

Erradicação de Doenças Infecciosas

Eliseu Alves Waldman

Departamento de Epidemiologia - Faculdade de Saúde Pública – USP

Epidemiologia das Doenças Infecciosas

2019

Iniciativas de Erradicação

1910 - Campanha de Erradicação da Febre Amarela (1a. tentativa internacional)

1925 - A Campanha de Erradicação da Febre Amarela foi substituída pela proposta de Erradicação do *Aedes aegypti*

1960 - Campanha de erradicação da Malária

1966 - Campanha de Erradicação da Varíola

1988 - Plano de Erradicação da Poliomielite

1991 - Plano de Erradicação/Eliminação do Sarampo

Erradicação: arrancar pela raiz (significado literal)

Conceitos :

- **Controle é a significativa redução da incidência/ prevalência de específicas doenças a níveis relativamente baixos de ocorrência não obstante a transmissão ocorra evitando seu definitivo desaparecimento;**
- **Na Erradicação a ausência de transmissão é definitiva**

(Andrews & Langmuir - 1963)

Vantagens da estratégia de erradicação de doenças infecciosas

A – Uma vez erradicada a doença, pode-se suspender as atividades de vigilância e controle, portanto:

- A doença deixa de onerar o orçamento**
- Desaparecem os riscos de eventos adversos pós-vacina**

B – Os custos da erradicação de doenças são muito mais elevados do que aqueles necessários às atividades de controle, porém são temporários

Desvantagens da estratégia de erradicação de doenças infecciosas

A – A vigilância deve ter elevada sensibilidade e as atividades de controle devem ser padronizadas e rigorosamente cumpridas, mesmo quando a incidência da doença é muito baixa

B – Frequentemente existem conflitos em consequência dos elevados recursos aplicados nas atividades de erradicação em detrimento de programas de controle de doenças mais relevantes na comunidade (especialmente na fase final de erradicação)

C – Algumas doenças apresentam características que impedem a erradicação (as zoonoses por exemplo)

Existem três níveis biológicos de controle:

- a) Controle da doença clínica , sequelas e mortalidade a ela associada.**

- b) Controle da infecção quer ela se manifeste clinicamente ou como infecção assintomática.**

- c) Controle da presença do agente causal no ambiente e na fonte de infecção.**

(Alfred Evans -1985)

A Erradicação consiste na cessação de toda a transmissão de infecção pela extinção definitiva do agente infeccioso em todo o globo, por meio de atividades de vigilância e da contenção

Eliminação refere-se a “erradicação” de uma doença em ampla área geográfica ou jurisdição política.

A Erradicação é atingida quando não mais existir o risco de infecção ou doença mesmo na ausência de vigilância, vacinação ou outra medida de controle.

(Conceito aceito anteriormente a reunião de Dahlem - 1998)

(John M. Last 2001)

Acunã & Romero (1984) Criticam a maioria dos conceitos de controle de doenças por serem muito “limitados”, derivados do conceito de contenção de doenças transmissíveis.

Acunã & Romero (1984)

- **O Controle de doenças abrange uma série de esforços e intervenções integradas, dirigidas à população ou a subgrupos de alto risco nela existentes, visando prevenir, diagnosticar precocemente ou tratar um agravo à saúde, assim como a limitar os danos por ele gerados.**

Definições – Pós-Dahlem (1998)

• **Controle**

- Redução a níveis aceitáveis

• **Eliminação**

- Região definida, atividades de vigilância e controle se mantêm

• **Erradicação**

- Redução a zero da incidência da infecção por agente específico em todo o globo como resultado de um esforço deliberado.
- As atividades de vigilância e de controle são mantidas

• **Extinção**

- Da natureza e laboratório

Associados à Erradicação foram incorporados procedimentos e termos militares, um deles é a Campanha que surge no início do século XX.

Campanha: pode ser entendida como uma intervenção institucional temporária e localizada, planejada e centralizada, que parte da concepção de que é possível controlar problemas coletivos de saúde, as epidemias e endemias, através de ações que interromperiam o processo infeccioso na coletividade pelo bloqueio da cadeia de transmissão.

CONTROLE DE DOENÇAS

- As formas clássicas de organização das atividades de controle de doenças dependem da estrutura dos serviços de saúde, cujos tipos polares de organização são:

a) Estrutura “vertical”

Campanhas

b) Estrutura “horizontal”

Programas

CONTROLE DE DOENÇAS

Os Programas Integrais de Saúde devem visar:

- a) Remover as causas das doenças e seus precursores**
- b) Reduzir o número e o nível dos precursores das doenças a um estágio em que as condições adversas sejam reversíveis**
- c) Tratar a doença clínica com vistas a prolongar a vida e limitar as sequelas**

CONTROLE DE DOENÇAS

Os Programas Integrais e Polivalentes podem ser implementados com base:

- a) Ações legislativas - determinando a taxaço de produtos nocivos à saúde, obrigando a indústria a advertir o consumidor quanto a possíveis efeitos adversos causados por seus produtos, controlando a poluição do ar e meio ambiente, etc.

CONTROLE DE DOENÇAS

b) Ações Educativas:

- 1) Na adequação dos serviços de saúde para que divulguem junto à população, de forma acessível e de fácil compreensão, todas as informações necessárias ao perfeito entendimento do processo saúde doença;**
- 2) Ações visando a mudança no comportamento das pessoas.**

c) Atividades de Rastreamento:

Desenvolvimento de atividades visando o diagnóstico precoce por meio de técnicas de rastreamento.

Principais Critérios de Prioridades para Identificar Doenças Objeto de Campanhas/Planos de Erradicação

- **Disponibilidade de instrumento simples, de baixo custo e de comprovada efetividade na interrupção da transmissão da doença**
- **Características que facilitem a efetiva identificação dos casos e, portanto, a vigilância nos estágios mais avançados do programa (ou campanha)**
- **Amplo reconhecimento (nacional e internacional) da sua importância sob os aspectos social e econômico**

Principais Critérios de Prioridades para Identificar Doenças Objeto de Programas de Erradicação

- **Existência de razão específica para a erradicação**
- **Adequação de recursos financeiros e operacionais**
- **Comprometimento político dos países**
- **A vigilância deve ser sensível e a estratégia de campo deve ser de efetividade comprovada**
- **Ausência, ou existência restrita, de condições socioecológicas desfavoráveis ao bom desempenho das medidas de intervenção**

Países com varíola endêmica em 1967



Campanha de Erradicação da Varíola

Estratégia

- **Vacinação em massa de toda a população**
- **Vacinação de rotina com coberturas elevadas e homogêneas**
- **Sistema ágil de notificação de casos suspeitos com vistas a identificação de surtos**
- **Sistema de coleta e análise sistemática de todas as informações pertinentes à campanha com vistas a avaliar continuamente seu desempenho e atualizar periodicamente as bases técnicas ao seu desenvolvimento**

Principais Características Biológicas que Permitiram a Erradicação da Varíola (Fenner)

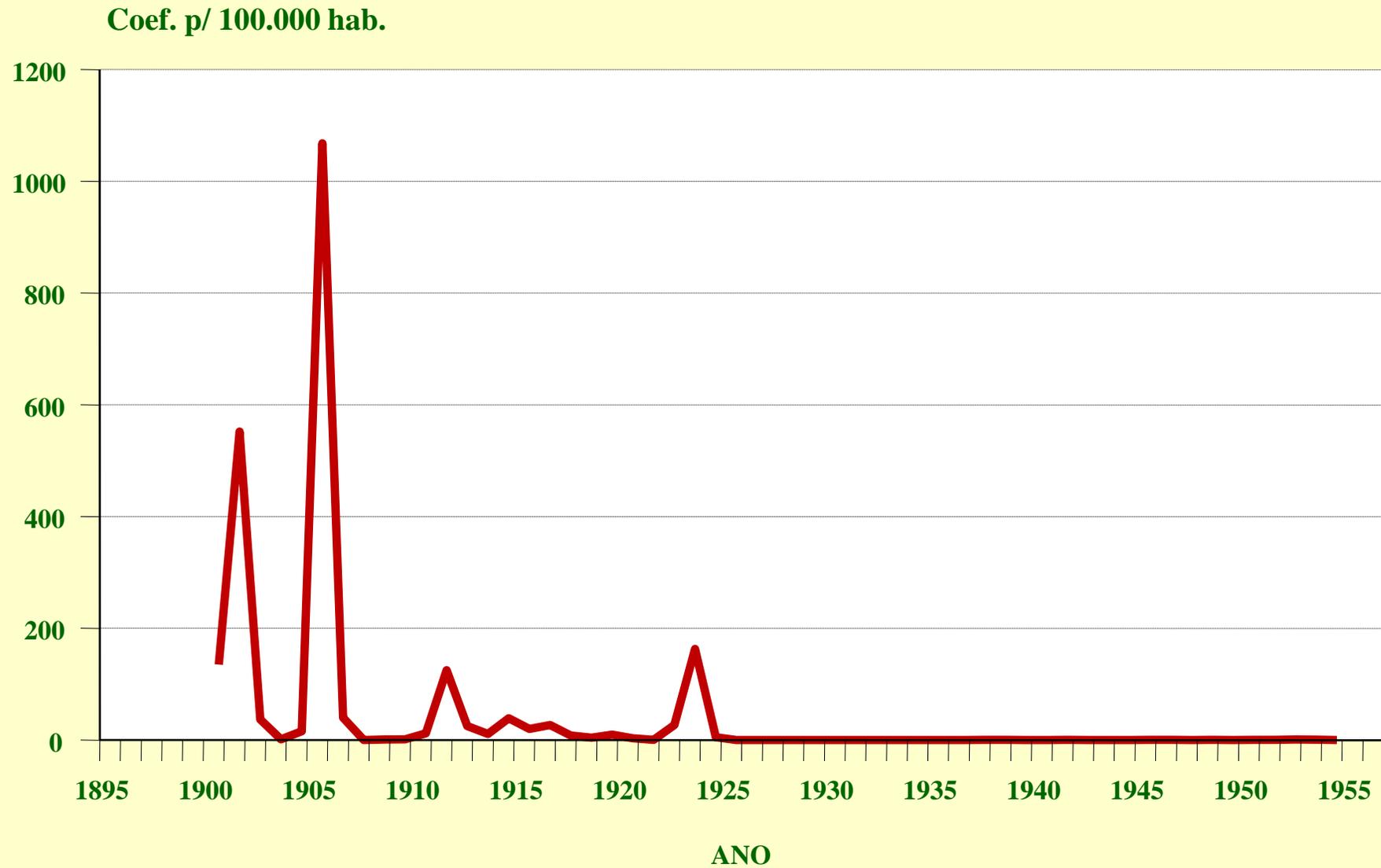
- **Gravidade da doença (justificativa da campanha)**
- **Inexistência de casos subclínico, com a ressalva para indivíduos vacinados**
- **O período de transmissibilidade somente se inicia com o surgimento do exantema**
- **Reinfecção de imunes é desconhecida**

Principais Características Biológicas que Permitiram a Erradicação da Varíola (Fenner)

- **O vírus da varíola apresenta somente 1 sorotipo**
- **Existência de uma vacina eficaz e estável às condições de temperatura**
- **Sazonalidade da doença**
- **Inexistência de reservatório animal**

