos a conservação dos imunobiológicos nas salas de vacinação, além de contêineres e caixas térmicas para transporte.³ Nas chamadas salas de vacinas, instância final da RF, os imunobiológicos devem-se conservar a temperaturas definidas e constantes, que podem variar de +2 a +8°C.³ O armazenamento e o transporte inadequados das vacinas podem comprometer a eficiência do programa de vacinação e resultar em perda de estoques e significativo prejuízo de recursos públicos.^{4,5}

Uma revisão recente identificou alguns problemas comuns às salas de vacinas de serviços públicos de saúde no Brasil, como (i) uso não exclusivo do refrigerador, (ii) posicionamento incorreto das vacinas no interior do refrigerador, (iii) limpeza do equipamento fora das normas padronizadas, (iv) falta de capacitação e supervisão da equipe.⁵ O monitoramento da RF é condição necessária para garantir a efetividade, segurança e qualidade das imunizações.⁵ Em 2005, um estudo avaliou como adequada a estrutura da RF da cidade de São Paulo.⁶ Desde então, não foram publicados outros estudos sobre a RF paulistana.

Novas vacinas foram incorporadas aos calendários de vacinação de rotina do Programa Nacional de Imunizações (PNI), como a vacina preventiva da infecção pelo rotavírus humano em 2006, as vacinas pneumocócica conjugada 10-valente (VPC10) e meningocócica C conjugada (MenCc) em 2010, a vacina

inativada de poliomielite (VIP) em 2012, a vacina tetraviral (de sarampo, caxumba, rubéola e varicela) em 2013, a vacina de papilomavírus humano (HPV) e a tríplice acelular do adulto (dTpa) em 2014. Introduções de novas vacinas implicam aumento no volume de produtos a serem armazenados e transportados.⁷ Por seu alto custo, geralmente, as novas vacinas são comercializadas em frascos com dose única ou poucas doses, para evitar perdas; essa medida, entretanto, demanda mais espaço físico na RF, na comparação com as vacinas disponibilizadas em frascos multidoses. Outro estudo estimou que a introdução das vacinas rotavírus e pneumocócica 10-valente aumenta o volume de capacidade necessário à RF em 143%.⁷

Para assegurar que mantenham sua potência e imunogenicidade, as vacinas devem ser mantidas em temperaturas controladas, desde sua produção até seu uso.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade da rede de frio – RF –, o conhecimento dos profissionais envolvidos e suas práticas de conservação de imunobiológicos em salas de vacinas de unidades básicas de saúde (UBS) no município de São Paulo (MSP).

Métodos

Estudo observacional, exploratório e descritivo realizado entre dezembro de 2011 e julho de 2012, em uma amostra randômica das salas de vacinas de UBS das regiões Centro-Oeste e Sul do MSP.

Em 2012, a cidade de São Paulo apresentava população estimada em 11.376.685 habitantes, dos quais 718.710 (6,3%) menores de cinco anos de idade, distribuídos em área de 1.521 km² (densidade demográfica de 7.479 habitantes por km²). Um ano antes, a taxa de mortalidade infantil do MSP era de 11,6/1.000 nascidos vivos.⁸ As atividades da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) local são descentralizadas em cinco Coordenadorias Regionais de Saúde – Norte, Leste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste – e 25 Supervisões Técnicas de Saúde (STS). As ações de vigilância em saúde, incluídas as atividades de imunização, são executadas pelas Supervisões de Vigilância em Saúde (SUVIS), administrativamente subordinadas às STS, e tecnicamente,

à Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA). Em 2011, havia 422 UBS na cidade, todas com salas de vacinação.⁹ O Centro de Distribuição e Logística (CDL) estadual distribui as vacinas para seis Postos de Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos (PADI), que os repassam para as salas de vacinas.

A amostra deste estudo foi extraída de duas regiões do MSP previamente selecionadas: as regiões Centro-Oeste e Sul foram consideradas de interesse para o estudo por apresentarem diferentes densidades populacionais e infraestrutura de saúde e ao mesmo tempo serem contíguas, e de fácil acesso. Na região Centro-Oeste, foram selecionados o distrito de Pinheiros e a SUVIS Butantã, e na região Sul, as SUVIS de Campo Limpo e de M'Boi Mirim, totalizando 84 UBS. Foi feita amostragem aleatória simples de 24 UBS, com sorteio entre as unidades de cada região da cidade, sendo incluídas quatro das 13 UBS de Pinheiros, quatro das 13 do Butantã, oito das 27 do Campo Limpo e oito das 31 de M'Boi Mirim. Dois pesquisadores, treinados em RF, visitaram todas as UBS sorteadas. Tanto as UBS como as regionais das SUVIS envolvidas foram informadas sobre o projeto, por carta – ou mensagem via correio eletrônico – assinada pela Subgerência de Imunizações da SMS e endereçada ao diretor da unidade, embora não se informasse quais UBS seriam visitadas e as datas das visitas.

