

Erradicação de Doenças Infecciosas

Eliseu Alves Waldman

Departamento de Epidemiologia - Faculdade de Saúde Pública – USP

Epidemiologia das Doenças Infecciosas

2021

Iniciativas de Erradicação de Doenças Infecciosas

Início: primórdios da microbiologia e imunologia

1884 - EUA - Campanha de erradicação da pleuropneumonia contagiosa bovina

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

Observação: conceitos bem aceitos até o final do século XX

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

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.

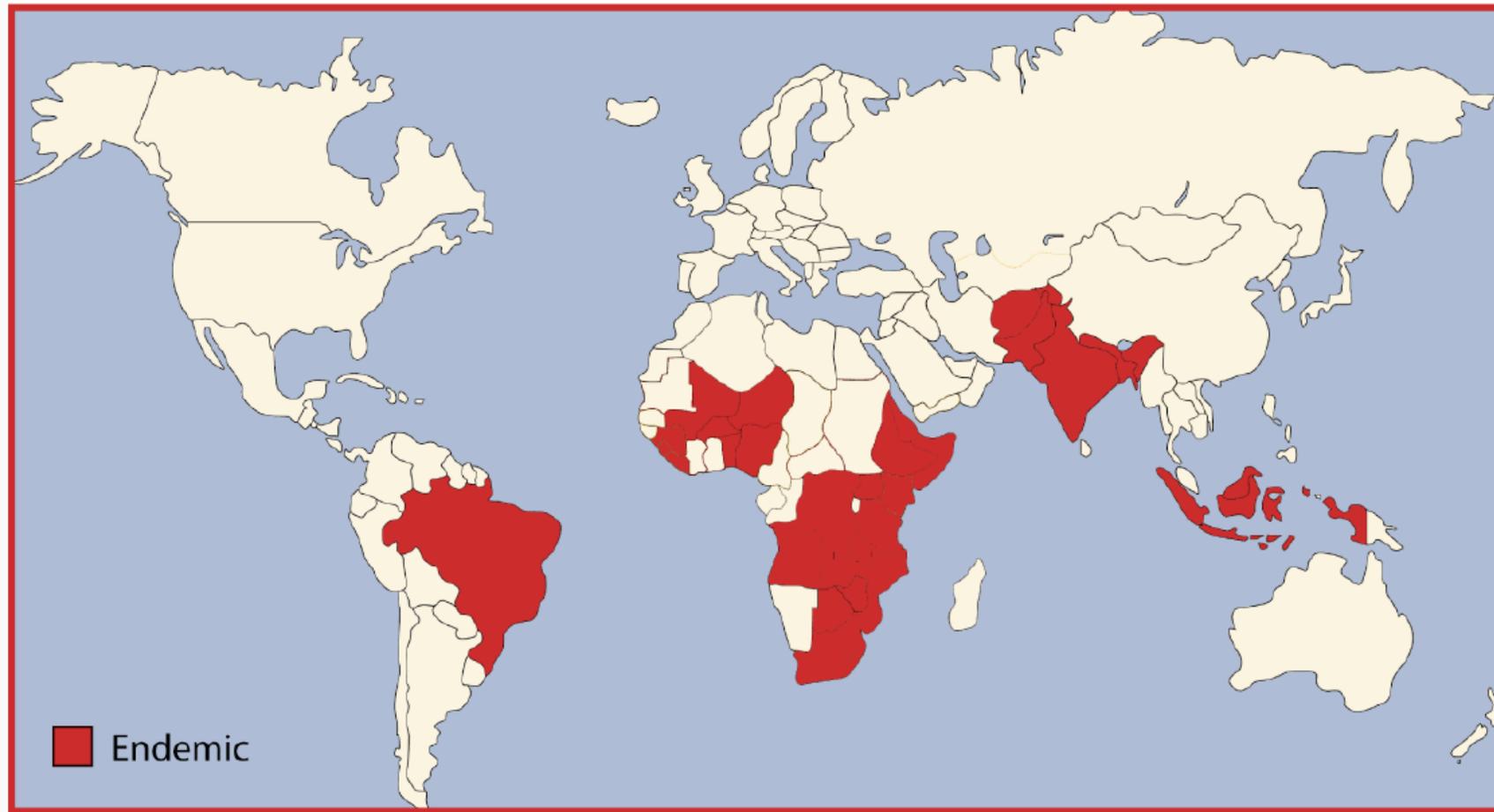
Principais Critérios de Prioridades para Identificar Doenças Objeto de Campanhas/Planos de Erradicação