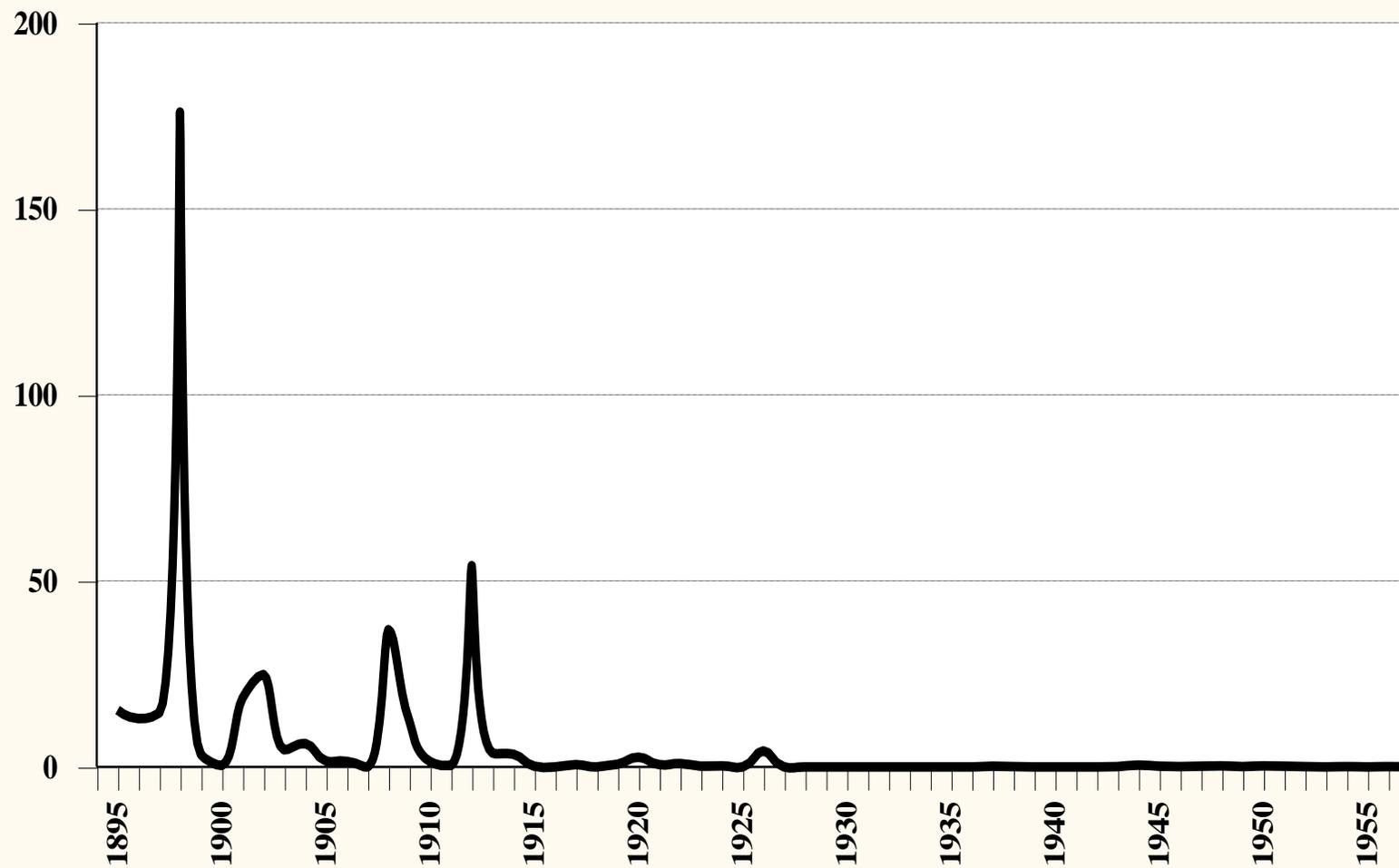
MORTALIDADE POR VARIOLA

MUNICIPIO DO RIO DE JANEIRO, 1904 - 1957



Mortalidade por Variola

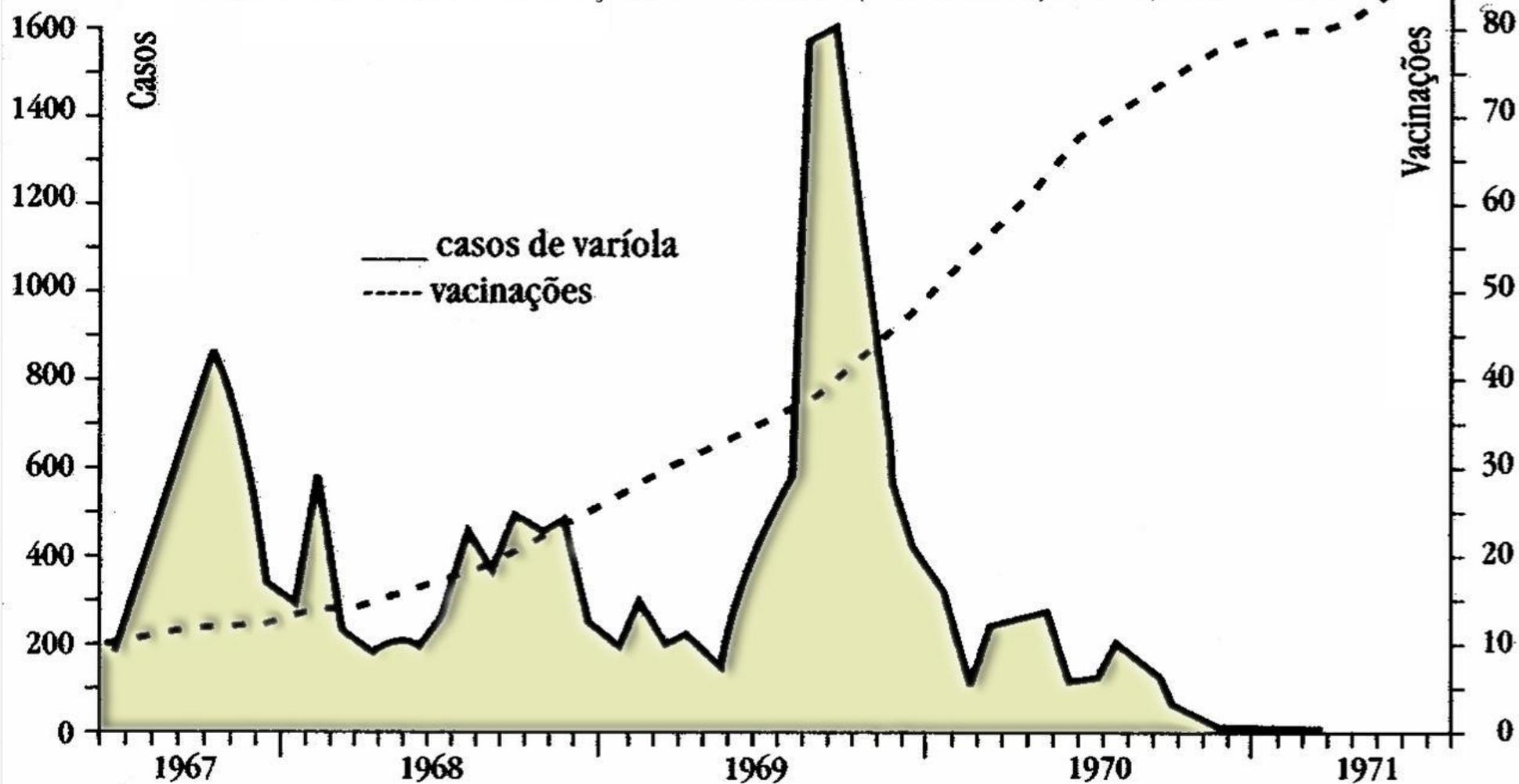
Município de São Paulo, 1895-1957



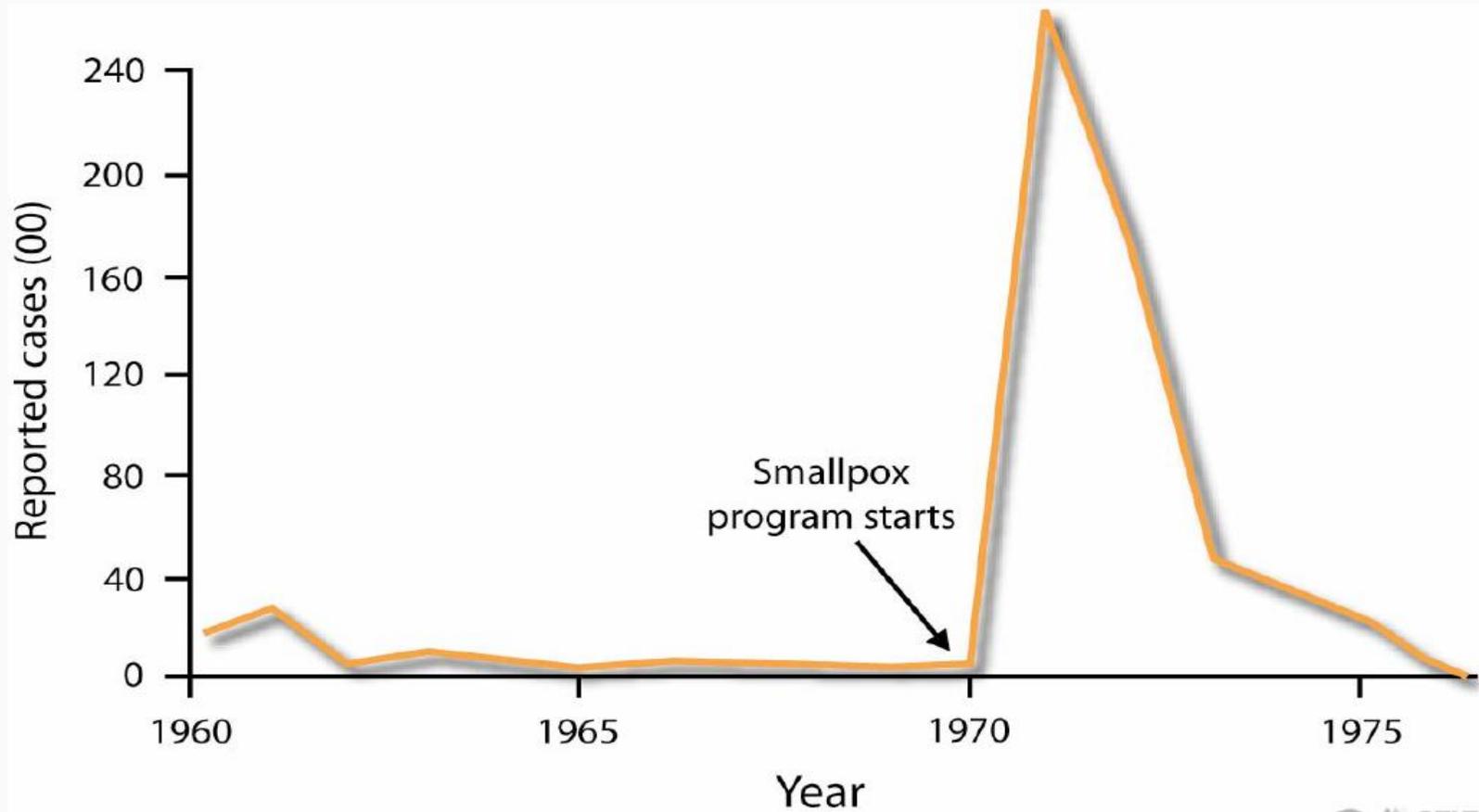
Fonte: Fund. SEADE

Campanha de Erradicação da Variola

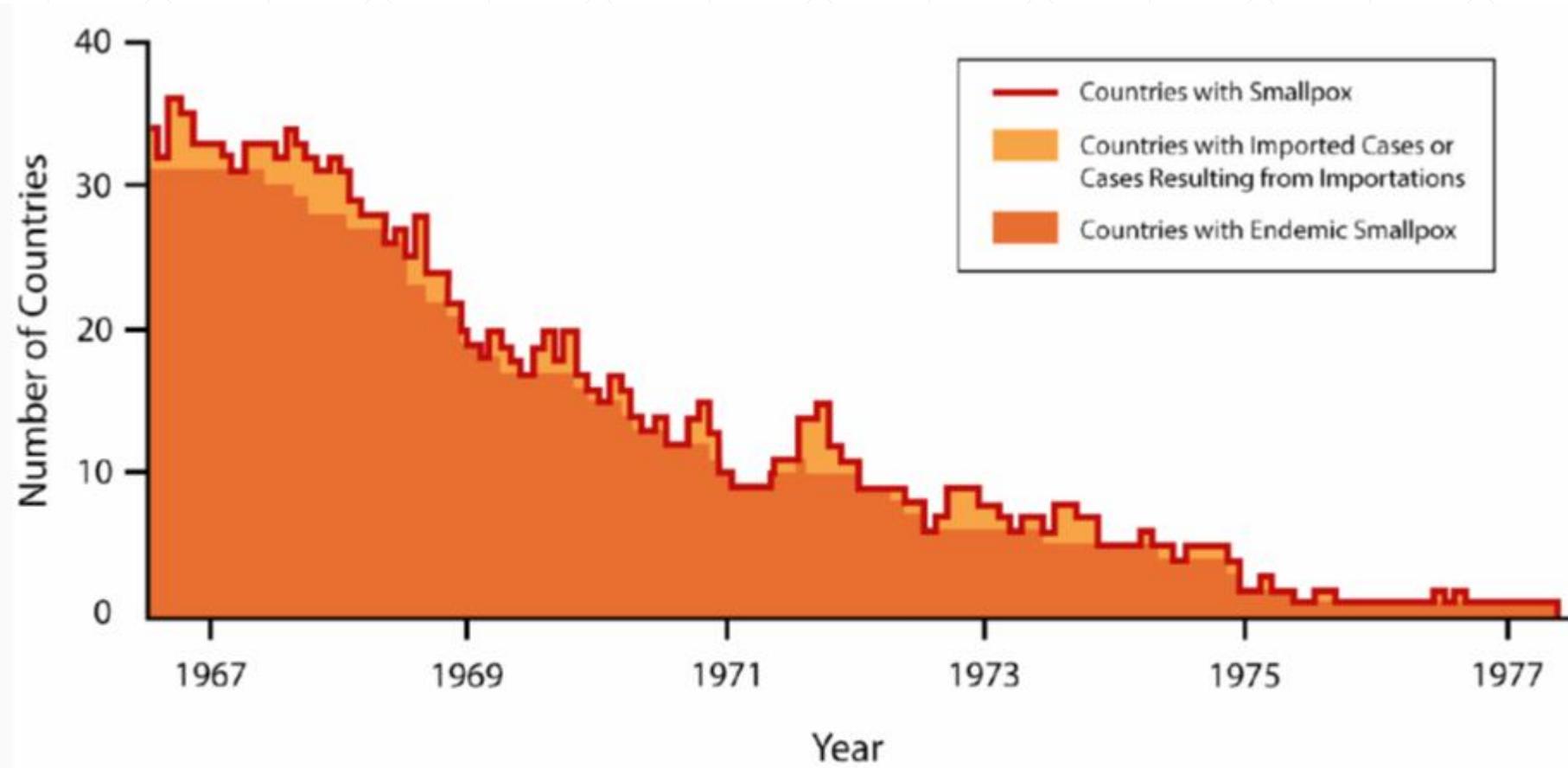
Casos notificados e vacinações cumulativas (em milhões). Brasil, 1967-1971



Incidência da Varíola no Início da Campanha de Erradicação - Etiópia



Número de Países com Variola de 1967-1977

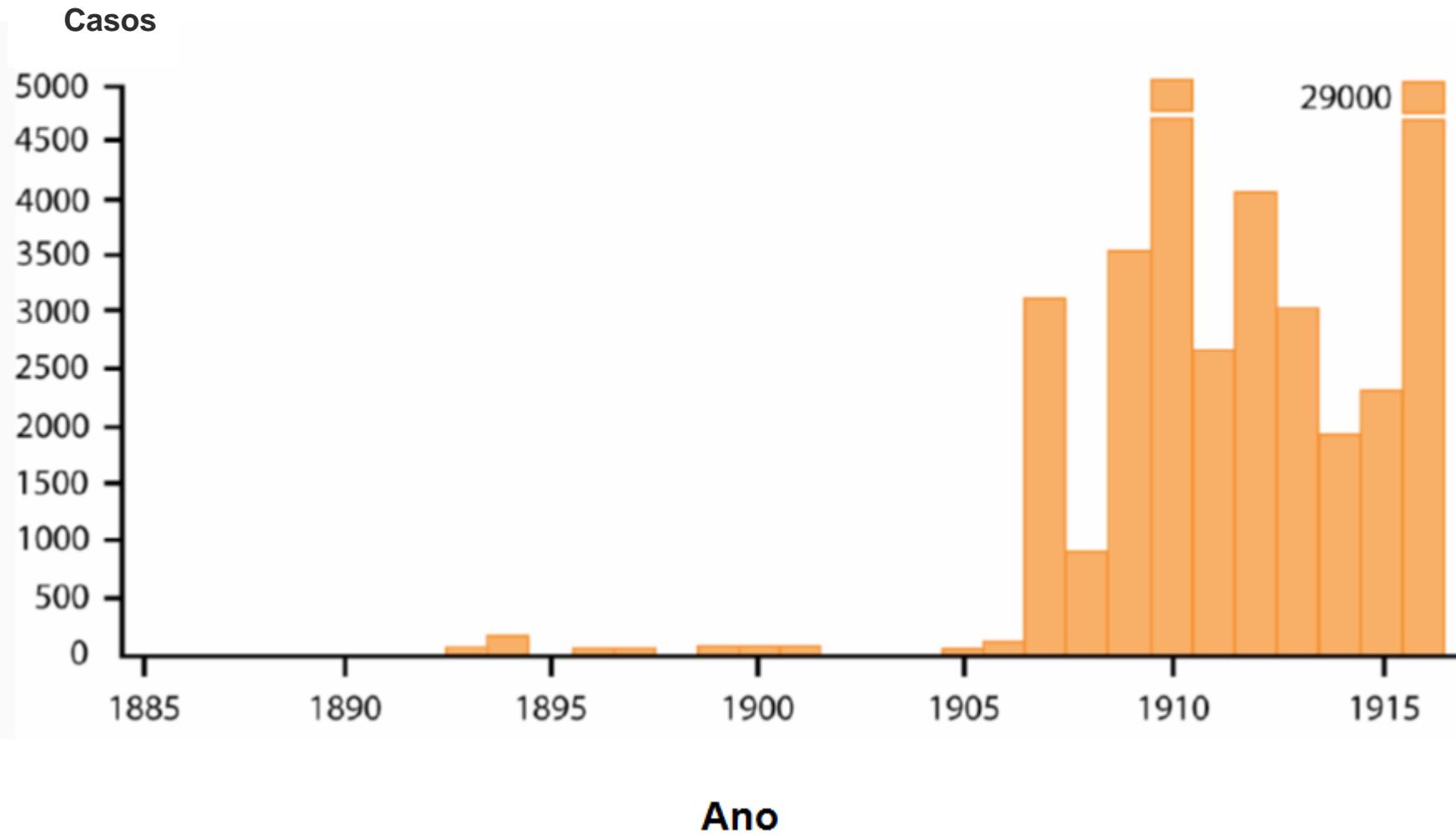


Adapted by CTLT from Fenner F, Henderson DA, Arita I, et al.
Smallpox and its Eradication. Geneva, WHO, 1988.