Durante essas visitas, foram realizadas entrevistas estruturadas com o responsável pela sala de vacinas e os vacinadores, utilizando-se de um formulário especialmente elaborado para o estudo, baseado em revisão da literatura, nas normatizações para a rede de frio definidas pelo Ministério da Saúde e pela Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, e no Instrumento de Supervisão de Salas de Vacinas do Ministério [disponível em: http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aplicacao=15872].^{3,10} A entrevista foi dividida em duas partes. A primeira parte, referente à caracterização da UBS e da sala de vacinas, capacidade da RF local, procedimentos e práticas de conservação de imunobiológicos, foi respondida exclusivamente pelos encarregados da sala de vacinas (ou um vacinador, na ausência do responsável). A segunda parte da entrevista, referente ao conhecimento teórico sobre a conservação de imunobiológicos, foi respondida pelos encarregados da sala de vacinas e todos os vacinadores presentes na UBS no momento da visita. Os pesquisadores também observaram a infraestrutura local para o armazenamento de imunobiológicos.

Sobre a estrutura e capacidade da RF local, as questões do formulário incluíram:

- número mensal de doses de vacinas administradas;
- número e tipo de refrigeradores;
- frequência de recebimento da grade de vacinas de rotina;
- lotação dos refrigeradores, quando do recebimento da grade de rotina e em campanhas;
- existência de tomadas exclusivas para os refrigeradores;
- existência de estabilizadores;
- distâncias entre refrigeradores e parede, e entre refrigeradores;
- existência de fonte de calor próxima aos refrigeradores;
- exposição dos refrigeradores à luz solar;
- ocorrência de quedas de energia na UBS; e
- manutenção preventiva dos refrigeradores.

Em relação às práticas de conservação dos imunobiológicos, as questões abordaram:

- monitoramento da temperatura dos refrigeradores;
 - controle de vencimento do prazo de validade das vacinas;
 - organização interna dos refrigeradores (disposição dos imunobiológicos nas prateleiras, presença de bobinas de gelo reciclável, outros materiais);
 - limpeza dos refrigeradores; e
 - protocolo de medidas a serem tomadas em situações de falta de energia elétrica e outras emergências.
- As questões sobre conhecimento teórico incluíram:
- temperatura de armazenamento das vacinas;
 - congelamento de vacinas;
 - local da câmara onde devem ser colocadas vacinas de uso diário; e
 - distância entre refrigeradores e parede.

O formulário para a entrevista e o roteiro para observação dirigida foram pré-testados em uma sala de vacinas não contemplada na amostra.

O banco de dados foi construído sobre plataforma do *software* Microsoft Excel 2010. As variáveis quantitativas (doses de vacinas administradas, idade e tempo de formação dos profissionais de saúde) foram descritas com medidas de tendência central e de dispersão. As variáveis categóricas foram descritas com medidas de frequência. Para 21 UBS, o cálculo da média mensal de doses de vacinas administradas baseou-se no período de quatro meses anteriores à visita dos pesquisadores à UBS, de agosto a novembro

de 2011; para uma UBS que não tinha registro desses meses, esse cálculo considerou o número de doses administradas em outubro de 2011; e para as duas UBS restantes, situadas na região Centro-Oeste da cidade e visitadas em julho de 2012, foi considerada a média mensal de doses aplicadas no 1º semestre de 2012.

Para resumir os resultados sobre conhecimento e práticas de conservação de imunobiológicos, construiu-se um indicador constituído por pontos atribuídos a cinco questões avaliativas da estrutura da RF, 11 questões sobre práticas de conservação de imunobiológicos no serviço e quatro questões exploratórias do conhecimento teórico dos entrevistados. De acordo com as normas dos manuais de RF do Ministério da Saúde³ e da COVISA/SMS,¹⁰ foi atribuído um ponto às respostas corretas, em um universo de 20 pontos. Nas questões sobre conhecimento teórico, foram consideradas apenas as respostas do encarregado da sala de vacinas (ou seu substituto). Segundo a pontuação obtida, as salas de vacinas foram classificadas – arbitrariamente – em conhecimento/prática suficiente (17 a 20), regular (13 a 16) ou insuficiente (≤ 12).