- **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)

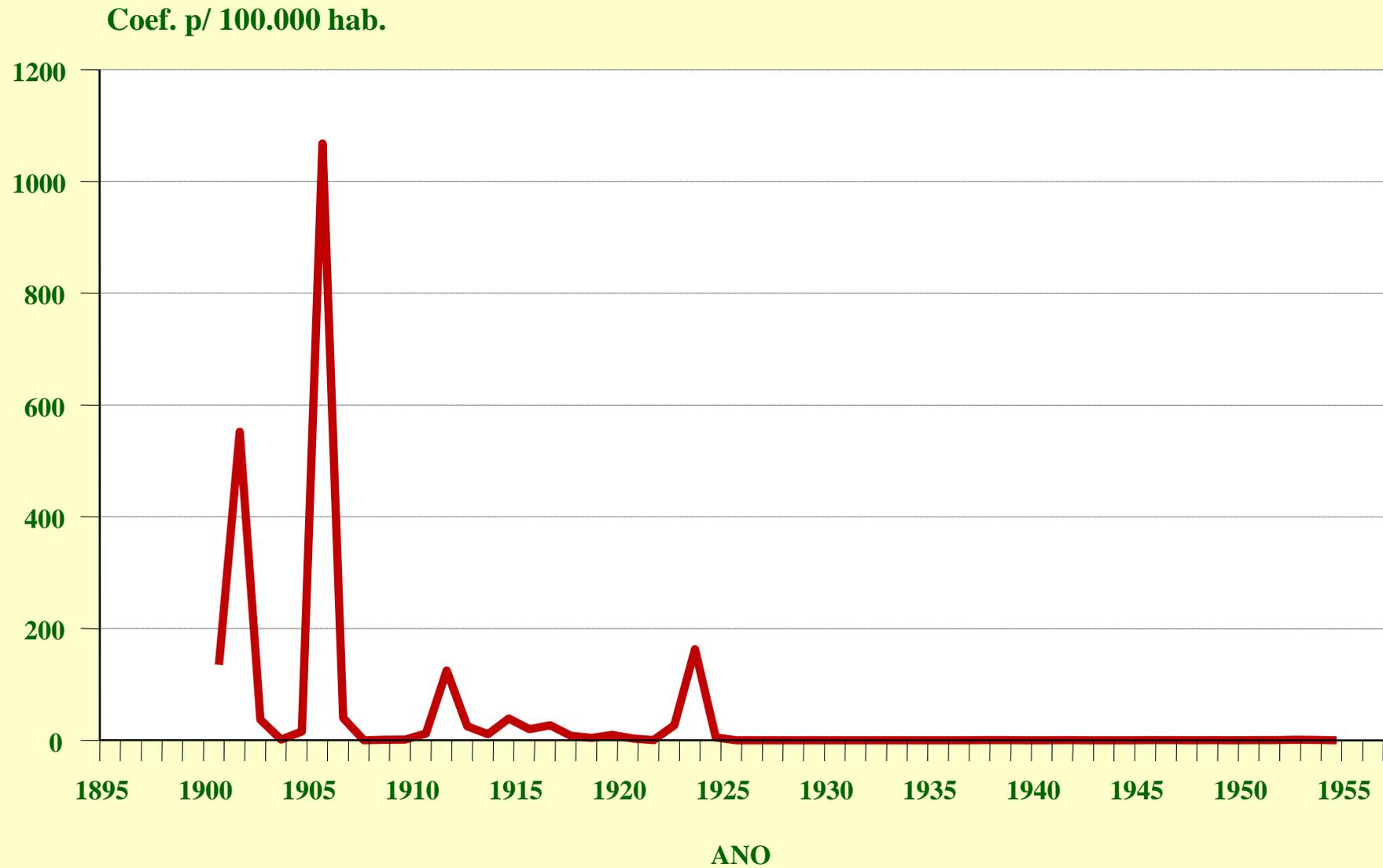
- **Gravidade e elevada carga da doença (justificativa da campanha)**
- **Inexistência de casos subclínico, com a ressalva para indivíduos vacinados**
- **O período de transmissibilidade somente se inicia com o surgimento do exantema**
- **Reinfecção de imunes é desconhecida**