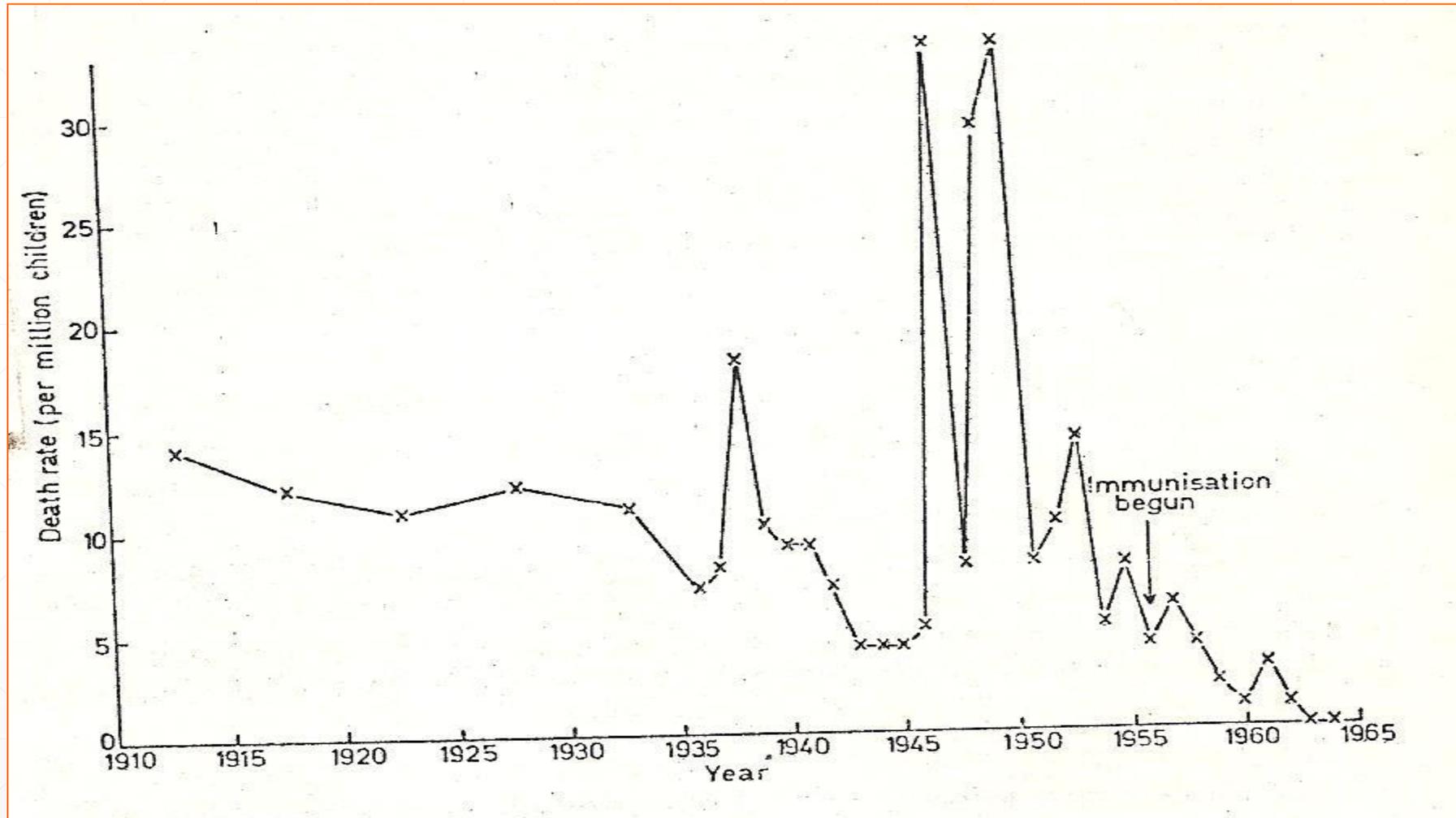
Estratégia do Plano de Erradicação da Poliomielite

- **Vacinações anuais em massa “Dias Nacionais de Vacinação”**
- **Promoção de medidas visando elevadas taxas de cobertura vacinal de rotina para menores de 1 ano**
- **Estabelecimento de sistema ágil de informação que permita rápida identificação de casos suspeitos**

Emergência da Poliomielite Epidêmica na Europa e América do Norte

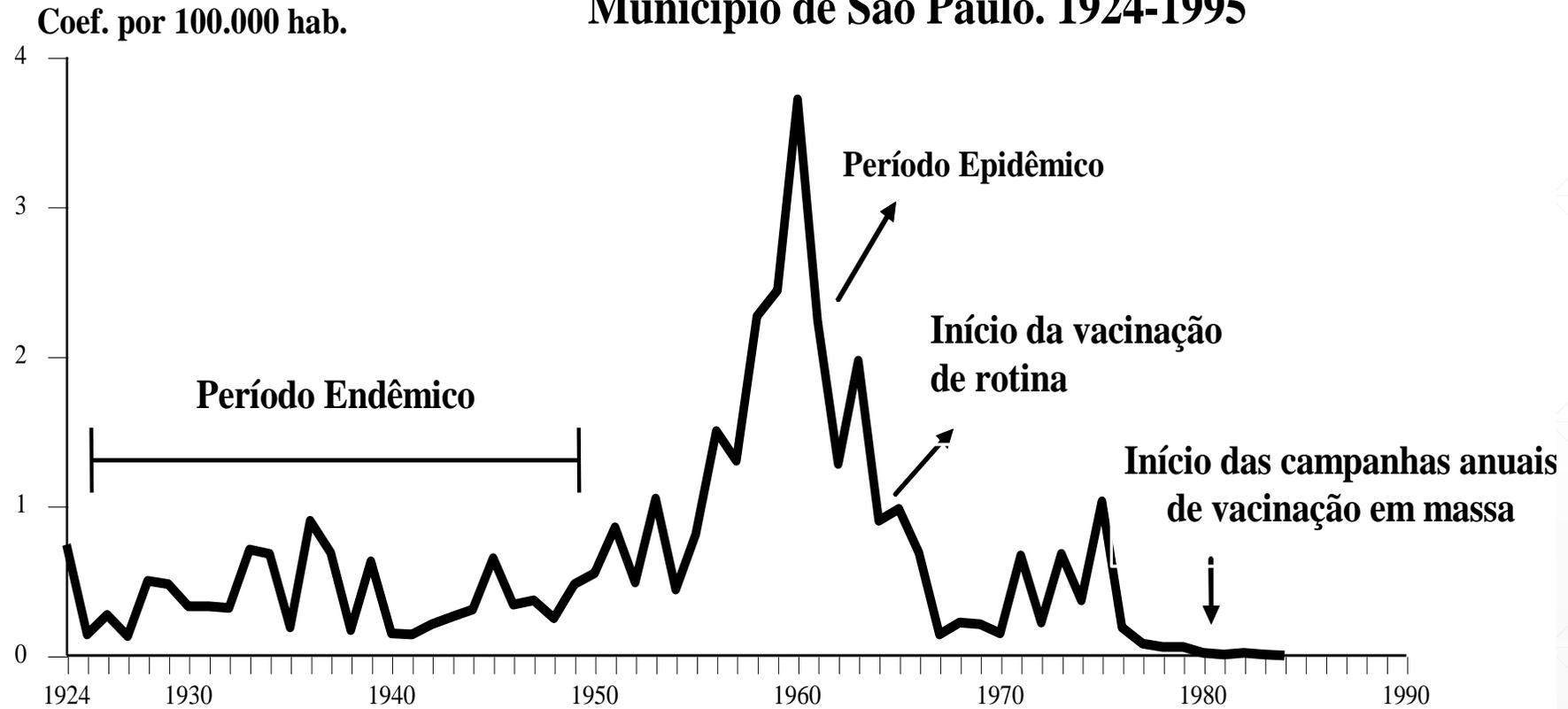


Taxas de Mortalidade por Poliomielite na Inglaterra e País de Gales. 1838-1970



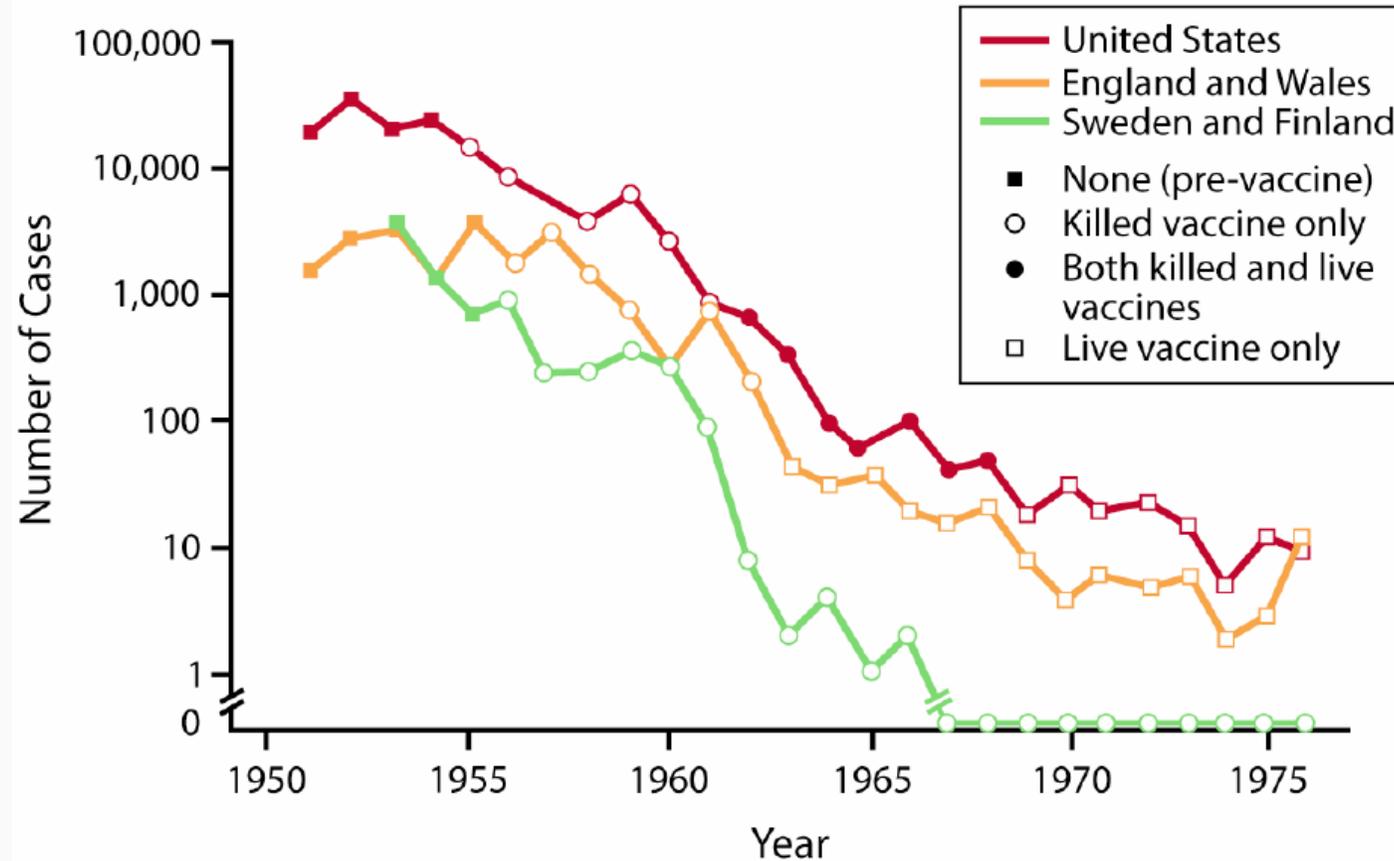
Fonte: Mckeown T& Lowe CR. An introduction to social medicine. Blackwell Scientific Publication, Oxford. 1966

