

# Incidência de coqueluche em crianças menores de 1 ano e relação com a vacinação materna no Brasil, 2008 a 2018

*Pertússis incidence in children under 1 year old and relation with maternal vaccination in Brazil, 2008-2018*

*Incidencia de tos ferina en niños menores de 1 año y relación con la vacunación materna en Brasil, 2008 a 2018*

Lia Zumblick Machado<sup>1</sup> , Chaiana Esmeraldino Mendes Marcon<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar o impacto da vacina adsorvida difteria, tétano e coqueluche (pertússis acelular), tipo adulto (dTpa), materna, na incidência de coqueluche em crianças menores de 1 ano no Brasil, de 2008 a 2018. **Métodos:** Estudo de tipo ecológico, descritivo de tendência temporal, utilizando-se de dados dos sistemas de vigilância do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Foram calculadas taxas de incidência e razão das taxas de incidência (IRR), com respectivos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>). **Resultados:** O número de casos de coqueluche foi de 20.650. Houve redução na incidência de coqueluche no período pós-vacinal, de 26,6% (IRR = 0,73; IC<sub>95%</sub> 0,66;0,82) nas crianças de 3 meses a 1 ano incompleto, e de 63,6% (IRR = 0,36; IC<sub>95%</sub> 0,15;0,58) nas crianças de zero a 2 meses. **Conclusão:** O aumento da cobertura da vacinação com dTpa materna correspondeu à redução na incidência de coqueluche, principalmente na faixa etária de zero a 2 meses. **Palavras-chave:** Coqueluche; Esquema de Imunização; Criança; Atenção Primária à Saúde; Estudo Observacional.

## INTRODUÇÃO

A coqueluche, também conhecida como pertússis, é uma infecção respiratória de alta contagiosidade, causada pela bactéria *Bordetella pertússis*, cuja incidência e gravidade são tipicamente maiores em neonatos e lactentes. Apesar dos programas de vacinação, a coqueluche continua a ser um importante problema de saúde pública. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 151 mil casos da doença ocorreram no mundo em 2018.<sup>1,2</sup>

O tratamento da coqueluche é realizado com antibióticos macrolídeos, que apresentam maior efetividade quando administrados no início dos sintomas. Porém, como o quadro inicial é inespecífico, ocorre atraso no diagnóstico e, conseqüentemente, no início do tratamento, levando à evolução da doença para quadros mais graves. Por isso, a prevenção da coqueluche por meio da imunização é vital, especialmente para os neonatos.<sup>3</sup>

Os primeiros sintomas da doença aparecem cerca de cinco a dez dias após a infecção, e o quadro clínico inicial é similar ao de uma síndrome gripal comum, principalmente caracterizada por tosse leve. Lactentes podem cursar sem tosse e apresentar apneia e cianose. Após uma ou duas semanas, a doença pode progredir, com acessos de tosse contínua, levando a vômitos e exaustão.<sup>4</sup> Bebês com menos de 6 meses têm maior propensão a desenvolver a forma grave da doença, que pode levar a desidratação, pneumonia, convulsões, lesão cerebral e morte.<sup>5</sup>

No Brasil, a atual rotina de vacinação da criança inclui três doses da vacina adsorvida difteria, tétano, pertússis, hepatite B (recombinante) e *Haemophilus influenzae b* (conjugada) (penta-valente), aplicada aos 2, 4 e 6 meses de idade, com reforço da vacina adsorvida difteria, tétano, pertússis (DTP) aos 15 meses e aos 4 anos.<sup>6</sup> Com esse esquema vacinal, o número de casos de coqueluche, que atingia cerca de 40 mil notificações anuais na década de 1980, passou a não exceder 1.500 casos anuais desde o ano 2000.<sup>7</sup>

Contribuições do estudo	
<b>Principais resultados</b>	A redução das taxas de incidência da coqueluche e da internação por coqueluche coincidiram com o período de introdução da vacinação materna com dTpa no Brasil, sugerindo o efeito da vacinação nessa redução.
<b>Implicações para os serviços</b>	A divulgação dos resultados encontrados poderá contribuir para maior adesão às políticas pré-natais de vacinação, por parte dos médicos assistentes e, também, das gestantes.
<b>Perspectivas</b>	A prática da vacinação materna com dTpa deve ser incentivada nas políticas de assistência pré-natal. Contudo, a cobertura vacinal brasileira ainda é baixa, sendo necessários estudos com maior período de monitoramento que confirmem estes resultados.