O projeto do estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (em 23 de fevereiro de 2011: Protocolo nº 332/11) e da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (em 4 de outubro de 2011: Parecer nº 321/11).

A visita às salas de vacinas ocorreu após a concordância do responsável pela UBS ou pela sala de vacinas, mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa mostrou-se de acordo com as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 196, de 10 de outubro de 1996, vigente à época do estudo.

Resultados

As características das 24 salas de vacinas visitadas são apresentadas na Tabela 1. A maioria (n=22) das UBS era administrada por Organizações Sociais de Saúde, também conhecidas como OSS. No momento da visita, o registro de vacinação encontrava-se informatizado na maior parte das unidades (n=21) e em processo de informatização nas demais. A média mensal de doses de vacinas administradas nas 24 UBS variou de 492 a 2.361 (média=1.135; desvio-padrão=447,7; mediana=974 doses).

Foram entrevistados 52 profissionais, sendo 24 responsáveis pela sala de vacinas e 28 vacinadores (Tabela 2): 31 profissionais referiram Ensino Médio e técnico; e 21 tinham Ensino Superior completo, oito deles com pós-graduação. A maioria (46/52) recebeu algum treinamento para exercer essa atividade, embora apenas 18 tivessem recebido treinamento recente (nos últimos dois anos). Apenas um dos 24 responsáveis tinha dedicação exclusiva à sala de vacinas (40 horas semanais) e 11 deles não dedicavam seu horário de trabalho exclusivamente ao serviço. Todas as 24 UBS possuíam câmaras específicas para conservação de vacinas: oito UBS dispunham apenas de uma câmara, 15 tinham duas e uma UBS contava com três, totalizando 41 refrigeradores. Dois refrigeradores estavam quebrados no momento da visita, motivo porque 39 refrigeradores foram avaliados: 30 câmaras verticais e nove câmaras do tipo *medinic* (equipamento com menor capacidade, de 22 a 30 litros, e abertura horizontal). Em uma UBS, o único refrigerador em funcionamento era uma câmara horizontal, usada para estocagem de imunobiológicos. Todos os 39 refrigeradores eram exclusivos para conservação de vacinas, 12 tinham estabilizadores e nenhum possuía fonte de alimentação ininterrupta (*no-break*). Oito das 24 UBS dispunham de estabilizadores em todos os refrigeradores; as demais 16 não contavam com estabilizadores em nenhum dos refrigeradores (Tabela 3). Distância entre refrigeradores e parede e entre refrigeradores fora das medidas padronizadas foi observada em 14 das 24 UBS. Seis UBS referiram não dispor de manutenção preventiva dos refrigeradores e uma referiu manutenção preventiva com frequência inferior a uma vez ao ano (Tabela 3).

Os responsáveis por três das 24 salas de vacinas referiram espaço insuficiente na RF, após a introdução da VPC10 e MenCc no calendário de vacinação infantil em 2010. À época da visita, cinco UBS referiram atingir a capacidade máxima de armazenamento no momento do recebimento da remessa de rotina. No período das últimas campanhas de multivacinação e da vacinação contra influenza, 12 UBS referiram ter atingido sua capacidade máxima de armazenamento, outras quatro referiram que os refrigeradores foram lotados acima do limite recomendado, e três UBS precisaram utilizar equipamentos temporários para o armazenamento dos imunobiológicos. Aumento da frequência de recebimento das vacinas de rotina

Tabela 1 – Características das salas de vacinas de 24 unidades básicas de saúde (UBS) das regiões Centro-Oeste e Sul do município de São Paulo, dezembro de 2011 a julho de 2012

| Características | Região Sul (N=16) | Região Centro-Oeste (N=8) | Total (N=24) |
|--|----------------------|------------------------------|-----------------|
| Administração | | | |
| Secretaria Municipal de Saúde | – | 2 | 2 |
| Organizações Sociais de Saúde | 16 | 6 | 22 |
| Registro de vacinação | | | |
| Informatizado | 16 | 5 | 21 |
| Manual | – | 3 | 3 |
| Número de doses de vacinas administradas (média mensal) | | | |
| <850 | 4 | 2 | 6 |
| 850-999 | 3 | 4 | 7 |
| 1.000-1.499 | 6 | – | 6 |
| ≥1.500 | 3 | 2 | 5 |
| Número de refrigeradores por UBS | | | |
| 1 | 4 | 4 | 8 |
| 2-3 | 12 | 4 | 16 |