Mortalidade por Poliomielite. Município de São Paulo. 1924-1995



Fonte: Fund. SEADE

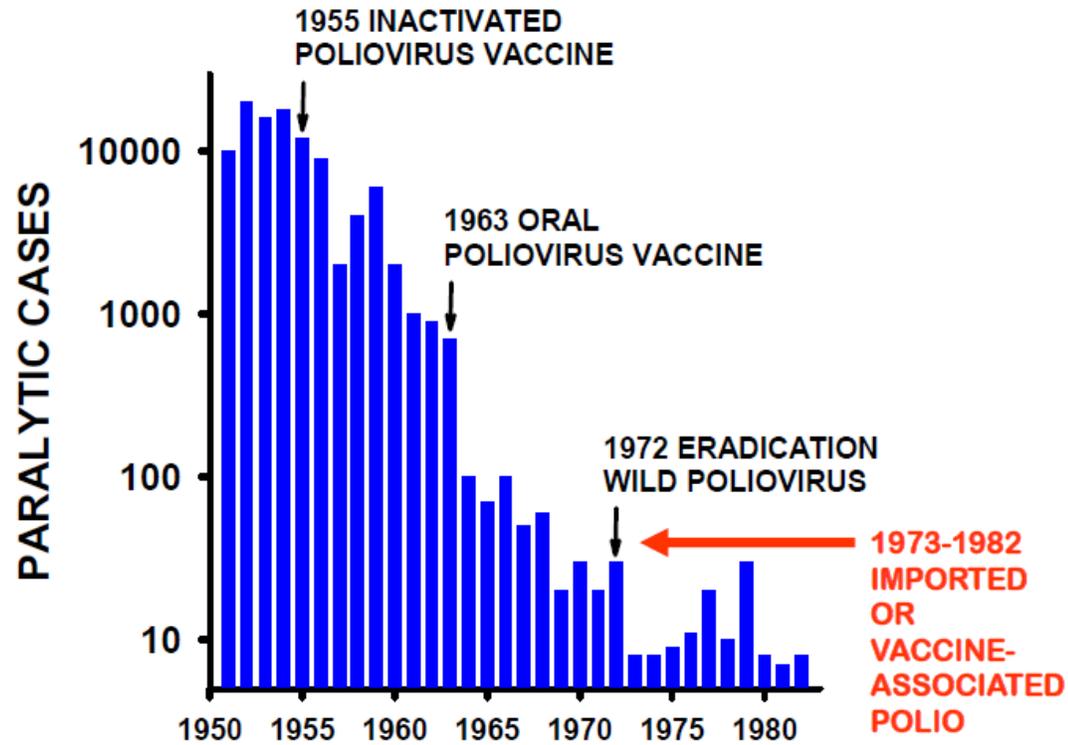
Incidence of Paralytic Poliomyelitis in the United States, England and Wales, and Sweden and Finland , 1951-1976

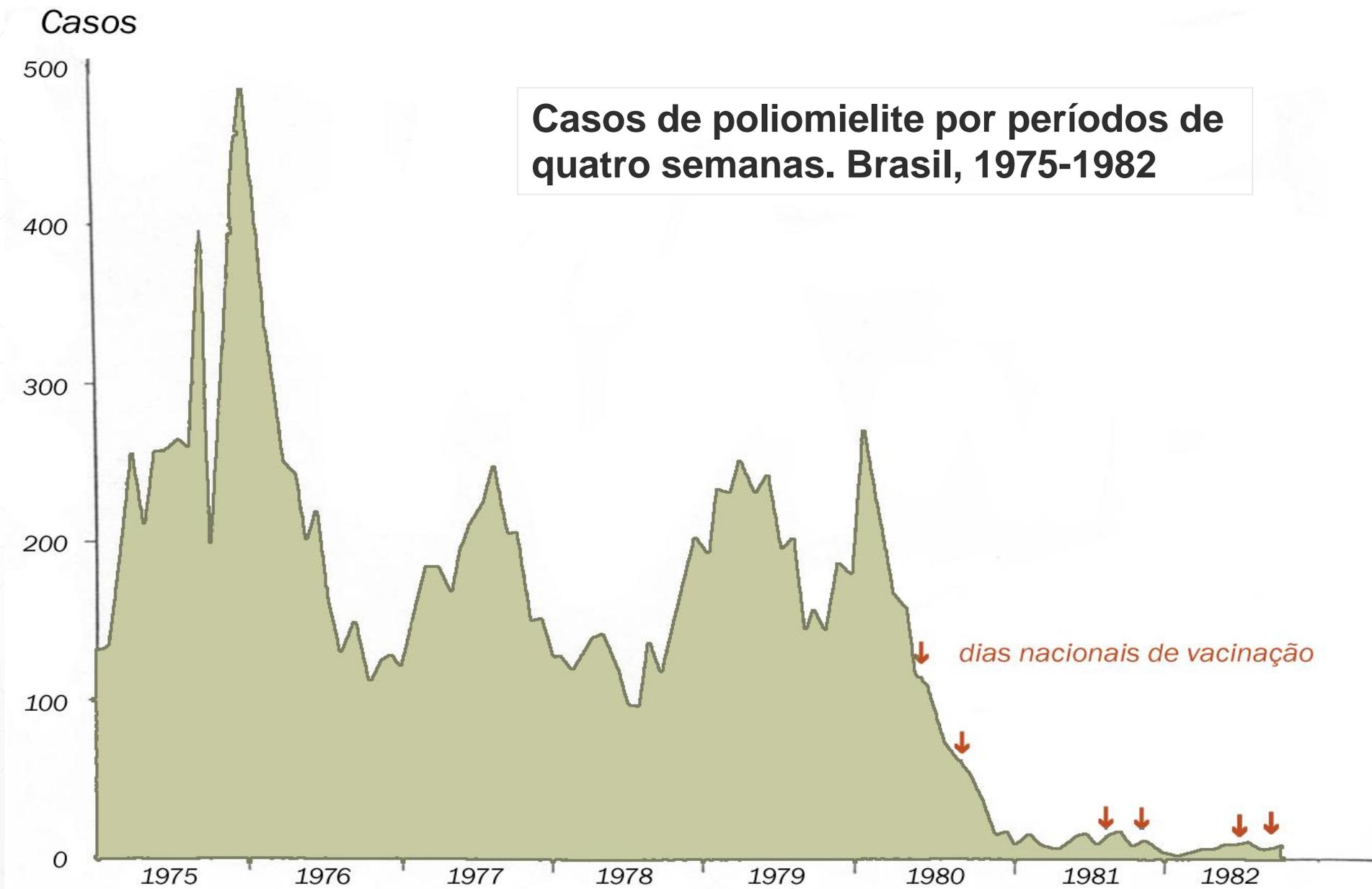


Adapted by CTLT from Salk D. Eradication of poliomyelitis in the United States. Rev Infect Dis 2:243-257, 1980, and the University of Chicago.

POLIO IN RETREAT: IPV TO FIRST ERADICATION

Polio incidence, USA, 1952-1979

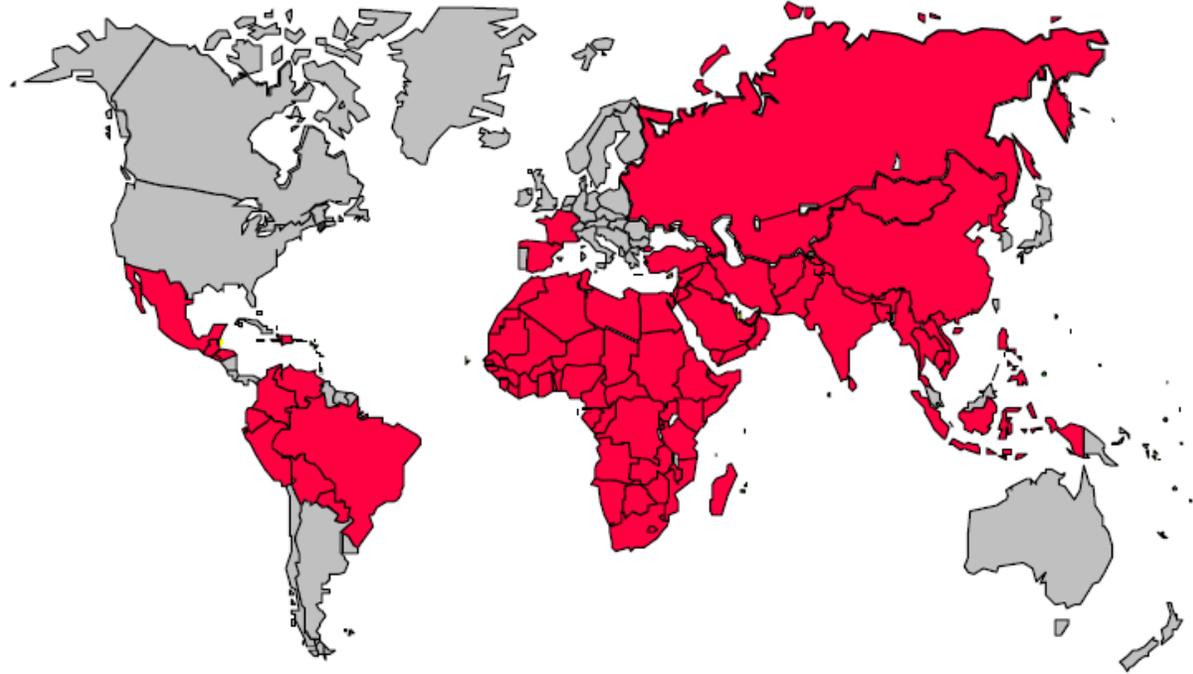




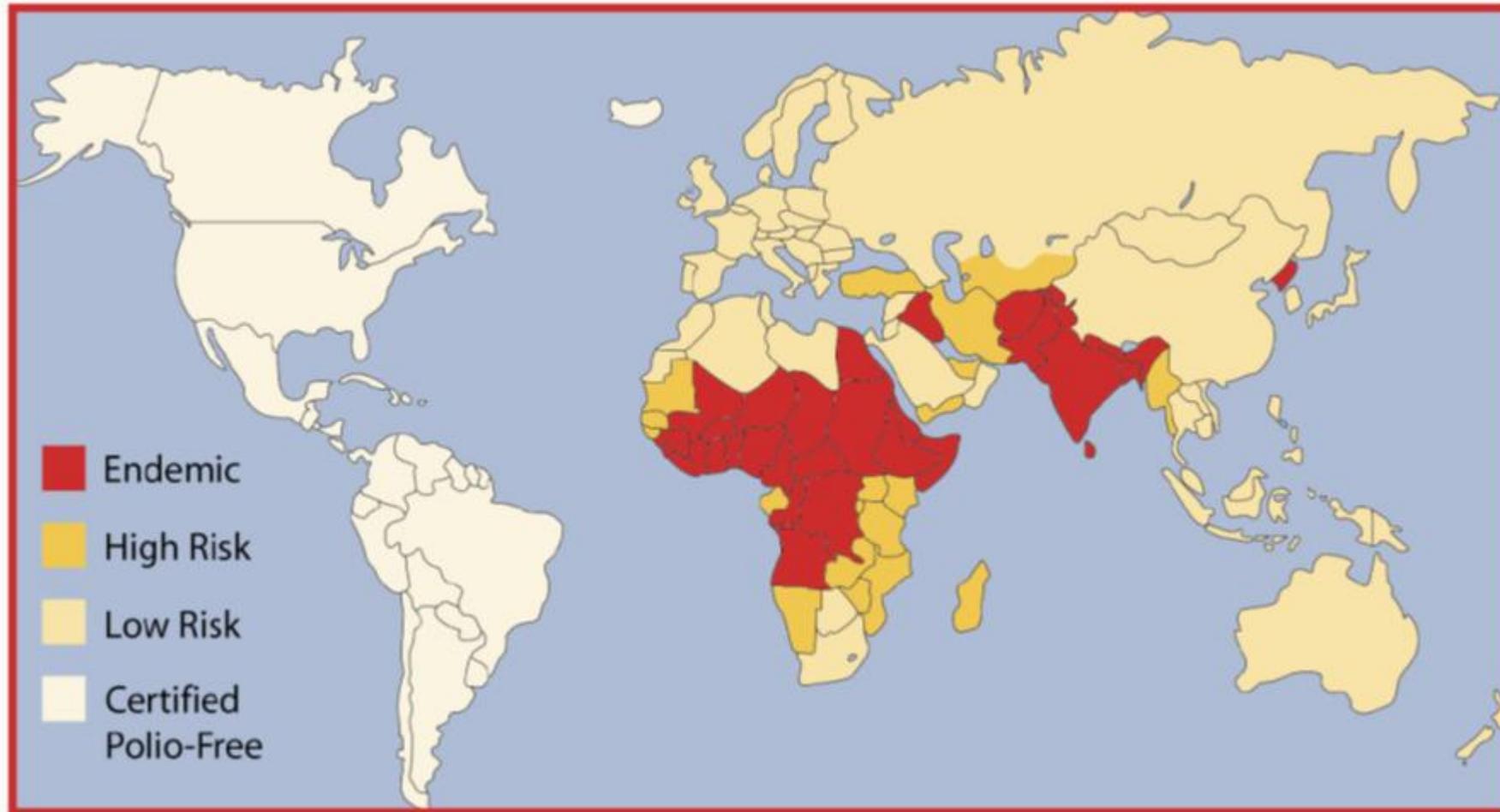
Fonte: Risi JB. The control of poliomyelitis in Brazil. *Rev Infect Dis* 1984; 6 Suppl. 2: S400-S403

Wild Poliovirus, 1988

Polio-endemic countries: > 125 (est'd)
Paralysed children: > 350,000 (est'd)



Situação Global da Poliomielite em 1999



Based on WHO data available as of August, 2000.