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

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

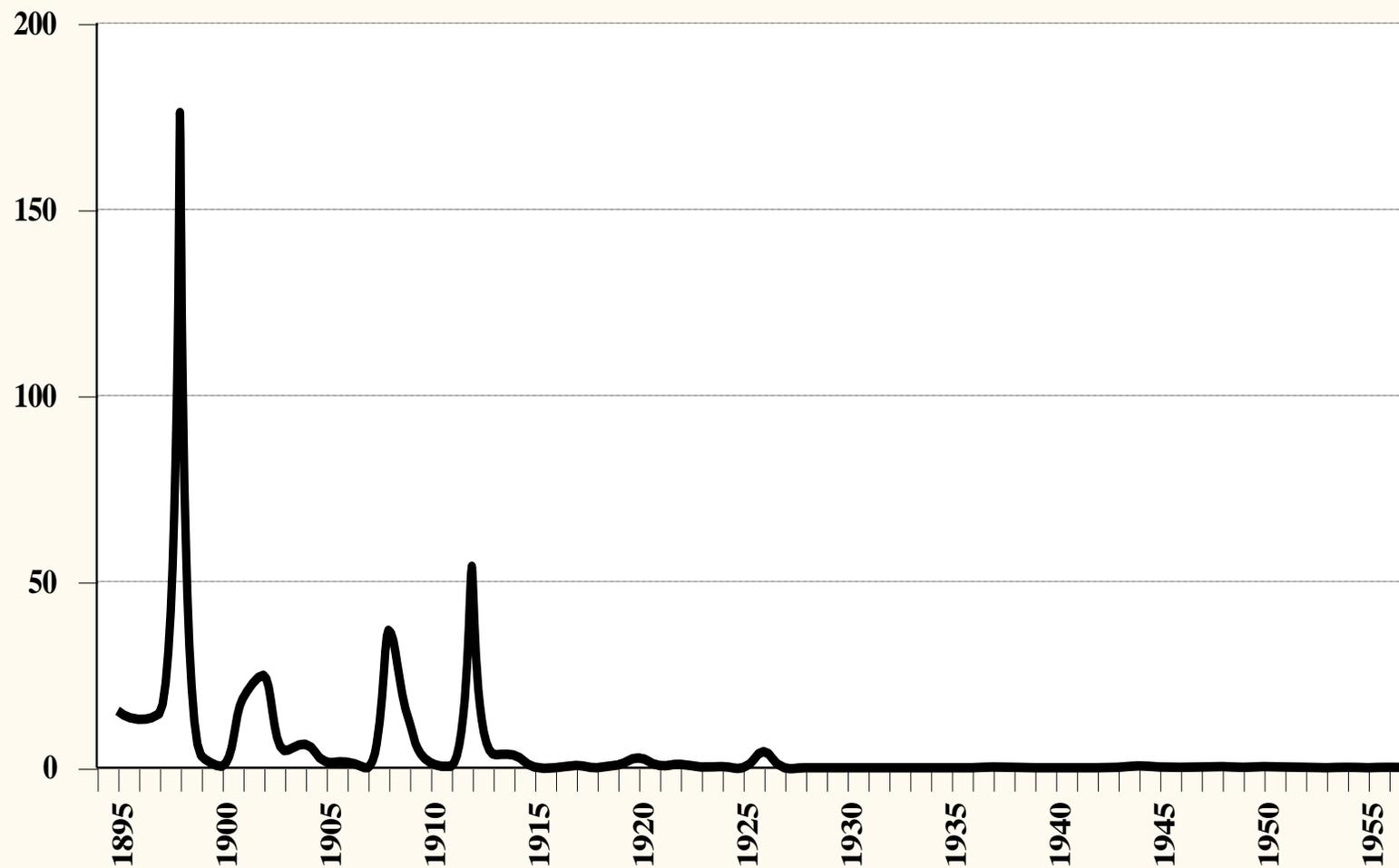