Tabela 2 – Características dos profissionais entrevistados em 24 salas de vacinas de unidades básicas de saúde (UBS) das regiões Centro-Oeste e Sul do município de São Paulo, dezembro de 2011 a julho de 2012

| Características | Região Sul n=36 | Região Centro-Oeste n=16 | Total n=52 |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|
| Sexo feminino | 32 | 15 | 47 |
| Idade (em anos) | | | |
| Média | 34 | 41,7 | 36,3 |
| Mediana | 33,5 | 36 | 35,5 |
| Mín.-Max. | 24-53 | 25-68 | 24-68 |
| Ocupação | | | |
| Enfermeiro | 11 | 5 | 16 |
| Auxiliar de enfermagem | 25 | 11 | 36 |
| Treinamento em vacinas | | | |
| Sim | 32 | 14 | 46 |
| Nos últimos 2 anos (2010-2011) | 12 | 6 | 18 |
| Nos últimos 2 a 4 anos (2008-2009) | 13 | 2 | 15 |

após a introdução das VPC10 e MenCc foi relatado por sete UBS. Na época da visita, a entrega da grade de rotina era mensal em 11 UBS, quinzenal em oito e semanal em cinco. Ampliação da RF da UBS foi considerada necessária pelos encarregados de sete das 24 salas de vacinas (embora quatro deles tenham considerado que as salas não dispunham de espaço para abrigar mais refrigeradores), e a substituição de equipamentos antigos foi considerada necessária por dez deles.

No ano anterior à pesquisa, ocorreram quedas de energia em todas as 24 UBS, com consequente perda de vacinas em 13 de 23 UBS (uma UBS sem informação). Sete das 24 UBS referiram quedas de energia uma ou duas vezes por mês, a maioria delas (seis) localizada na região Sul da cidade.

Quanto às práticas de conservação de imunobiológicos (Tabela 4), todas as 24 UBS referiram fazer duas (3 UBS) ou três (21 UBS) leituras diárias dos termômetros dos refrigeradores. Todos os responsáveis pelas

UBS afirmaram ter mapas de registro de temperatura; porém, em duas (uma na região Sul e outra na região Centro-Oeste), os mapas dos últimos seis meses não foram localizados. Apenas um refrigerador apresentou

temperatura fora da faixa recomendada ($0,8^{\circ}\text{C}$), no momento da visita. Entretanto, a avaliação dos mapas de registro de temperatura dos refrigeradores nos seis meses anteriores, disponíveis para 22 salas, evidenciou

Tabela 3 – Estrutura da rede de frio local de 24 salas de vacinas de unidades básicas de saúde (UBS) das regiões Centro-Oeste e Sul do município de São Paulo, dezembro de 2011 a julho de 2012

| Características | Região Sul (n=16) | Região Centro-Oeste (n=8) | Total (n=24) |
|---|-------------------|---------------------------|----------------|
| Refrigeradores possuem tomadas exclusivas | 16 | 8 | 24 |
| Refrigeradores possuem estabilizadores | 3 | 5 | 8 |
| Nas UBS onde ocorrem quedas de energia com frequência $\geq 2-3$ vezes por ano ^a | 3 ^b | 4 ^b | 7 ^b |
| Distâncias adequadas entre refrigeradores e parede ($\geq 20\text{cm}$) e entre refrigeradores ($\geq 40\text{cm}$) | 8 | 2 | 10 |
| Inexistência de fonte de calor próxima aos refrigeradores | 16 | 8 | 24 |
| Manutenção preventiva dos refrigeradores | 10 | 7 | 17 |

a) Quedas de energia ocorrem com frequência ≤ 1 vez por ano em 1 UBS da região Sul e 2 UBS da região Centro-Oeste (1 UBS da região Centro-Oeste tem estabilizadores).

b) Total de 21 UBS (15 na região Sul e 6 na região Centro-Oeste) submetidas a quedas de energia com frequência $> 2-3$ vezes ao ano.