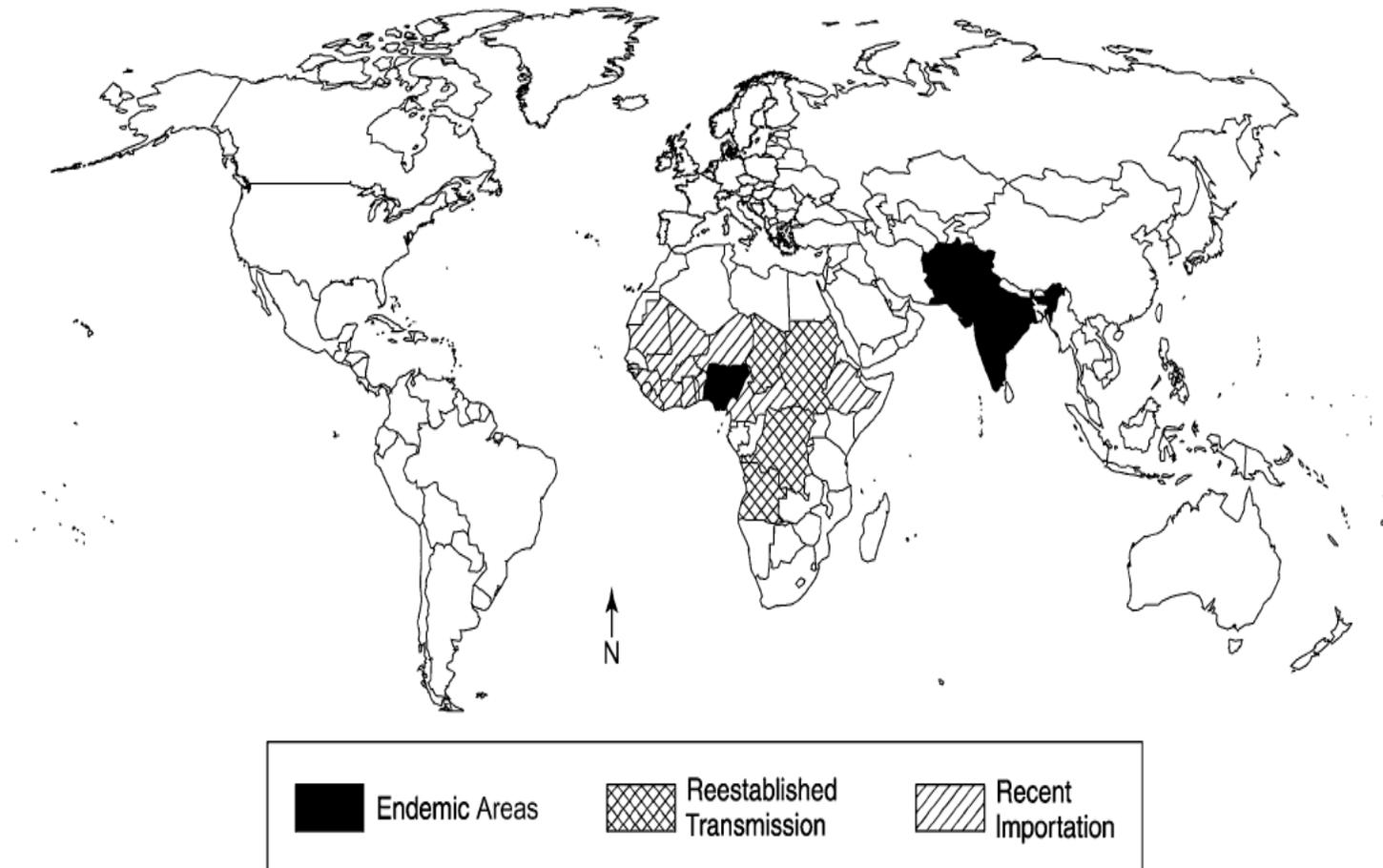
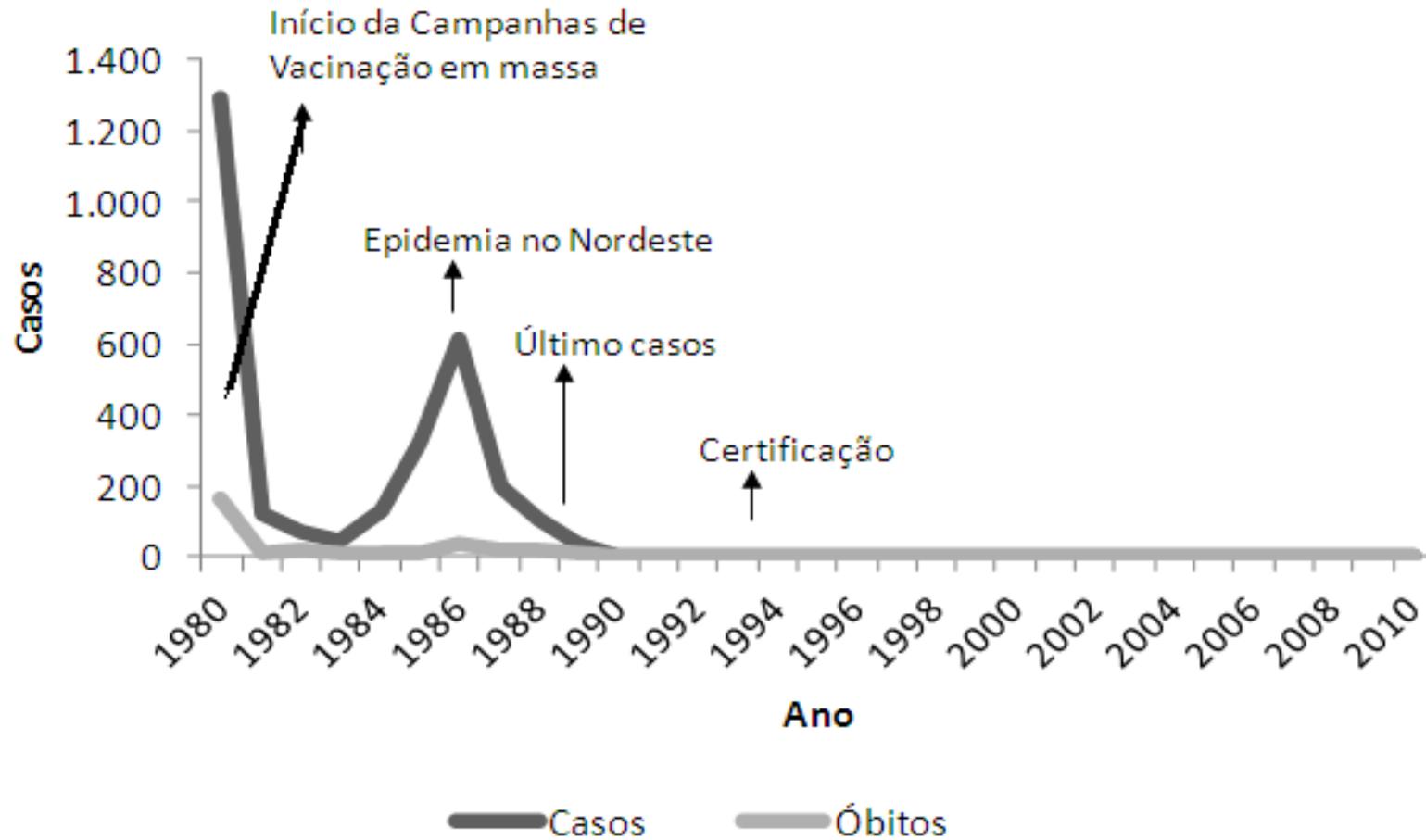


Figure 9. Transmission of wild polioviruses worldwide in 2009. Countries with wild polioviruses are classified into 3 categories: those with endemic polioviruses, those with imported viruses that have reestablished transmission, and those with recently imported viruses. Data were obtained from the World Health Organization (33).

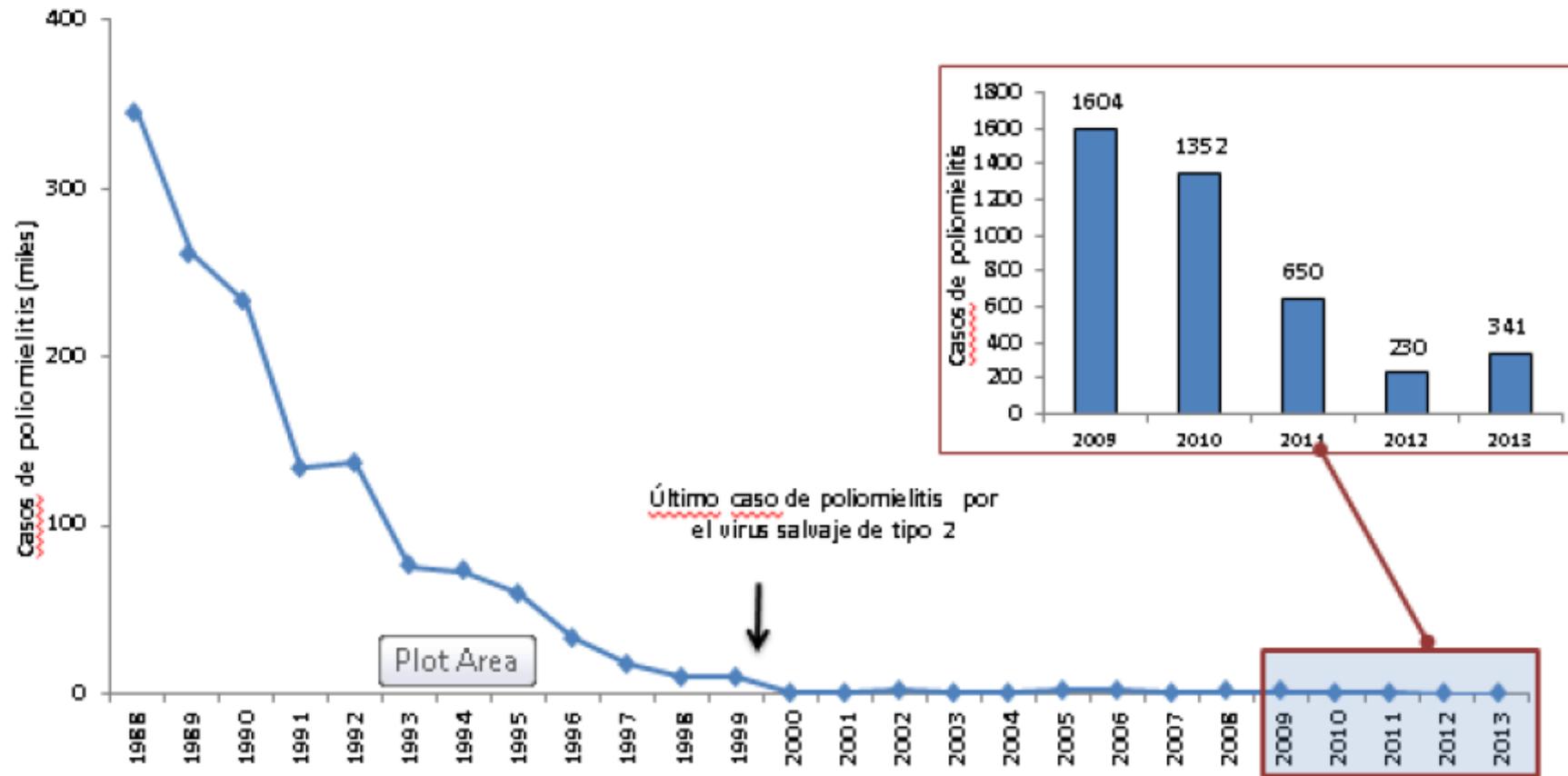
Figura 3: Casos e óbitos por poliomielite. Brasil. 1968 – 2010.



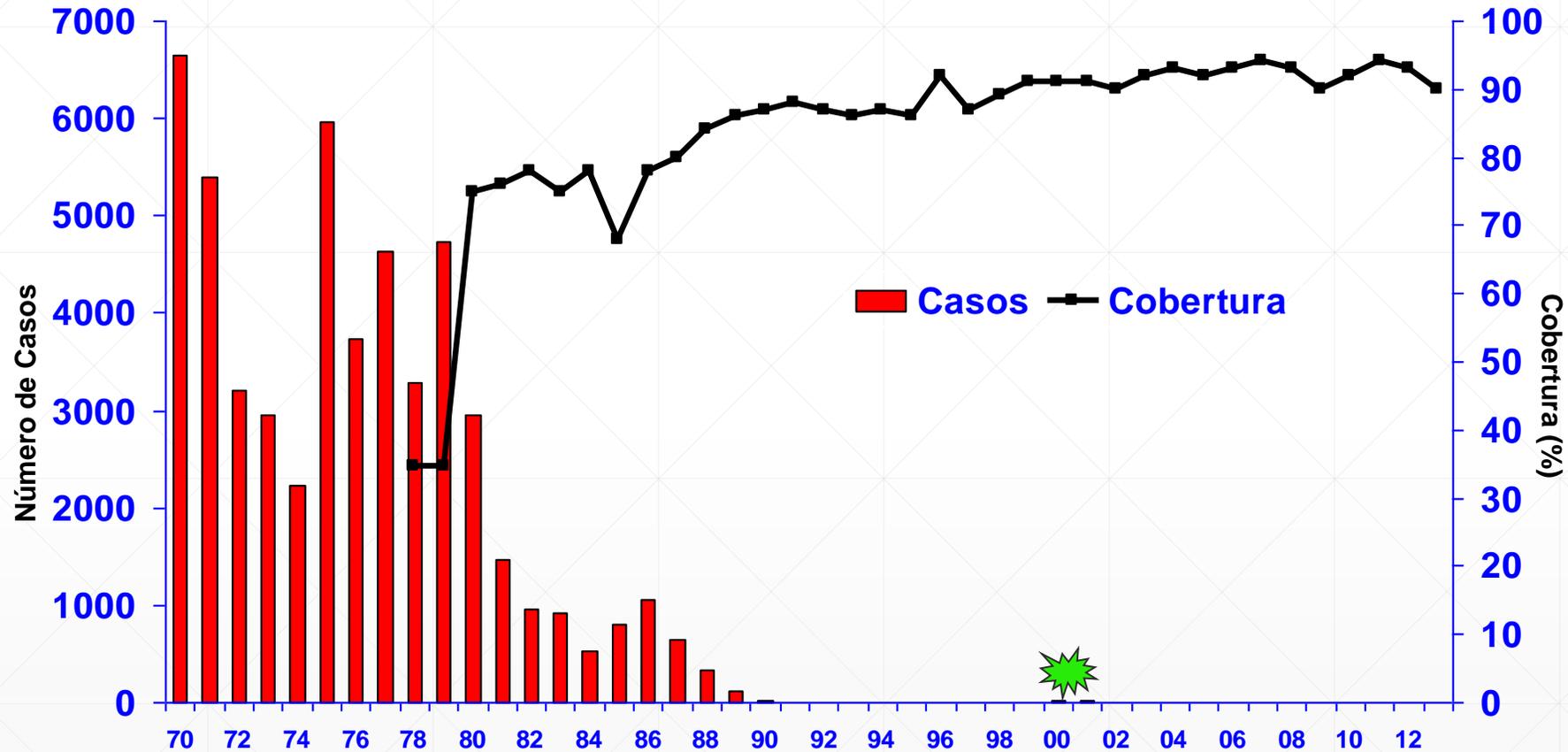
Estratégia do Plano de Erradicação da Poliomielite

- **Vacinação de bloqueio nas áreas atingidas por casos**
- **Desenvolvimento de programa por meio dos recursos disponíveis pelos serviços de saúde**
- **Aplicação de técnicas moleculares para pesquisa da circulação do poliovírus selvagem no ambiente (PCR)**