MORTALIDADE POR VARIOLA

MUNICIPIO DO RIO DE JANEIRO, 1904 - 1957



Mortalidade por Variola

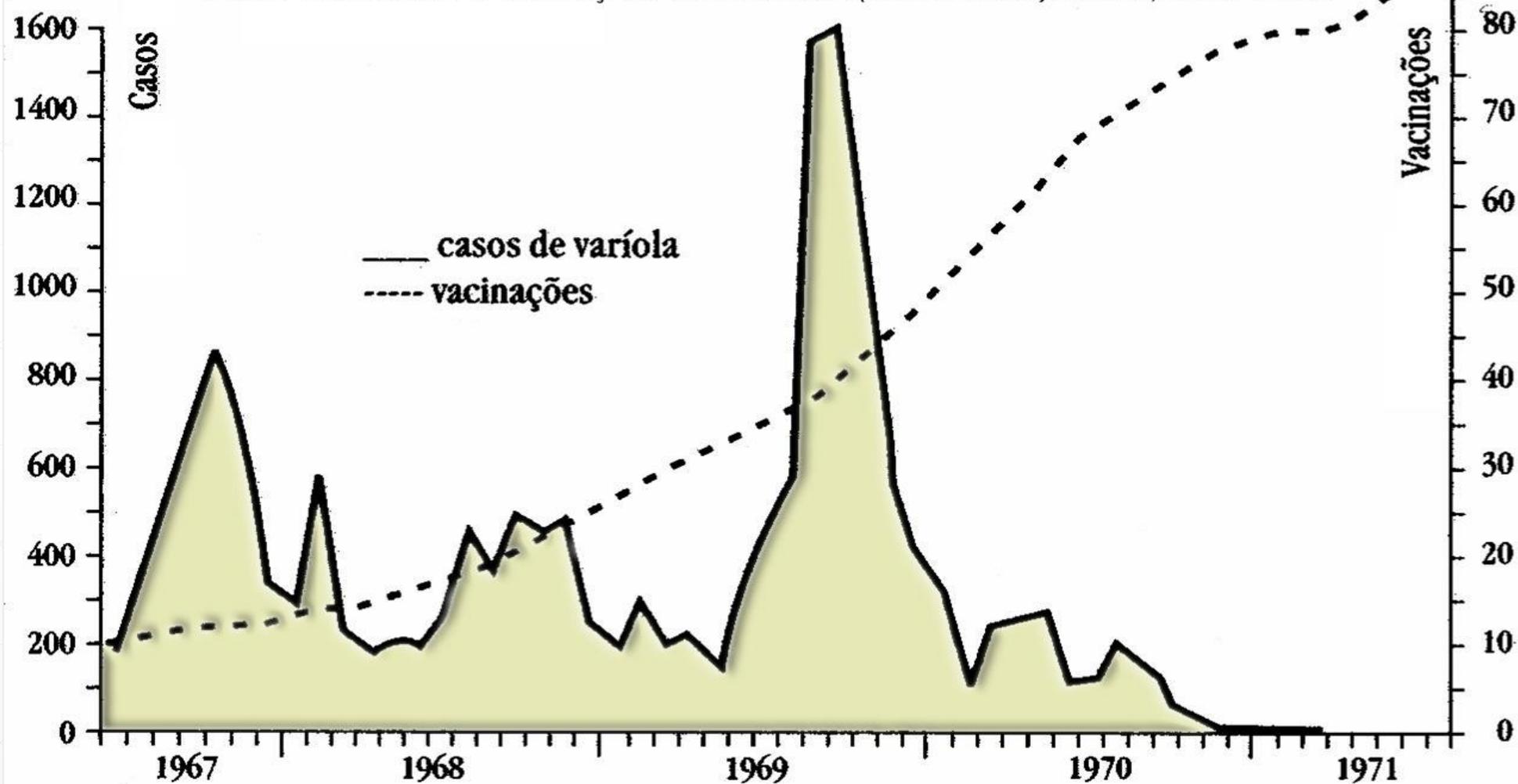