A partir de 2001, aconteceu o aumento global do número de casos de coqueluche, principalmente nas crianças menores de 1 ano; em especial, naquelas menores de 3 meses, possivelmente atribuídos a esquema vacinal incompleto.<sup>8</sup> Nesse contexto, a principal fonte primária de infecção era algum familiar, frequentemente a própria mãe.<sup>9</sup>

Em 2011, ocorreu o ressurgimento da coqueluche no Brasil, e em 2013 foram registrados 6.368 casos da doença.<sup>7</sup> Várias hipóteses explicativas do aumento no número de casos foram levantadas, entre as quais a ocorrência de mutações genéticas da bactéria *B. pertússis*. Outra hipótese a considerar seria a redução da imunogenicidade

da vacina adsorvida difteria, tétano e pertússis (acelular), que levou ao aumento da transmissão do bacilo entre adolescentes e adultos e, conseqüentemente, nos lactentes.<sup>8</sup>

A partir de novembro de 2014, com o objetivo de reduzir as taxas de incidência e mortalidade de coqueluche nos lactentes, o Ministério da Saúde brasileiro incluiu a vacina adsorvida de difteria, tétano e pertússis (acelular) (dTpa) no Calendário Nacional de Vacinação da Gestante.<sup>9</sup> De acordo com esse calendário, é recomendada a aplicação de uma dose da vacina dTpa nas gestantes a partir da 20ª semana de gestação; ou no puerpério, em mulheres não vacinadas durante a gestação.<sup>10</sup>

A vacinação com dTpa tem por objetivo proteger a gestante da infecção e evitar a transmissão vertical da *B. pertússis* ao recém-nascido, além de promover a transferência transplacentária de maiores níveis de anticorpos maternos ao feto e, como resultado, induzir a proteção dos lactentes contra a infecção antes da primeira dose pentavalente, aos 2 meses de idade.<sup>10,11</sup>

O aumento da incidência da infecção pela *B. pertussis*, a partir de 2011, e a recente implementação da dTpa no Calendário Nacional de Vacinação da Gestante destacam a relevância da coqueluche como questão de saúde pública. Além disso, a falta de dados sobre a ocorrência dos casos de coqueluche após a implementação da dTpa justifica investigações sobre o tema.

O presente estudo teve por objetivo analisar o impacto da vacina dTpa materna na incidência de coqueluche em crianças menores de 1 ano no Brasil, no período de 2008 a 2018.

## MÉTODOS

Conduziu-se um estudo observacional de tipo ecológico descritivo, de tendência temporal. Os dados de interesse da pesquisa originaram-se de bancos de dados secundários, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus).<sup>12</sup>

Foram incluídos no estudo todos os casos de coqueluche em crianças menores de 1 ano, óbitos e registros de vacinação com dTpa no Brasil, no período de 2008 a 2018.

Dados relativos aos casos confirmados de coqueluche por faixa etária (em meses), em crianças com idade menor de 1 ano, de acordo com o ano de notificação, foram obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), disponível no sítio eletrônico do Datasus.<sup>12,13</sup>

Os dados relativos à cobertura vacinal foram obtidos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações *online*, também disponível no sítio eletrônico do Datasus, selecionando-se Imunizações/Cobertura vacinal/dTpa gestante, por ano, no período estudado.<sup>14</sup>

Quanto às informações relativas às internações por coqueluche, elas foram obtidas do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), igualmente disponibilizado no sítio do Datasus na internet. Selecionaram-se os casos de internação por coqueluche, segundo faixa etária e ano de ocorrência, com base na Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10: A37.0.<sup>15</sup>

A extração e tabulação dos dados foi realizada utilizando-se o *software* gratuito TabWin, após o *download* dos arquivos de tabulação e de dados dos sistemas de informações do Datasus. Em seguida, os dados foram transferidos para planilhas do programa Microsoft Excel, através do qual foram realizados os cálculos dos indicadores e a construção de gráficos e tabelas.

A população de referência utilizada no cálculo das incidências foi obtida dividindo-se o número total de menores de 1 ano por 12 e multiplicando por 3 para a população de zero a 2 meses; e por 9, para a população de 3 meses a 1 ano incompleto. Este cálculo foi realizado porque não havia dados da população-alvo estratificada por meses de vida.<sup>13,16</sup>

Para fins de análise, a população estudada foi dividida em dois grupos: de zero a 2 meses; e de 3 meses a 1 ano incompleto. A faixa etária de

zero a 2 meses foi definida com base no tempo médio de circulação dos anticorpos antipertússis materno-transferidos na criança, que conferem proteção contra a infecção nesse período até a aplicação da 1ª dose da vacina pentavalente, programada para os 2 meses de idade.<sup>11</sup>

A incidência anual de coqueluche foi calculada dividindo-se o número de casos confirmados pela população de referência de seu respectivo grupo etário, por local e ano de notificação, sendo o quociente dessa divisão multiplicado pela constante 100 mil, no período de 2008 a 2018. Também foi calculada a taxa de internação hospitalar entre os casos confirmados.