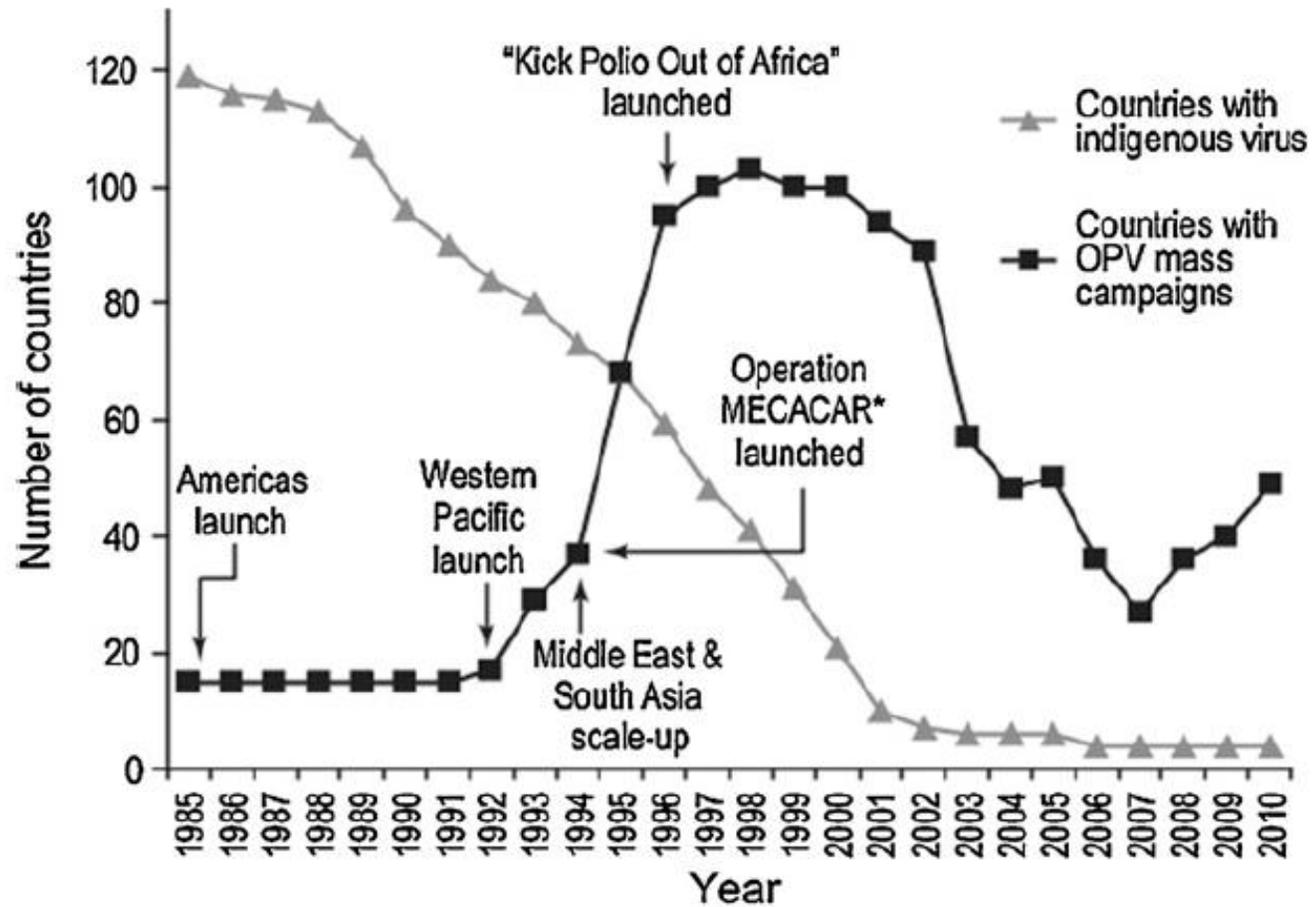
Dados globais de poliomielite relativos a casos notificados à OMS de 1988 a 2013



Número de Casos de Polio e Cobertura com OPV 3, por ano, Região das Américas, 1970 – 2013



Poliovirus Derivado de la Vacuna Tipo 1 en 2000 e 2001: 21 cases
Fuente: reportes de País para FGL-IM/OPS.



* countries of the Middle East, Caucasus, Central Asian Republics and the Russian Federation

Fig. 1. Countries with indigenous poliovirus circulation versus the initiation of national eradication efforts, 1985–2006.

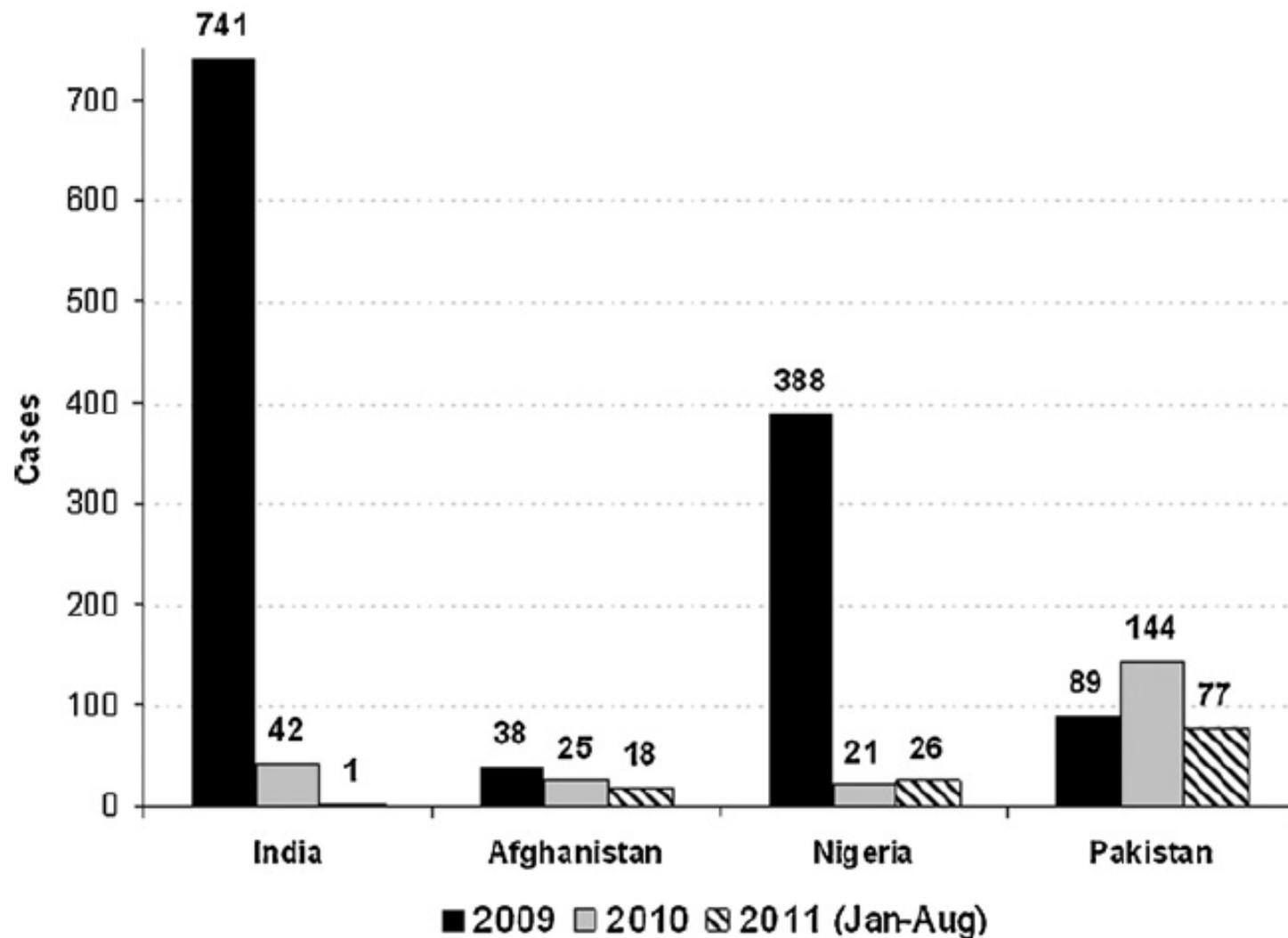
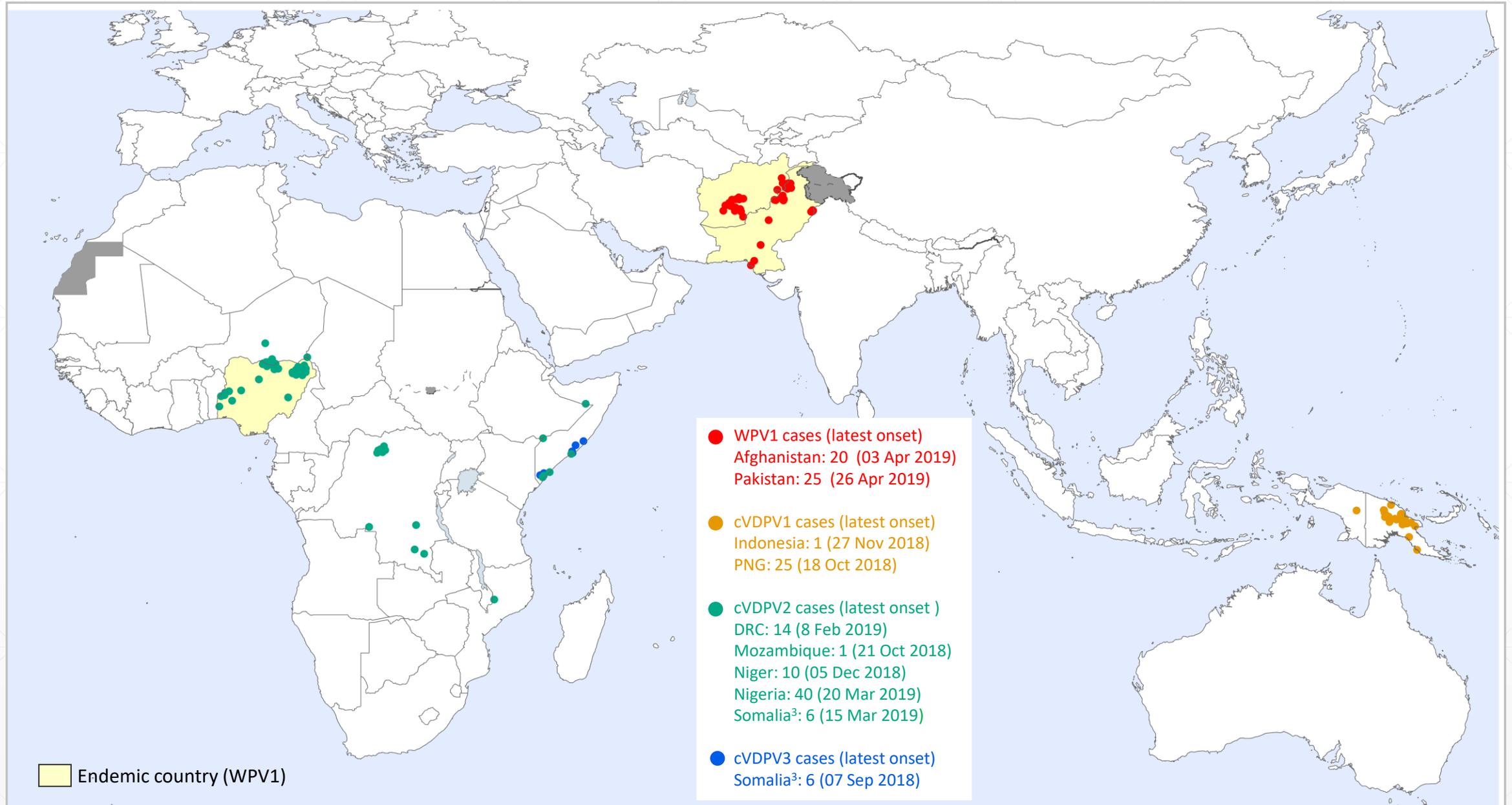


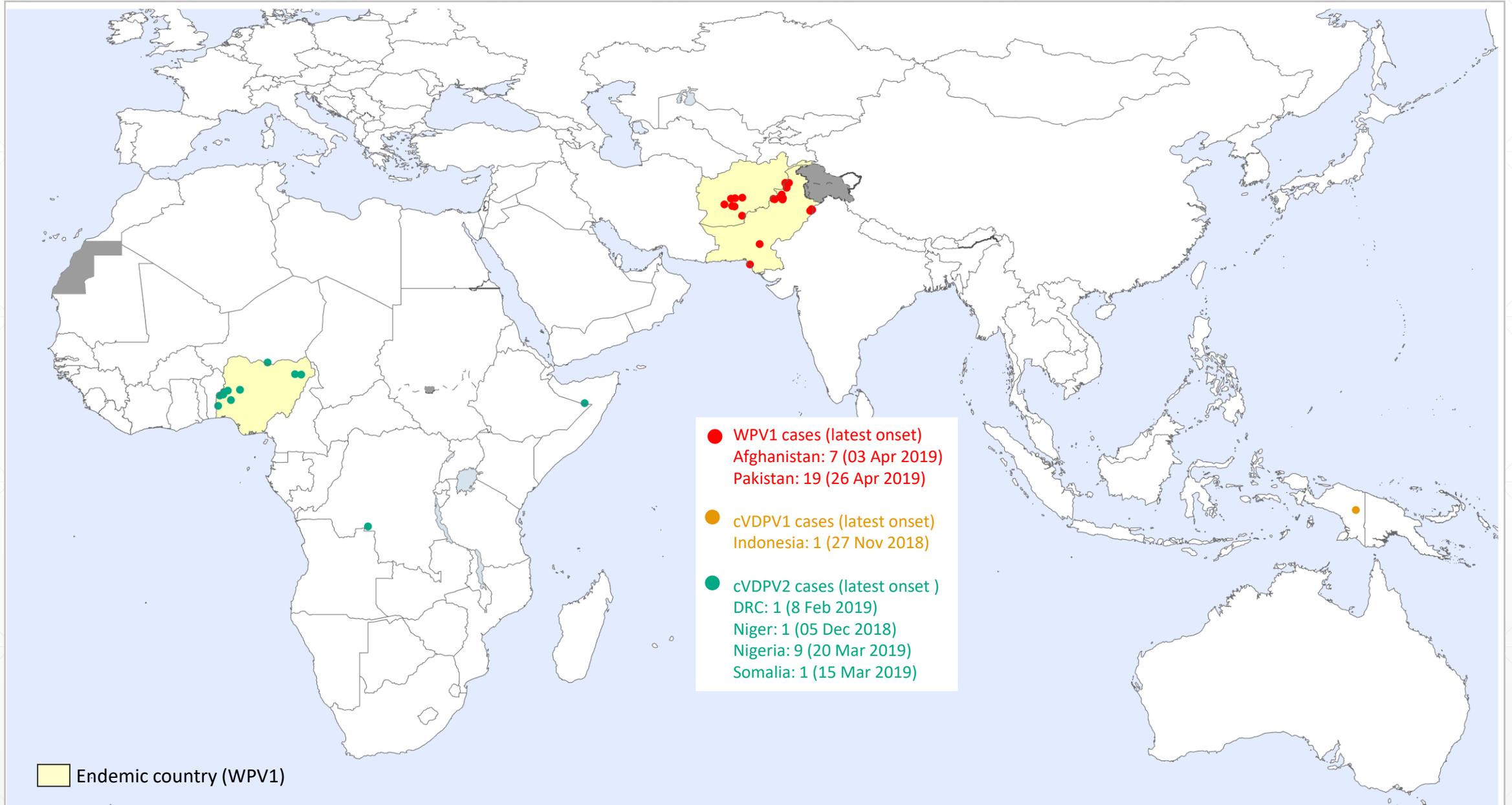
Fig. 4. Comparison of polio incidence 2009, 2010 and January to August 2011 in Nigeria, India, Pakistan and Afghanistan.