Município de São Paulo, 1895-1957



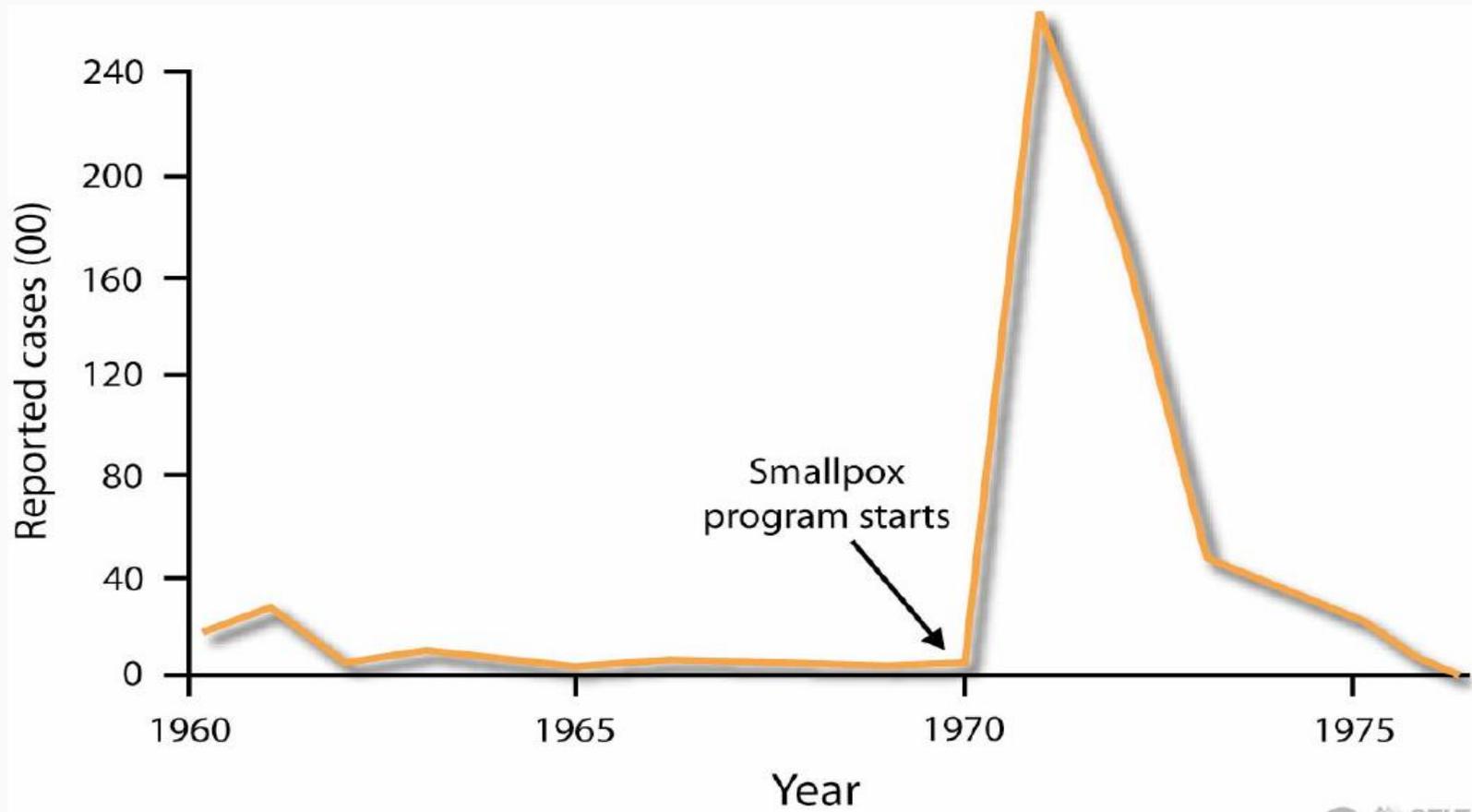
Fonte: Fund. SEADE

Campanha de Erradicação da Variola