Tabela 4 – Práticas de conservação de imunobiológicos em 24 salas de vacinas de unidades básicas de saúde (UBS) das regiões Centro-Oeste e Sul do município de São Paulo, dezembro de 2011 a julho de 2012

| Práticas de conservação de imunobiológicos | Região Sul (n=16) | Região Centro-Oeste (n=8) | Total (n=24) |
|---|-------------------|---------------------------|--------------|
| Frequência diária de leitura dos termômetros (2-3 vezes ao dia) | 16 | 8 | 24 |
| Disponibilidade de mapas de controle diário das temperaturas dos refrigeradores | 15 | 7 | 22 |
| Disposição adequada dos imunobiológicos nas prateleiras dos refrigeradores | 16 | 8 | 24 |
| Presença de bobinas de gelo no interior dos refrigeradores | 12 | 7 | 19 |
| Ausência de materiais inadequados no interior dos refrigeradores | 16 | 7 | 23 |
| Refrigeradores com espaço adequado para circulação de ar | 16 | 8 | 24 |
| Controle de vencimento da validade dos imunobiológicos | 16 | 8 | 24 |
| Local em que são colocadas as vacinas com data de validade próxima do vencimento | 15 | 8 | 23 |
| Frequência de limpeza dos refrigeradores (≥ 1 vez ao mês) | 16 | 8 | 24 |
| Local onde são colocados os imunobiológicos durante a limpeza dos refrigeradores (transferir vacinas para outro refrigerador/caixa térmica) | 15 | 6 | 21 |
| Conhecimento do protocolo para situações de falta de energia elétrica e outras emergências | 14 | 8 | 22 |

registros de temperatura inadequada ($<2^{\circ}\text{C}$ ou $>8^{\circ}\text{C}$) em número de vezes que variou de zero a 162: mediana de 13,5. Seis refrigeradores tiveram registros de temperaturas inadequadas semanais ou mais frequentes, nos seis meses anteriores à visita. Um refrigerador apresentou 16 registros inadequados de temperatura no mês anterior à visita.

No momento da visita, a disposição dos imunobiológicos no interior dos refrigeradores mostrou-se adequada em todas as UBS; em cinco delas, não havia bobinas de gelo no interior dos refrigeradores, como recomendado. Apenas um refrigerador apresentava materiais inadequados (termômetros de mercúrio inutilizados) em seu interior. Todas as 24 UBS possuíam alguma forma de controle do prazo de validade do imunobiológicos. Apenas uma UBS não seguia a recomendação de dispor à frente das prateleiras as vacinas com data de validade próxima do vencimento.

Todas as UBS relataram fazer a limpeza dos refrigeradores pelo menos uma vez ao mês: uma vez ao mês em 14 UBS, duas vezes em seis e quatro vezes em quatro (Tabela 4). Em uma UBS, o profissional entrevistado relatou que as vacinas não eram retiradas do refrigerador durante a limpeza e em outras duas, os profissionais relataram que os imunobiológicos eram deixados fora de refrigeração durante a limpeza do equipamento. Nas demais 21 UBS, as vacinas eram colocadas em outro refrigerador ou em caixas térmicas com gelo reciclável, conforme recomendado.

A frequência de respostas corretas aos itens que refletem o conhecimento teórico dos profissionais está descrita na Tabela 5. A faixa de temperatura recomendada para a conservação de vacinas era conhecida pela

maior parte (47) dos 52 profissionais entrevistados; entretanto, a maioria dos entrevistados não soube referir quais vacinas poderiam ser congeladas e a distância adequada entre refrigerador e parede. Sobre o local onde devem ser colocadas as vacinas de uso diário em uma câmara de vacinas, poucos (7/52) responderam a essa questão corretamente. Mesmo assim, os pesquisadores observaram disposição adequada dos imunobiológicos nas prateleiras dos refrigeradores em todas as salas, no momento da visita.

De acordo com as respostas aos quesitos apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5, foram atribuídos conceitos sobre o conhecimento e prática de conservação de imunobiológicos, para cada uma das salas de vacinas visitadas, visando uma avaliação global de conhecimento e prática de conservação de vacinas. Nove salas de vacinas – seis da região Sul e três da região Centro-Oeste da cidade – foram classificadas como de conhecimento/prática suficiente e 15 salas – dez da região Sul e cinco da região Centro-Oeste – como de conhecimento/prática regular.