Para avaliar o impacto da vacinação materna na incidência de coqueluche na população de estudo, foram selecionados os períodos de 2010-2013 (pré-vacinação) e 2015-2018 (pós-vacinação), destacando-se que a campanha de vacinação materna com dTpa teve início em 2014. A análise das diferenças nas taxas de incidência anual de coqueluche e de internação hospitalar, entre os períodos pré e pós-vacinação, foi feita mediante o cálculo da redução absoluta (incidência pré-vacinação menos incidência pós-vacinação) e da diferença relativa, obtida pelo cálculo do percentual de redução, ou seja, dividiu-se a incidência no período pré-vacinal pela soma das incidências nos dois períodos, sendo o quociente dessa divisão multiplicado por 100. Foram calculadas as razões das taxas de incidência (IRR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>).

Por se tratar de um estudo com base em banco de dados de domínio e acesso públicos, sem a identidade dos participantes ou qualquer informação pessoal que permitisse a identificação individual ou colocasse em risco o sigilo dos dados, o projeto do estudo não necessitou ser submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.

## RESULTADOS

De janeiro de 2008 a dezembro de 2018, foram notificados 20.650 casos confirmados de

coqueluche em menores de 1 ano de idade, no Brasil, e desses, 10.760 (52%) correspondiam a crianças menores de 3 meses. Em 2008, primeiro ano da série analisada, foram registrados 967 casos em menores de 1 ano, tendo-se observado o pico de ocorrência em 2014, com 5.033 casos, dos quais 2.845 eram crianças de zero a 3 meses, o que correspondeu a um percentual de 56% dos casos. A taxa de incidência nas crianças menores de 1 ano, que era de 30,46 casos por 100 mil em 2008, elevou-se para 170,52 casos/100 mil em 2014 (Tabela 1).

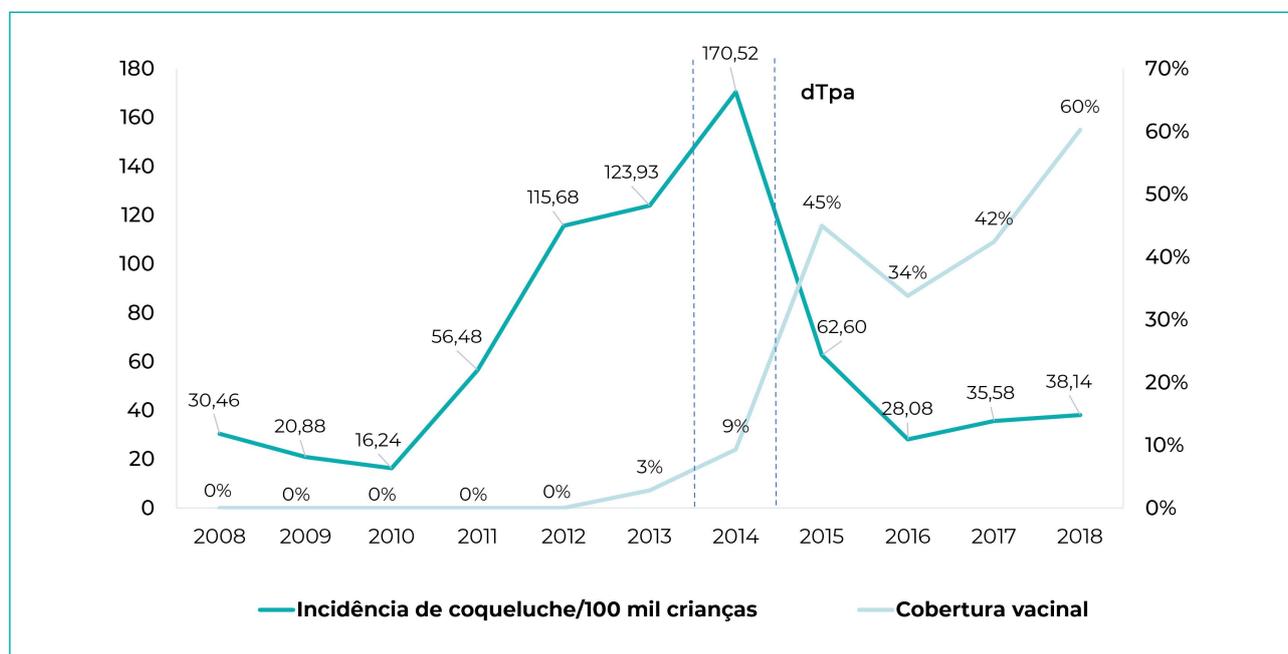
A cobertura vacinal materna com dTpa, que era de 0% até 2012, cresceu progressivamente a partir daquele ano, atingindo a marca dos 60% em 2018 (Figura 1). A partir de 2014, observou-se queda nas taxas de incidência de coqueluche até 2016. Em 2017 e 2018, observou-se aumento da incidência de coqueluche entre os menores de 3 meses, até atingir o nível de 55,78/100 mil em 2017; contudo, as incidências observadas foram menores que a registrada em 2014, de 385,55/100 mil (Tabela 1).