Global WPV1 & cVDPV Cases¹, Previous 12 Months²



¹Excludes viruses detected from environmental surveillance; ²Onset of paralysis 15 May 2018 – 14 May 2019; ³Include one case of co-infection with Type 2 and 3

Global WPV1 & cVDPV Cases¹, Previous 6 Months²



¹Excludes viruses detected from environmental surveillance ; ²Onset of paralysis: 15 Nov. 2018 – 14 May 2019

Global Wild Poliovirus 2014 - 2019

Country or territory ³	Wild virus type 1 confirmed cases								Wild virus type 1 reported from other sources ²						
	Full year total					01 Jan - 14 May ¹		Date of most recent case	Full year total						Date of most recent virus
	2014	2015	2016	2017	2018	2018	2019		2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Pakistan	306	54	20	8	12	1	15	26-Apr-19	127	84	62	110	140	111	20-Apr-19
Afghanistan	28	20	13	14	21	7	7	03-Apr-19	17	20	2	42	83	21	23-Mar-19
Nigeria	6	0	4	0	0	0	0	21-Aug-16	1		1 ⁶				27-Sep-16
Iran	0	0	0	0	0	0	0	NA						1	22-Apr-19
Israel ⁴	0	0	0	0	0	0	0	NA	14						30-Mar-14
West Bank and Gaza	0	0	0	0	0	0	0	NA	1						05-Jan-14
Somalia	5	0	0	0	0	0	0	11-Aug-14							
Cameroon	5	0	0	0	0	0	0	09-Jul-14							
Equatorial Guinea	5	0	0	0	0	0	0	03-May-14							
Iraq	2	0	0	0	0	0	0	07-Apr-14							
Syrian Arab Republic	1	0	0	0	0	0	0	21-Jan-14							
Ethiopia	1	0	0	0	0	0	0	05-Jan-14							
Total	359	74	37	22	33	8	22		160	104	65	152	223	133	
Total wild virus type 1	359	74	37	22	33	8	22								
Total wild virus type 3	0	0	0	0	0	0	0								
Tot. in endemic countries	340	74	37	22	33	8	22								
Tot. in non-end countries	19	0	0	0	0	0	0								
No. of countries (infected)	9	2	3	2	2	1	0								
No. of countries (endemic)	3	2 ⁵	2 ⁵	3	3	1	0								

Countries in yellow are endemic. ¹Data reported to WHO HQ on 15 May 2018 for 2018 data and 14 May 2019 for 2019 data.

²Wild viruses from environmental samples, selected contacts, healthy children and other sources. Last WPV type 3 had its onset on 10 November 2012. ³In March 2014, a serotype 1 wild poliovirus was detected in an environment specimen from Brazil, further investigation indicates this is an isolated event without evidence of circulation.

⁴Results are based on L20B positive culture. Prior to reporting week 16, 2014, results were based on a combination of direct qRT-PCR on RNA from concentrated sewage and L20B positive culture. ⁵Between 27 Sep 2015 and 27 Sep 2016, Nigeria was not classified as endemic. NA - Most recent case had onset prior to 1999. ⁶Exceptionally reporting case-contact of a positive index case given the date of collection is later than the onset date of the most recent WPV.

Global Circulating Vaccine-derived Poliovirus^{1,2,3}

Country	AFP cases (Paralysis onset between 2000-2019)																				Other sources (Human) ⁵ (collection between 2015-2019)						Other sources (Environment) (collection between 2015-2019)						
	cVDPV type 1																																
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Onset of most recent case	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date
Indonesia					46														1		27-Nov-18					2	13-Feb-19						
PNG																			26		18-Oct-18				7		20-Sep-18				7		
Laos															8	3					11-Jan-16	6	5				09-Feb-16						
Madagascar													1		10					22-Aug-15	1					01-Aug-15							
Ukraine															2					07-Jul-15													
Mozambique											2									02-Jun-11													
Myanmar						1	4													06-Dec-07													
China				2																11-Nov-04													
Philippines		3																		26-Jul-01													
DOR/Haiti	12	9																		12-Jul-01													
Total type 1	12	12	0	0	2	0	1	4	0	0	0	2	0	0	1	20	3	0	27	0		7	5	0	7	2		0	0	0	7	0	
cVDPV type 2																																	
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Onset of most recent case	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date
Nigeria						3	22	71	68	155	27	34	8	4	30	1	1		34	4	20-Feb-19	0	2 ²		53	10	25-Feb-19	2	1		43	17	26-Feb-19
Niger							2			2	1	1		1					10		05-Dec-18				4	5	06-Feb-19						
Mozambique																			1		21-Oct-18				2		17-Dec-18						
DR Congo									13	5	18	11	17					22	20	07-Oct-18			19	15		08-Nov-18							
Somalia									1	6	1	9	1	1					6 ⁶		02-Sep-18				3		14-May-18			2	19		
Syria																		74			21-Sep-17		1 ⁴	66			12-Sep-17						
Pakistan													16	48	22	2	1				17-Dec-16							7	4				
Guinea														1	7						14-Dec-15												
Myanmar																	2				05-Oct-15												
South Sudan														2							12-Sep-14												
Cameroon														4							12-Aug-13												
Chad								1				12	4								12-May-13												
Afghanistan								5	1	9	3										13-Mar-13												
Kenya												3									29-Aug-12										1		
China												2									06-Feb-12												
Yemen											9										05-Oct-11												
India										15	2										18-Jan-10												
Ethiopia								3	1												16-Feb-09												
Madagascar		1	4			3															13-Jul-05												
Total type 2	0	1	4	0	0	6	24	71	85	184	55	65	68	65	55	12	2	96	71	4		0	3	85	77	15		9	4	2	63	17	
cVDPV type 3																																	
Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Onset of most recent case	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date	2015	2016	2017	2018	2019	most recent collection date
Somalia																			7 ⁶		07-Sep-18				2		29-Jun-18				11		23-Aug-18
Yemen													3	1							12-Jul-13												
Ethiopia										1	5										17-May-10												
Cambodia						1	1														15-Jan-06												
Total type 3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	5	0	3	1	0	0	0	0	7	0		0	0	0	2	0		0	0	0	11	0	

Environmental surveillance for poliovirus in selected sewage sites established and working

¹For cVDPV definition see http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs_Aug2016_EN.pdf. Niger 2006, Niger 2009, Niger 2010, Chad 2010 cVDPVs are linked to the Nigeria outbreak. Kenya 2012 cVDPVs are linked to the Somalia outbreak. Nigeria figures include cases with WPV1/cVDPV2 mixture: 2005 - 2, 2006 - 1, 2007 - 1, 2008 - 3, 2009 - 1, 2011 - 1; WPV3/cVDPV2 mixture: 2007 - 2. ²include a cVDPV2 from a contact of a WPV1 case in Nigeria. ³Figures include multiple emergences. ⁴stool collected in Sep - 2016 but the final result was reported in 2017. ⁵ Include contact, healthy and community samples. Positive contact of a negative index AFP case double counted in both AFP cases and other sources count. ⁶1 cVDPV2 and cVDPV3 isolated from one child.

Características da Poliomielite Desfavoráveis à sua Erradicação

- **Baixa patogenicidade, permitindo elevada proporção de casos subclínicos, especialmente nas faixa etárias mais jovens**
- **Inexistência em países tropicais de uma variação sazonal bem definida**
- **Elevada infectividade, permitindo que um único portador, quando no domicílio, infecte 92% dos suscetíveis e 50% dos imunes homotípicos na faixa etária de < 15 anos (dados obtidos no período endêmico da pólio)**
- **É um RNA vírus**

Características da Poliomielite Desfavoráveis à sua Erradicação

- **Curto intervalo de geração**
(Intervalo entre o mesmo estágio da doença em casos sucessivos numa cadeia de transmissão)
- **Prolongado período de transmissibilidade [respiratório = 10 a 17 dias e fecal= 45 a 60 dias]**
- **Infecção precoce nos países subdesenvolvidos e existência da lacuna imunitária no primeiro ano de vida**
- **Reinfecção mesmo na presença de anticorpos neutralizantes homotípicos**

Características da Poliomielite Desfavoráveis à sua Erradicação

- **Frequente contaminação ambiental pelo poliovírus. Os esgotos constituem indicadores da circulação desses agentes na comunidade**
- **Facilidade de dispersão dos poliovírus em coleções de água doce e da orla marítima permitindo, por exemplo, a contaminação de moluscos**

Características da Poliomielite Desfavoráveis à sua Erradicação

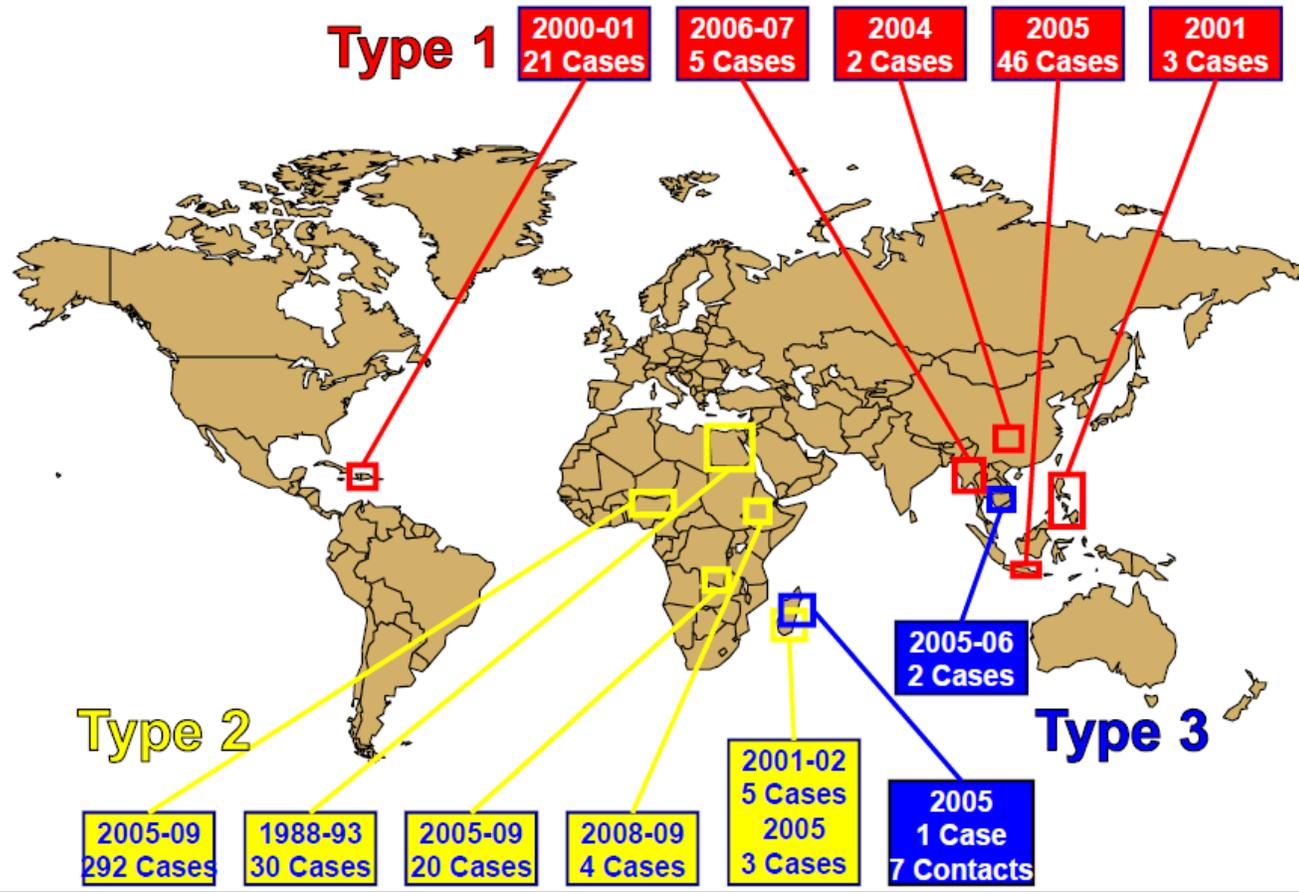
- **Valência ecológica do poliovírus (????)**
- **Surgimento do vírus derivado da vacina**

Poliovirus derivados-vacinais circulantes (cVDPVs)