Discussão

Os resultados do presente estudo, realizado após a introdução das vacinas VPC10 e MenCc no calendário de vacinação infantil, sugerem que a rede de frio das UBS das regiões Centro-Oeste e Sul da cidade de São Paulo estava sendo utilizada em sua capacidade máxima, não havendo disponibilidade para acomodar novo adicional de vacinas resultante de novas incorporações. Cinco UBS visitadas afirmaram atingir sua capacidade máxima de armazenamento no rece-

Tabela 5 – Conhecimento teórico dos profissionais de saúde entrevistados em 24 salas de vacinas de unidades básicas de saúde (UBS) das regiões Centro-Oeste e Sul do município de São Paulo, dezembro de 2011 a julho de 2012

| Conhecimento dos profissionais de saúde | Respostas corretas/total | | |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------|
| | Região Sul (n=36) | Região Centro-Oeste (n=16) | Total (n=52) |
| Faixa de temperatura recomendada para conservação das vacinas ($+2$ a $+8^{\circ}\text{C}$) | 34 | 13 | 47 |
| Vacinas que podem ser congeladas (vacinas vivas atenuadas) | 16 | 7 | 23 |
| Distância recomendada entre a geladeira e a parede ($\geq 20\text{cm}$) | 7 | 3 | 10 |
| Local em que devem ser colocadas as vacinas de uso diário em uma câmara de vacinas (1ª prateleira) | 6 | 1 | 7 |

bimento da grade de rotina. Essa situação se agravou durante as campanhas de vacinação, quando metade das UBS avaliadas referiram ter atingido sua capacidade máxima de armazenamento, e outras quatro, ter ultrapassado essa capacidade.

Todas as UBS analisadas estavam equipadas com câmaras específicas para conservação de imunobiológicos, demonstrando uma melhora da qualidade dos equipamentos da RF do MSP desde o estudo de Aranda,⁶ quando 44% das salas de vacinas ainda utilizavam geladeiras domésticas para a conservação de vacinas. Todos os refrigeradores eram de uso exclusivo para o armazenamento de imunobiológicos, não sendo encontrados outros medicamentos, espécimes laboratoriais ou alimentos em seu interior.

Os profissionais de enfermagem que atuam nas salas de vacinas dessas UBS têm formação técnica adequada, embora poucos profissionais tivessem recebido treinamento recente. Entretanto, foram detectadas situações capazes de comprometer a qualidade dos imunobiológicos administrados, como por exemplo, registros de temperaturas fora do padrão recomendado e limpeza dos equipamentos sem adoção dos cuidados preconizados (transferir as vacinas para outra geladeira ou caixa térmica com gelo reutilizável, mantendo a temperatura recomendada de +2 a +8°C). É importante ressaltar que a exposição a variações de temperatura pode levar a perda de potência do imunobiológico, com efeito cumulativo.

Em 2010, para evitar superlotação da RF com a introdução das vacinas VPC10 e MenCc, a SMS aumentou a frequência de transporte da grade de vacinas de rotina para as UBS, conforme relato de sete das UBS visitadas. A frequência de transporte de vacinas de rotina encontrada nesse estudo (mensal em 11 das 24 UBS) contrasta com a observada por estudo realizado na mesma cidade de São Paulo em 2004, quando 83,8% das unidades avaliadas recebiam a grade de rotina mensalmente.⁶ É importante enfatizar que o aumento da frequência de transporte da grade de rotina implica custos adicionais; contudo, a medida tem aspectos positivos, como a redução da sobrecarga da RF e de perdas de imunobiológicos devido a quedas de energia, referidas como bastante frequentes em algumas UBS.

Não obstante a relevância do tema, poucos estudos avaliaram a RF no Brasil. A maioria dos relatos de pesquisa publicados traz avaliações normativas de

serviço, utilizando-se do instrumento para supervisão de salas de vacinas recomendado pelo Ministério da Saúde.¹¹⁻²⁰ Esses estudos descreveram situações comprometedoras para a conservação de imunobiológicos: não exclusividade dos refrigeradores para o armazenamento de vacinas;^{14,17} organização interna dos refrigeradores inadequada;^{6,11,13-17} presença de materiais inadequados no interior do refrigerador;¹⁸ falta de termômetro indicativo de temperaturas máxima e mínima;¹⁵ falta de manutenção preventiva dos equipamentos;^{11,17} incidência direta de luz solar sobre os refrigeradores;¹⁹ e finalmente, exposição dos imunobiológicos a temperaturas inadequadas.^{12,16,18,20} Da mesma forma que em outros estudos, observou-se o não cumprimento da distância mínima entre refrigeradores e parede.^{14-17,19} Falta de conhecimentos teóricos básicos sobre a conservação de imunobiológicos e os procedimentos da RF, pelos profissionais que exercem atividades em salas de vacina, também foi mencionada em estudos anteriores.^{6,21-22}

Uma limitação deste estudo consiste na pequena amostra da análise: 24 das 89 salas de vacinas existentes nas regiões Centro-Oeste e Sul da Cidade de São Paulo. O fato de terem sido conduzidas entrevistas apenas com os profissionais presentes na UBS no momento da visita constitui outro limite. Mesmo assim, a pesquisa revelou deficiências na RF que podem interferir na qualidade da vacinação e, portanto, devem ser enfatizadas nos treinamentos dos profissionais lotados nas salas de vacinas do serviço público.