Entre as crianças na faixa etária de 3 meses a 1 ano incompleto, a incidência média anual de coqueluche foi de 45,8/100 mil, no período anterior ao início da vacinação materna com dTpa (2010-2013), enquanto a incidência média anual de coqueluche no período pós-vacinal (2014-2018) foi de 33,6/100 mil, representando um decréscimo na incidência de 26,6% (IRR = 0,73; IC<sub>95%</sub> 0,66;0,82). A maior queda nas taxas de incidência ocorreu entre as crianças menores de 3 meses, sendo a diferença relativa nas incidências entre os períodos pré e pós-vacinal, de 63,6% (IRR = 0,36; IC<sub>95%</sub> 0,15;0,58), conforme mostrado na Tabela 2.

A redução na taxa de hospitalização por coqueluche entre os períodos pré e pós-vacinal, nas crianças menores de 1 ano, foi de 24,7% (IRR = 0,75; IC<sub>95%</sub> 0,55;0,96) (Tabela 3). No ano de 2014, observou-se coincidência entre o pico de incidência da doença e o pico da incidência de internações, quais sejam, 5.033 casos de coqueluche e 4.333 internações (Figura 2).

**Tabela 1 – Número total de casos e taxa de incidência/100 mil crianças com coqueluche menores de 1 ano, 2008-2018**

Ano	Total	<3 meses	3 meses a <1 ano
	n (incidência por 100 mil)	n (taxa de incidência)	n (taxa de incidência)
2008	967 (30,46)	554 (69,81)	413 (17,35)
2009	653 (20,88)	358 (45,80)	295 (12,58)
2010	472 (16,24)	268 (36,89)	204 (9,36)
2011	1.645 (56,48)	966 (132,66)	679 (31,08)
2012	3.380 (115,68)	1.825 (249,85)	1.555 (70,96)
2013	3.610 (123,93)	2.044 (280,67)	1.566 (71,68)
2014	5.033 (170,52)	2.845 (385,55)	2.188 (98,84)
2015	1.885 (62,60)	976 (129,64)	909 (40,25)
2016	828 (28,08)	109 (14,78)	719 (32,51)
2017	1.041 (35,58)	408 (55,78)	633 (28,85)
2018	1.136 (38,14)	407 (54,66)	729 (32,64)
<b>Total</b>	<b>20.650 (63,01)</b>	<b>10.760 (113,33)</b>	<b>9.890 (40,23)</b>

**Figura 1 – Taxa de incidência de coqueluche/100 mil crianças menores de 1 ano e cobertura vacinal materna pela vacina adsorvida difteria, tétano e coqueluche (pertússis acelular) de tipo adulto (dTpa), 2008-2018**

**Tabela 2 – Número de casos de coqueluche confirmados em crianças menores de 1 ano, taxa de incidência e diferenças absoluta e relativa, segundo faixa etária, 2008-2018**