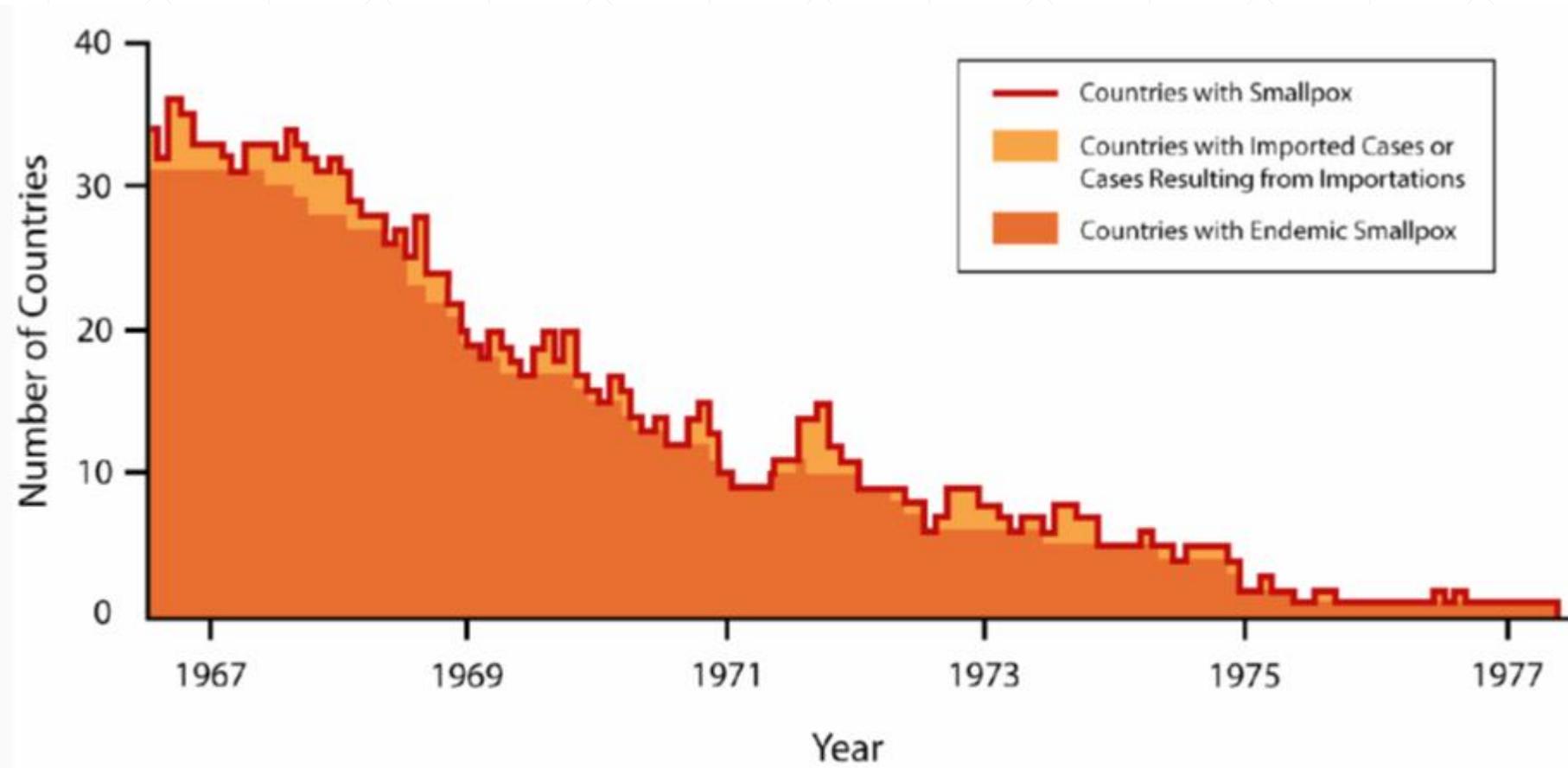
Casos notificados e vacinações cumulativas (em milhões). Brasil, 1967-1971