Nos últimos anos, houve grande aumento da complexidade dos calendários de vacinação, com incorporação de novas vacinas, além da ampliação das faixas etárias sob recomendação de vacinação. As normas de vacinação são constantemente modificadas/atualizadas, exigindo treinamento continuado e supervisão permanente dos profissionais que exercem atividades nas salas de vacinas. Além disso, há necessidade de reavaliação contínua da RF, conferindo se sua estrutura está adequada ou não às necessidades presentes e se é suficiente para sustentar a incorporação de novas vacinas ao programa. Desde 2001, a Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo iniciou um processo de renovação dos equipamentos da RF, com o objetivo de aumentar a capacidade de armazenamento e aprimorar sua logística de conservação e distribuição (comunicação pessoal: Maria Lígia Bacciotte Ramos Nerger, COVISA/SMS). A reestruturação da RF na Cidade de

São Paulo prevê a criação de cinco regionais de armazenamento e distribuição de vacinas (PADI), ademais de uma Central de Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos (CADI). As câmaras frias dos PADI Centro-Oeste, Leste, Norte e Sul estão em funcionamento. A reestruturação e aquisição de câmaras frias para o PADI Sudeste e o CADI e a ampliação da câmara fria do PADI Norte estão em andamento. Desde 2008, todas as salas de vacinas da cidade já contavam com pelo menos um refrigerador específico para conservação dos imunobiológicos.

Mesmo bem equipadas e dotadas de profissionais capacitados, 15 entre as 24 salas de vacinas avaliadas foram classificadas como de conhecimento e prática regular, apontando algumas condições mais facilmente sanáveis, como atualização dos profissionais sobre as práticas de conservação dos imunobiológicos, e outras mais complexas. A importância de aprofundar a questão da adequação da rede de frio fica evidente quando o estudo revela que, em mais da metade das UBS avaliadas, a entrega da grade de rotina era quinzenal, e em 25%, semanal. Não havia espaço suficiente na RF para armazenamento das

quantidades necessárias para atender à demanda, se a entrega fosse mensal. Faz-se necessária a ampliação da capacidade de armazenamento nas UBS, a despeito da evidência de que nem todas as salas de vacinas possuem estrutura física capaz de comportar equipamento adicional.

Uma investigação independente, ainda que amostral, da capacidade da rede de frio, do conhecimento e prática dos profissionais responsáveis pelo funcionamento das salas de vacinas pode subsidiar os gestores desses serviços no sentido de identificar e implementar ações de reformulação da RF na cidade de São Paulo, bem como no planejamento de capacitação para seus profissionais.

Contribuição dos autores

Todos os autores contribuíram para a concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito, cuja versão final aprovaram, sendo responsáveis por todos os aspectos do trabalho, garantindo sua precisão e integridade.

Referências

1. Domingues CMAS, Teixeira AMS. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. *Epidemiol Serv Saude*. 2013 jan-mar;22(1):9-27.
2. Kumru OS, Joshi SB, Smith DE, Middaugh CR, Prusik T, Volkin DB. Vaccine instability in the cold chain: mechanisms, analysis and formulation strategies. *Biologicals*. 2014 Sep;42(5):237-59.
3. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de rede de frio do Programa Nacional de Imunizações [Internet]. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [citado 2014 jun 19]. Disponível em: http://pni.datasus.gov.br/Download/manual_rede_frio.pdf.
4. Tan LJ; SHAPE Vaccine Delivery Working Group. From refrigerator to arm: issues in vaccine delivery. *Vaccine*. 2014 May;32(21):2389-93.
5. Oliveira VC, Guimarães EAA, Cavalcante RB, Gallardo PS, Pinto IC. Conservação de vacina em unidades públicas de saúde: uma revisão integrativa. *Rev Enf Ref*. 2013 Mar;III(9):45-54.
6. Aranda CMSS, Moraes JC. Rede de frio para conservação de vacinas em unidades públicas do município de São Paulo: conhecimento e prática. *Rev Bras Epidemiol*. 2006 jun;9(2):172-85.
7. Zaffran M, Vandelaer J, Kristensenc D, Melgaard B, Yadav P, Antwi-Agyei KO, et al. The imperative for stronger vaccine supply and logistics systems. *Vaccine*. 2013 Apr;31 Suppl 2:B73-80.
8. Ministério da Saúde (BR). DataSUS. Indicadores e dados: Brasil: 2012 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [citado 2014 jan 23]. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ldb2012/matriz.htm#demog>.
9. Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo (SP). Estabelecimentos e Serviços de Saúde da rede municipal por Coordenaria Regional da Saúde, Supervisão Técnica de Saúde e Distrito Administrativo: município de São Paulo [Internet]. São Paulo: Prefeitura de São Paulo; 2010 [citado 2014 jun