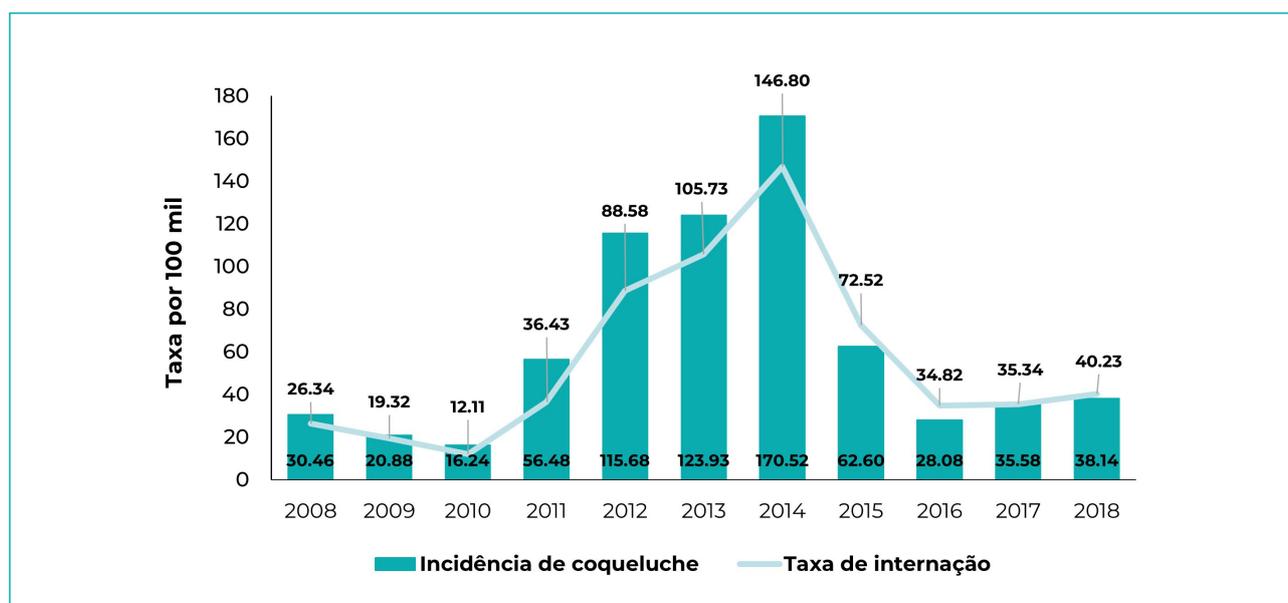
Idade	n (incidência por 100 mil/ano)		Diferença absoluta na taxa (pré e pós-vacinação)	Diferença relativa (pré e pós-vacinação)	
	2010-2013	2015-2018		%	IRR <sup>a</sup> (IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup> )
<b>&lt;3 meses</b>					
Média	1.276 (175,0)	475 (63,7)	111,3	63,6	0,36 (0,15;0,58)
<b>Total</b>	<b>5.103 (700,1)</b>	<b>1.900 (254,9)</b>	<b>445,2</b>	<b>63,6</b>	
<b>3 meses a &lt;1 ano</b>					
Média	1.001 (45,8)	747 (33,6)	12,2	26,6	0,73 (0,66;0,82)
<b>Total</b>	<b>4.004 (183,1)</b>	<b>2.990 (134,2)</b>	<b>48,9</b>	<b>26,7</b>	

a) IRR: Razão de taxas de incidência; b) IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 3 – Número de óbitos e número de internação por coqueluche e diferenças de taxas para crianças menores de 1 ano, segundo faixa etária, 2008-2018**

Idade	n (internação por 100 mil/ano)		Diferença absoluta na taxa (pré e pós-vacinação)	Diferença relativa (pré e pós-vacinação)	
	2010-2013	2015-2018		%	IRR <sup>a</sup> (IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup> )
<b>&lt;1 ano</b>					
Média	1.770 (60,7)	1.361 (45,7)	15,00	24,7	0,75 (0,55;0,96)
<b>Total</b>	<b>7.081 (242,8)</b>	<b>5.443 (182,9)</b>	<b>59,90</b>	<b>24,7</b>	

a) IRR: Razão de taxas de incidência; b) IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança de 95%.

**Figura 2 – Taxas de incidência de coqueluche e de internação em crianças de menores de 1 ano, 2008-2018**

## DISCUSSÃO

O estudo apontou para uma redução nas taxas de incidência de coqueluche entre crianças menores de 1 ano, no Brasil, no período de 2015 a 2018, anos seguintes ao início da vacinação materna com dTpa, na comparação com o período de 2010 a 2013, anterior à implantação da medida, sugerindo uma relação entre ambos os eventos.

Como a coqueluche apresenta um padrão epidemiológico cíclico de aumento da incidência, não foi possível, neste estudo, concluir a existência de uma relação direta entre a vacinação materna com dTpa e a incidência de coqueluche infantil; contudo, outras pesquisas, a exemplo da conduzida por Fabricius et al. em 2018, na Argentina, demonstraram essa relação, com base em dados epidemiológicos e modelagem matemática, sobre o período de 2010 a 2016,<sup>16</sup> corroborando a hipótese do presente estudo.