Incidência da Varíola no Início da Campanha de Erradicação - Etiópia



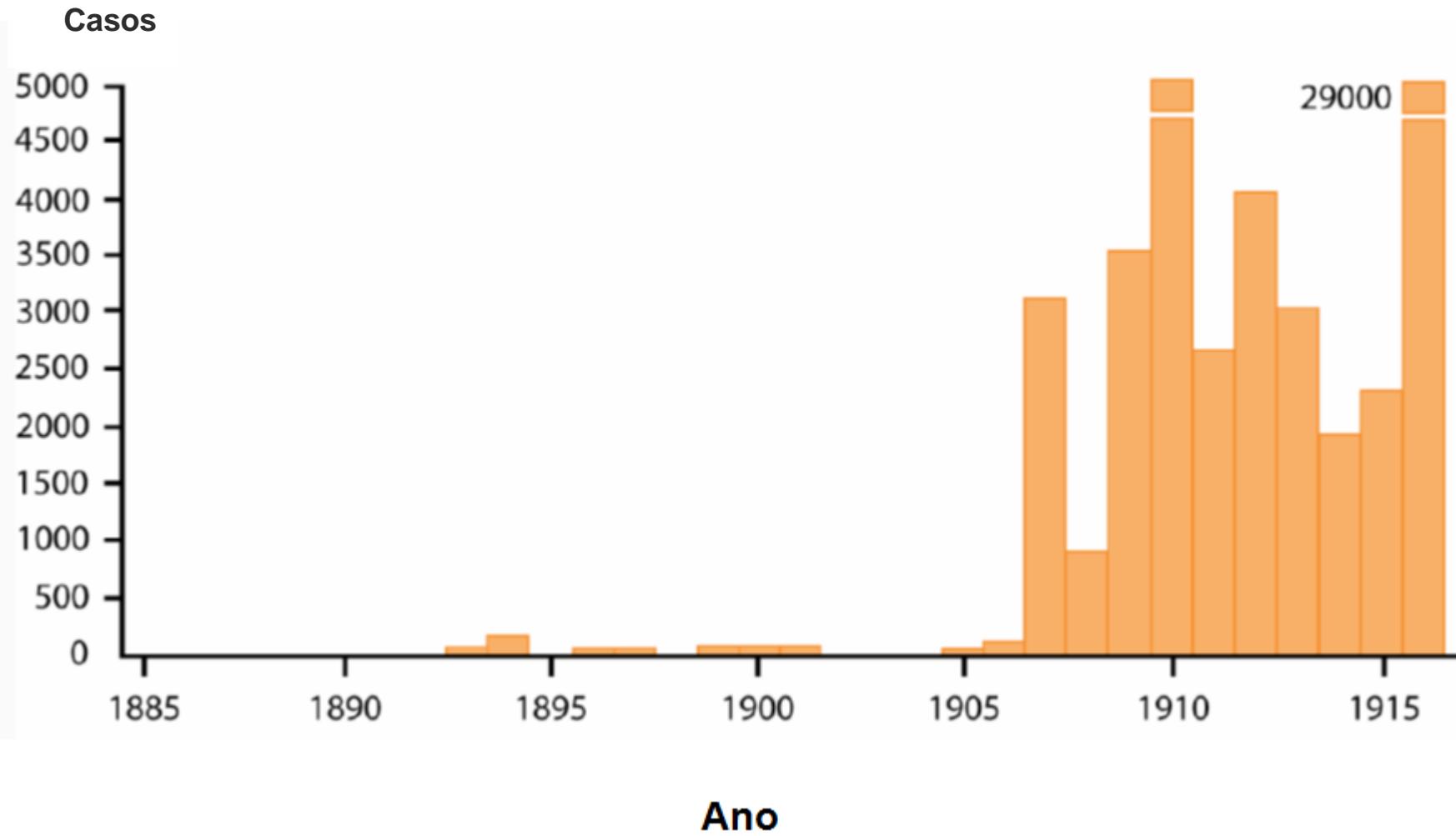
Número de Países com Variola de 1967-1977