- 19]. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/organizacao/crs_sp_sts_munic.jpg.
10. Prefeitura do Município de São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Saúde. Coordenação de Vigilância em Saúde. Centro de Prevenção e Controle de Doenças. Subgerência de Imunização. Recomendações técnicas no manuseio e conservação de imunobiológicos. São Paulo: Prefeitura de São Paulo; 2011 [citado 2014 jun 19]. Disponível em: <http://intranet.saude.prefeitura.sp.gov.br/areas/crsleste/vigilancia-em-saude/manuais-arquivos/Documento%20tecnico%20-%20Rede%20de%20Frio.pdf>.
11. Araújo ACM, Silva MRF, Frias PG. Avaliação da rede de frio do Programa Municipal de imunização do Distrito Sanitário IV do município do Recife. *Rev APS*. 2009 jul-set;12(3):238-42.
12. Melo GKM, Oliveira JV, Andrade MS. Aspectos relacionados à conservação de vacinas nas unidades básicas de saúde da cidade do Recife – Pernambuco. *Epidemiol Serv Saude*. 2010 jan-mar;19(1):25-32.
13. Araújo ACM, Guimarães MJB, Frias PG, Correia JB. Avaliação das salas de vacinação do Estado de Pernambuco no ano de 2011. *Epidemiol Serv Saude*. 2013 abr-jun;22(2):255-64.
14. Ribeiro DO, Castro F, Ferreira GC, Santos JC, Coutinho RMC. Qualidade da conservação e armazenamento dos imunobiológicos da rede básica do Distrito Sul de Campinas. *J Health Sci Inst*. 2010;28(1):21-8.
15. Queiroz SA, Moura ERF, Nogueira PSE, Oliveira NC, Pereira MMQ. Atuação da equipe de enfermagem na sala de vacinação e suas condições de funcionamento. *Rev Rene Fortaleza*. 2009 out-dez;10(4):126-35.
16. Koti KCEV. Avaliação das salas de vacinas na rede básica do município de Marília [dissertação]. Botucatu (SP): Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu; 2010 [citado 2015 abr 25]. Disponível em: http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96463/koti_kcev_me_botfm.pdf?sequence=1.
17. Oliveira VC, Guimarães EAA, Silva SS, Pinto IC. Conservação de vacinas em Unidades Básicas de Saúde: Análise diagnóstica em municípios mineiros. *Rev RENE*. 2012;13(3):531-41.
18. Silva PLN, Alves CR, Caldeira AP. Avaliação do processo de trabalho da enfermagem em salas de vacinas das unidades de saúde. *Rev Enferm UFPI*. 2013 out-dez;2(4):3-8.
19. Vasconcelos KCE, Rocha SA, Ayres JA. Avaliação normativa das salas de vacinas na rede pública de saúde do Município de Marília, Estado de São Paulo, Brasil, 2008-2009. *Epidemiol Serv Saude*. 2012 jan-mar;21(1):167-76.
20. Luna GLM, Vieira LJES, Souza PF, Lira SVG, Moreira DP, Pereira AS. Aspectos relacionados à administração e conservação de vacinas em centros de saúde no Nordeste do Brasil. *Cienc Saude Coletiva*. 2011;16(2):513-21.
21. Oliveira VC, Guimarães EAA, Guimarães IA, Januário LH, Ponto IC. Prática de enfermagem na conservação de vacinas. *Acta Paul Enferm*. 2009 nov-dez;22(6):814-8.
22. Santos L, Fernandes S. Programa de treinamento aos profissionais envolvidos no processo imunológico em salas de vacinação e rede de frio. *Fap Cien*. 2010;6(4):27-34.

Recebido em 12/08/2015
Aprovado em 07/01/2016