Em relação às internações decorrentes de coqueluche no Brasil, observou-se redução das taxas anuais médias de hospitalização por 100 mil nas crianças menores de 1 ano, entre os períodos pré-vacinal e pós-vacinal. Este achado foi corroborado por Desai et al. em estudo conduzido no Canadá, no ano de 2018, quando observaram declínio na média anual de internações por coqueluche, que era de 165,1 por 100 mil, no período de pré-implantação da vacina (1981-1995), para 33,6 por 100 mil, no período de 2006 a 2016, após a implantação da vacinação, sendo essa redução ainda mais acentuada do que a observada no estudo em tela.<sup>17</sup> São resultados sugestivos do efeito protetor da vacinação materna com dTpa na diminuição da gravidade da coqueluche, possivelmente maior no Canadá devido à maior cobertura vacinal alcançada naquele país.

Outros países demonstraram essa mesma relação. Em Israel, por exemplo, após a introdução da rotina de vacinação com dTpa na gravidez, houve uma redução de 59,7% na incidência de coqueluche e de 49,5% nas hospitalizações pela doença. Segundo o mesmo estudo israelense,<sup>18</sup> reduções ainda maiores, de 71,2%, na incidência

de coqueluche e de 58,4% na hospitalização por essa causa, foram percebidas no grupo com menos de 2 meses de idade.

A coqueluche costuma ser especialmente grave em menores de 3 meses de idade, uma vez que i) as crianças nessa faixa etária ainda não são capazes de produzir anticorpos contra a pertússis, e ii) o esquema vacinal apenas inclui a vacinação antipertússis aos 2 meses de vida. Nesse sentido, a vacinação materna é especialmente importante para essa população.<sup>19</sup>

A vacinação de gestantes com dTpa permite a transferência de anticorpos maternos ao feto, via placenta. Barug et al. demonstraram que a vacinação materna garante alta concentração de anticorpos circulantes contra pertússis no lactente até os 3 meses.<sup>20</sup> A partir dessa idade, o sistema imune da criança já está mais desenvolvido e apto a produzir seus próprios anticorpos com a administração da 1ª dose da vacina aos 2 meses de idade.

No que se refere à segurança, segundo concluem Vygen-Bonnet et al., a vacinação materna é, de fato, segura para o feto e para mãe, apresentando uma relação benefício-risco positiva.<sup>21</sup> Segundo o estudo citado, a eficácia da vacinação materna varia de 69% a 91% na prevenção da coqueluche infantil, e de 91% a 94% na prevenção de hospitalização por esta causa, nessa população, além de prevenir 95% dos desfechos fatais. A vacina antipertússis é recomendada para grávidas com 26 a 36 semanas de gestação, o mais precocemente possível.

Um estudo realizado no Brasil, por Friedrich et al., com desenho semelhante e adoção do mesmo período-alvo do presente estudo, também registrou redução da taxa de incidência de coqueluche no período pós-vacinal.<sup>22</sup> Porém, Friedrich et al. utilizaram a idade de 1 mês como limite para divisão dos dois grupos, tendo demonstrado diminuição de 47,7% na média anual de incidência de coqueluche no grupo de zero a 1 mês incompleto, ao passo que, para o grupo de 1 mês a 1 ano incompleto, essa redução foi de 54,8%.

Com o intuito de obter resultados mais fidedignos do impacto da vacinação materna nas crianças que não receberam vacina própria, este estudo utilizou a idade de 3 meses como limite para divisão dos grupos. Dessa forma, foram obtidos resultados ainda mais promissores, indicativos da maior efetividade da vacinação materna na prevenção da coqueluche em crianças até 3 meses, justamente a faixa etária mais atingida pela coqueluche, para quem a vacinação materna é destinada.

Este estudo possui algumas limitações. Ele dependeu da notificação adequada da vigilância epidemiológica, na identificação de casos suspeitos e confirmados de coqueluche, como também do correto diagnóstico por parte dos médicos atendentes. Tais variáveis contribuíram para o aumento de dados de subnotificação. Além disso, conforme já mencionado, a coqueluche caracteriza-se pela ocorrência cíclica e, como a cobertura vacinal brasileira ainda é baixa, torna-se

necessária a realização de estudos com maior tempo de monitoramento, para comprovar as associações encontradas. Finalmente, trata-se de um estudo ecológico; sendo assim, a relação entre a vacinação materna e a não ocorrência da coqueluche não pode ser analisada no nível individual. Contudo, a redução da incidência da coqueluche, assim como a internação por essa doença, coincidiu com a introdução da vacinação materna com dTpa, sugerindo o efeito da vacinação nessa redução, conforme reportado na literatura médica e de acordo com a tendência mundial apresentada pela coqueluche.