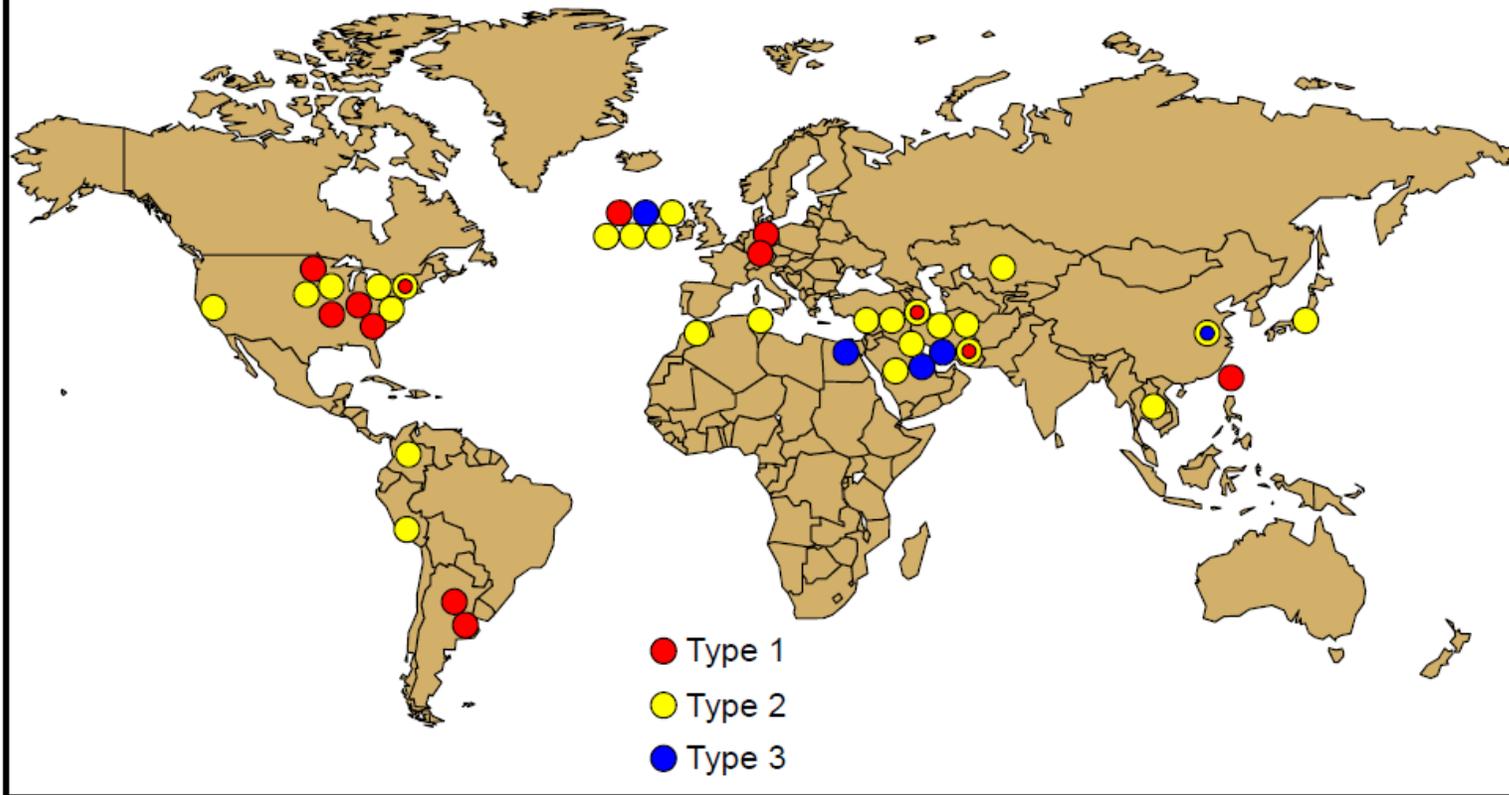


* Análise retrospectiva de vírus

Vaccine-derived polio outbreaks



Immunodeficiency-associated Vaccine-Derived Polioviruses



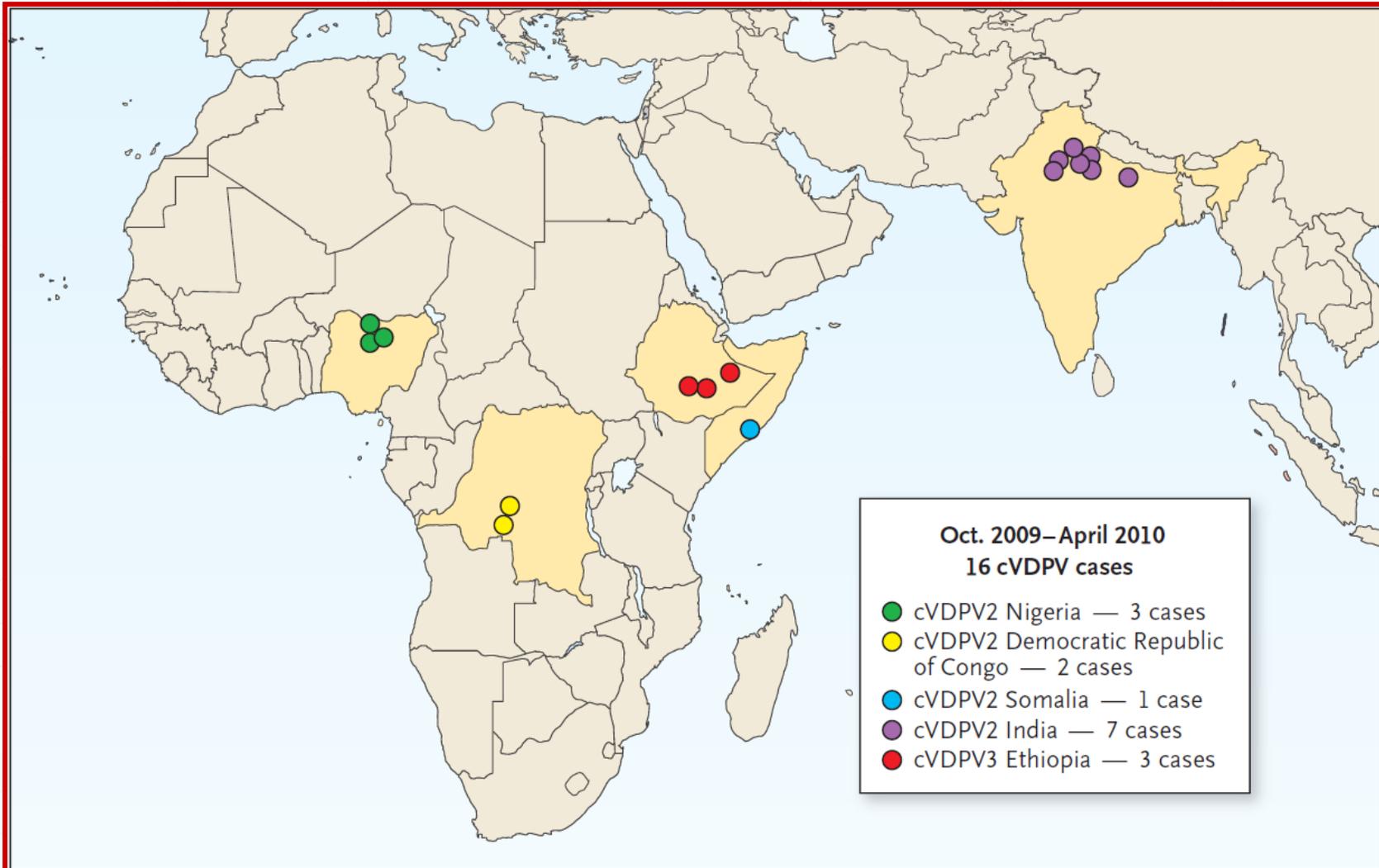


Figure 2. Current Outbreaks of Circulating Vaccine-Derived Poliomyelitis.

The abbreviation cVDPV denotes circulating vaccine-derived poliovirus, and cVDPV2 and cVDPV3 denote types 1 and 3, respectively. Data are from the WHO Global Poliomyelitis Eradication Initiative.

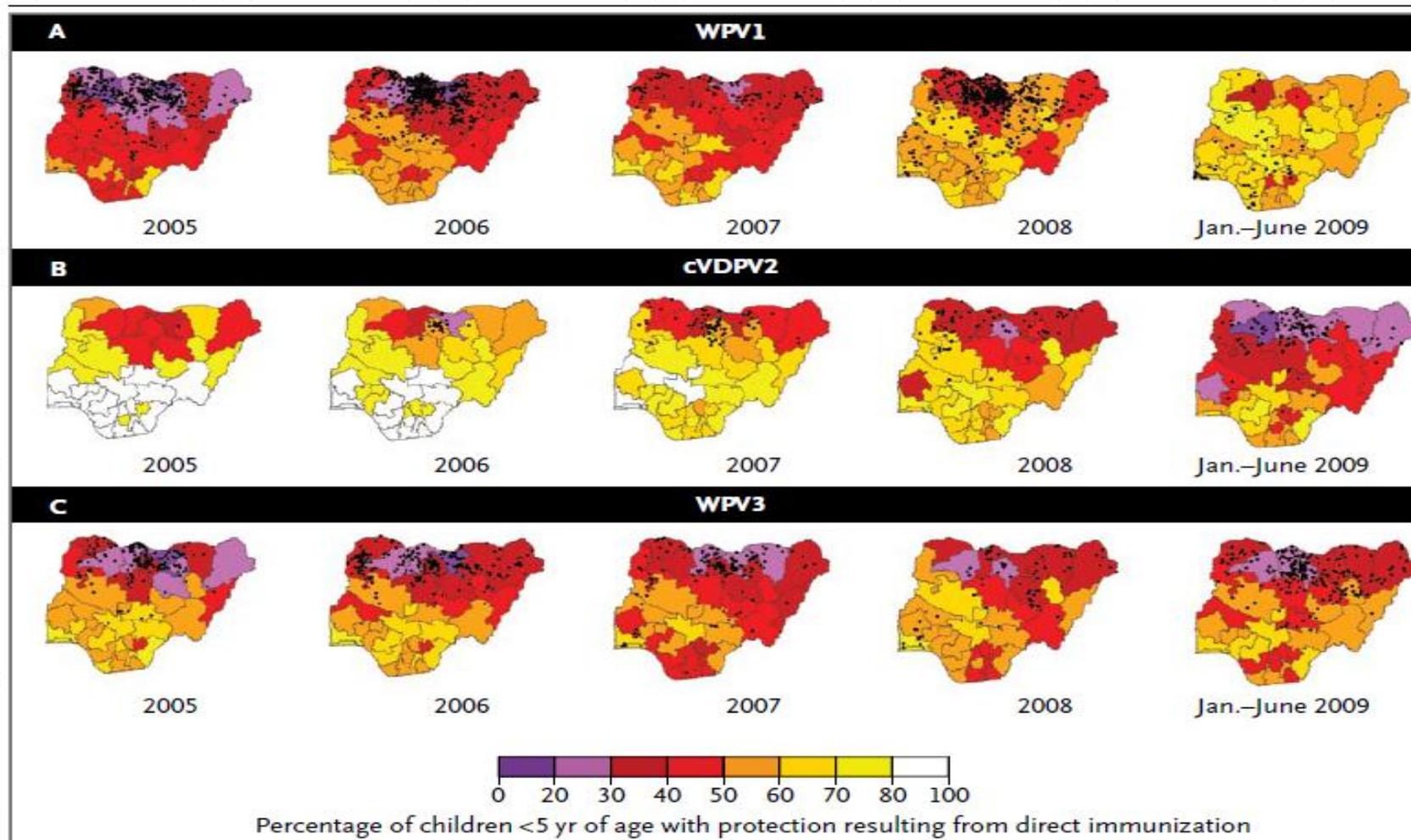


Figure 1. Estimated Proportion of Children Younger Than 5 Years of Age in Nigeria with Vaccine-Induced Immunity against Paralysis from Poliovirus, According to Type of Poliovirus and State, 2005–2009.

Black dots on the maps indicate the locations of cases of acute flaccid paralysis from the relevant poliovirus type reported in children. Panel A depicts the proportion of children with vaccine-induced immunity against type 1 wild-type poliovirus (WPV1), Panel B the proportion of children with vaccine-induced immunity against type 2 circulating vaccine-derived poliovirus (cVDPV2), and Panel C the proportion of children with vaccine-induced immunity against type 3 wild-type poliovirus (WPV3).

Diferenças entre a Erradicação da Varíola e do Poliovírus selvagem e derivado da vacina

Característica	Varíola	Poliomielite
. Administrativa	Órgão "Vertical"	Órgão "Horizontal"
. Operacional	Campanha	Ação Programática
Comprovação da Vacinação	Presença da Cicatriz	Caderneta de Vacinação
. Eficácia da vacina	▲ ▲ ▲	▲ ▲
Imunidade de rebanho	80% - 85%	75% - 92%
R_0	5 - 7	4 - 13
Estabilidade da Vacina	▲ ▲ ▲	▲ ▲
Nº de Doses da Vacina	1	± 5

Diferenças entre a Erradicação da Varíola e da Síndrome Poliomiélica Causada pelos Polivírus Selvagens

Característica	Varíola	Síndrome Poliomiélica
Estabilidade Genética do vírus vacinal	↑ ↑ ↑	↑
Forma de transmissão	Quase exclusivamente respiratória	Oral - Fecal - Respiratória
Sazonalidade	Presente	Presente somente em países de clima frio
Infectividade	↑ ↑	↑ ↑ ↑
Tipos de vírus	1	3
Reinfecção	Não	Sim**
Fontes de Infecção	Somente o homem	Homem - Animais ?**
Outros Vírus Associados à Mesma Síndrome	Monkeypox	EV - 71 CA - 7 E - 22

Monkeypox

Monkeypox : gênero *Orthopoxvirus*

família: *Poxvírus*

- **Descrito pela primeira vez em 1970**
- **Sua identificação esteve relacionada a pesquisa de possíveis reservatórios animais do vírus da varíola humana**
- **Manifestação clínica em seres humanos : Muito semelhante a varíola**

Monkeypox

Monkeypox : gênero *Orthopoxvirus*

- **É assintomático ou oligossintomático em vacinados contra a varíola**
- **A fonte de infecção mais comum para casos humanos são primatas**
- **Em surtos epidêmicos temos a transmissão homem a homem**

Monkeypox

- Desde a identificação do primeiro caso humano levantou a hipótese de que o monkeypox poderia substituir o smallpox em populações não vacinadas

Estudos realizados no período 1970 – 1980

- Identificados 59 casos na África, dos quais mais de 40% eram graves, com 9% de óbitos
- Taxa de ataque secundário : 3,3%

Monkeypox

- **O resultado da investigação desses casos levou a Comissão de Certificação de Erradicação da Varíola a não indicar a continuação da vacinação antivariólica, mesmo em população de risco para a infecção por monkeypox**

Monkeypox

Estudos realizados no período 1980-1986

- **Total de casos identificados no período: 404**
- **A maioria dos casos eram esporádicos sugerindo múltiplas introduções a partir de fontes de infecção animais**
- **Taxa de ataque secundário: 3,7%**
(mais elevada entre não vacinados: 7,5%)

Monkeypox

Estudos realizados no período 1980-1986

- Infecções sub-clínicas : 18% entre não vacinados e 28% entre vacinados
- A análise desses dados sugerem a pequena probabilidade da disseminação desse vírus mesmo em população não vacinada
- A vigilância é praticamente desativada em 1996

Monkeypox

Estudos realizados na epidemia de 1996-1997

- **Total de casos identificados: 511**
- **Proporção de casos secundários (transmissão pessoa a pessoa): 78%**
- **Letalidade: 1,5%**
- **Taxa de ataque secundário: 23%**

Monkeypox

Estudos realizados na epidemia de 1996-1997

- Principais mudanças nas características: diminuição da gravidade e aumento da transmissibilidade entre humanos
- Obstáculo para o controle por meio da vacinação: Reações graves em vacinados HIV (+)

ERRADICAÇÃO DE DOENÇAS

Rene Dubos (1965)

Referindo-se a Campanha de Erradicação da Malária, enfatiza os desafios de propostas de erradicação de doenças infecciosas:

“Os administradores de saúde, a semelhança dos planejadores de políticas no setor social, precisam ter compromissos com as limitações da natureza humana.

Por esta razão, e muitas outras, os programas de erradicação possivelmente se tornarão um tema que merecerá curiosidade nas prateleiras de bibliotecas, a semelhança de muitas utopias sociais”