O estudo sugere o efeito promissor da política vacinal com dTpa materna no Brasil, principalmente nas crianças menores de 3 meses, devendo-se incentivar essa prática na assistência pré-natal. Espera-se que a divulgação dos resultados encontrados contribua para uma maior adesão às políticas pré-natais de vacinação, seja por parte dos médicos assistentes, seja por parte das gestantes.

#### CONTRIBUIÇÃO DAS AUTORAS

Machado LZ contribuiu na concepção do estudo, análise e interpretação dos resultados e redação do manuscrito. Marcon CEM contribuiu na concepção e delineamento do estudo e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Ambas as autoras aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

#### CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras declararam não haver conflitos de interesse.

**Correspondência:** Lia Zumblick Machado | [liazumblick@gmail.com](mailto:liazumblick@gmail.com)

**Recebido em:** 06/07/2021 | **Aprovado em:** 07/02/2022

**Editora associada:** Joilda Silva Nery 

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Pertússis [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2021 mar 19]. Available from: [https://www.who.int/health-topics/pertússis#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/pertússis#tab=tab_1)
2. Vaz-de-Lima LRA, Sato HK, Fernandes EC, Sato APS, Pawloski LC, Tondella ML, et al. Association between the timing of maternal vaccination and newborns' anti-pertússis toxin antibody levels. *Vaccine*. 2019;37(36):5474-80. doi: 10.1016/j.vaccine.2019.04.079
3. Argondizo-Correia C, Rodrigues AKS, Brito CA. Neonatal immunity to Bordetella pertússis infection and current prevention strategies. *J Immunol Res*. 2019;2019:7134168. doi: 10.1155/2019/7134168
4. Centers for Disease Control and Prevention. Summary of notifiable diseases - United States, 2008 [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2008 [update 2010 June 25; cited 2021 mar 19]. (Morbidity and Mortality Weekly Report, vol. 57, n° 54). Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm5754.pdf>
5. Fundação Oswaldo Cruz. Coqueluche: sintomas, transmissão e prevenção [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2018 [atualizado 2018 Jun 14; citado 2020 mar 20]. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/coqueluche-sintomas-transmissao-e-prevencao#:~:text=É%20causada%20pela%20bactéria%20Bordetella,acessos%20de%20tosse%20seca%20cont%C3%ADdua>
6. Ministério da Saúde (BR). Calendário nacional de vacinação [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2021 mar 19]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z-1/c/calendario-de-vacinacao>
7. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Secretaria de Estado da Saúde Santa Catarina. Informe Técnico para implantação da vacina adsorvida difteria, tétano e coqueluche (Pertússis Acelular) tipo adulto – dTpa (Adaptado pelo Programa Estadual de Imunização SC) [Internet]. Florianópolis: Secretaria de Estado da Saúde Santa Catarina; 2019 [citado 2021 mar 19]. Available from: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/informacoes-gerais-documentos/redes-de-atencao-a-saude-2/rede-aten-a-saude-materna-e-infantil-rede-cegonha/acervo-e-e-books/10411-nota-tecnica-vacinacao-para-gestantes-dtpa-prevencao-de-coqueluche-em-menores-de-1-ano/file>
8. Guimarães LM, Carneiro ELNC, Carvalho-Costa FA. Increasing incidence of pertússis in Brazil: a retrospective study using surveillance data. *BMC Infect Dis*. 2015;15:442. doi: 10.1186/s12879-015-1222-3
9. Skoff TH, Kenyon C, Cocoros N, Liko J, Miller L, Kudish K, et al. Sources of Infant pertússis infection in the United States. *Pediatrics*. 2015;136(4):635-41. doi: 10.1542/peds.2015-1120
10. Sociedade Brasileira de Imunização. Calendário de vacinação da gestante [Internet]. [São Paulo]: Sociedade Brasileira de Imunização; 2021 [citado 2021 mar 19]. Disponível em: <http://sbim.org.br/images/calendarios/calend-sbim-gestante.pdf>
11. Gkentzi D, Katsakiori P, Marangos M, Hsia Y, Amirthalangam G, Heath PT, et al. Maternal vaccination against pertússis: a systematic review of the recent literature. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2017;102(5):F456-F463. doi: 10.1136/archdischild-2016-312341
12. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil - Coqueluche - Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2021 mar 20]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/coquebr.def>
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo populacional [Internet]. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2021 [citado 2021 mar 20]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?edicao=21830&t=resultados>

14. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI). dTpa para gestantes [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2021 mar 20] Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd\\_pni/cpnibr.def](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/cpnibr.def)
15. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil - Morbidade Hospitalar do Sus - por local de internação - Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2021 mar 20]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>
16. Fabricius G, Martin Aispuro P, Bergero P, Bottero D, Gabrielli M, Hozbor D. Pertússis epidemiology in Argentina: TRENDS after the introduction of maternal immunisation. *Epidemiol Infect.* 2018;146(7), 858-66. doi: 10.1017/S0950268818000808
17. Desai S, Schanzer DL, Silva A, Rotondo J, Squires SG. Trends in Canadian infant pertússis hospitalizations in the pre- and post-acellular vaccine era, 1981-2016. *Vaccine.* 2018;36(49):7568-73. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.10.047
18. Langsam D, Anis E, Haas EJ, Gosinov R, Yechezkel M, Grotto I, et al. Tdap vaccination during pregnancy interrupts a twenty-year increase in the incidence of pertússis. *Vaccine.* 2020;38(12):2700-6. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.01.095
19. Faucette AN, Pawlitz MD, Pei B, Yao F, Chen K. Immunization of pregnant women: future of early infant protection. *Hum Vaccin Immunother.* 2015;11(11):2549-55. doi: 10.1080/21645515.2015.1070984
20. Barug D, Pronk I, van Houten MA, Versteegh FGA, Knol MJ, van de Kasstele J, et al. Maternal pertússis vaccination and its effects on the immune response of infants aged up to 12 months in the Netherlands: an open-label, parallel, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2019;19(4):392-401. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30717-5
21. Vygen-Bonnet S, Hellenbrand W, Garbe E, von Kries R, Bogdan C, Heininger U, et al. Safety and effectiveness of acellular pertússis vaccination during pregnancy: a systematic review. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):136. doi: 10.1186/s12879-020-4824-3
22. Friedrich F, Valadão MC, Brum M, Comaru T, Pitrez PM, Jones MH, et al. Impact of maternal dTpa vaccination on the incidence of pertússis in young infants. *PLoS One.* 2020;15(1):e0228022. doi: 10.1371/journal.pone.0228022

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the impact of maternal vaccination coverage with diphtheria-tetanus-acellular pertússis (Tdap) adsorbed vaccine for adults on pertússis incidence in children under 1 year old in Brazil from 2008 to 2018. **Methods:** This was a descriptive ecological temporal trend study using data from surveillance systems managed by the Brazilian National Health System Information Technology Department (DATASUS). Incidence rates and incidence rate ratios (IRR) were calculated with respective 95% confidence intervals (95%CI). **Results:** There were 20,650 pertússis cases in the study period. In the post-vaccination period there was a 26.6% reduction (IRR = 0.73; 95%CI 0.66;0.82) in pertússis incidence among children aged from 3 months up to but not including 1 year old, and a 63.6% reduction (IRR = 0.36; 95%CI 0.15;0.58) among children from birth to 2 months old. **Conclusion:** The increase in maternal Tdap vaccination coverage coincided with a reduction in pertússis incidence, especially in the birth to two-month-old age group.

**Keywords:** Whooping Cough; Immunization Schedule; Child; Primary Health Care; Observational Study.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la incidencia de tos ferina en menores de 1 año y su relación con la cobertura de vacunación materna por la vacuna adsorbida contra la difteria, el tétanos y la tos ferina (tos ferina acelular) tipo adulto (dTpa), de 2008 a 2018, en Brasil. **Métodos:** Estudio ecológico descriptivo de tendencia temporal utilizando datos de los sistemas de vigilancia del Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datassus). Se calcularon las tasas de incidencia y las razones de tasas de incidencia (RTI) con los respectivos intervalos de confianza del 95% (IC<sub>95%</sub>). **Resultados:** El número de casos de tos ferina en el período de estudio fue de 20,650. Hubo una reducción en la incidencia de tos ferina en el período post-vacunación. En los niños de 3 meses a 1 año incompleto, la reducción fue del 26,6% (RTI = 0,73; IC<sub>95%</sub> 0,66;0,82), mientras que en el otro grupo la diferencia relativa fue del 63,6% (RTI = 0,36; IC<sub>95%</sub> 0,15;0,58)]. **Conclusión:** La vacunación materna con dTpa coincide con una reducción en la incidencia de tos ferina, especialmente en el grupo de edad de cero a 2 meses.

**Palabras clave:** Tos Ferina; Esquemas de Inmunización; Niño; Atención Primaria de Salud; Estudio Observacional.