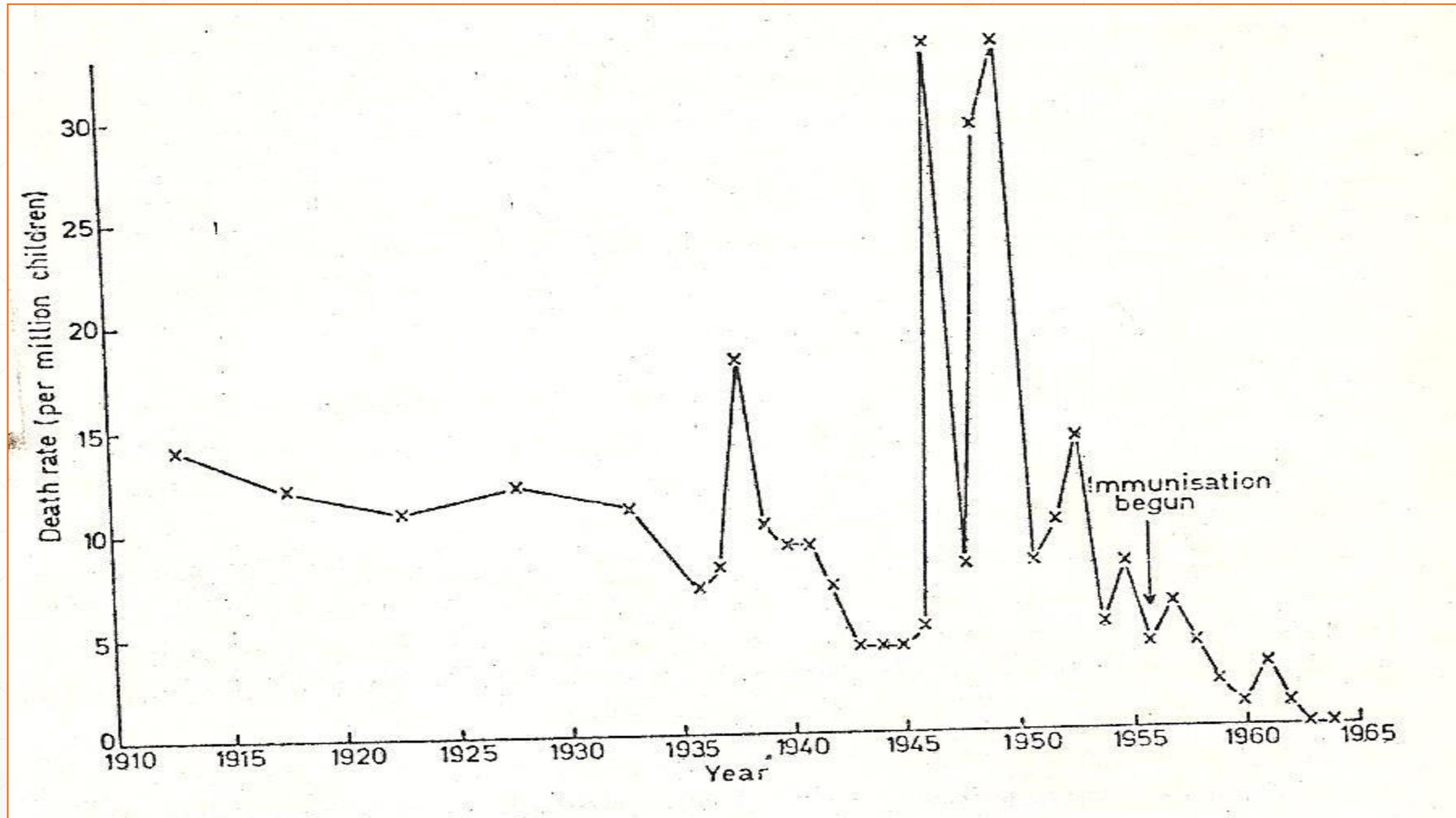
Adapted by CTLT from Fenner F, Henderson DA, Arita I, et al.
Smallpox and its Eradication. Geneva, WHO, 1988.

Erradicação da Poliomielite

Emergência da Poliomielite Epidêmica na Europa e América do Norte

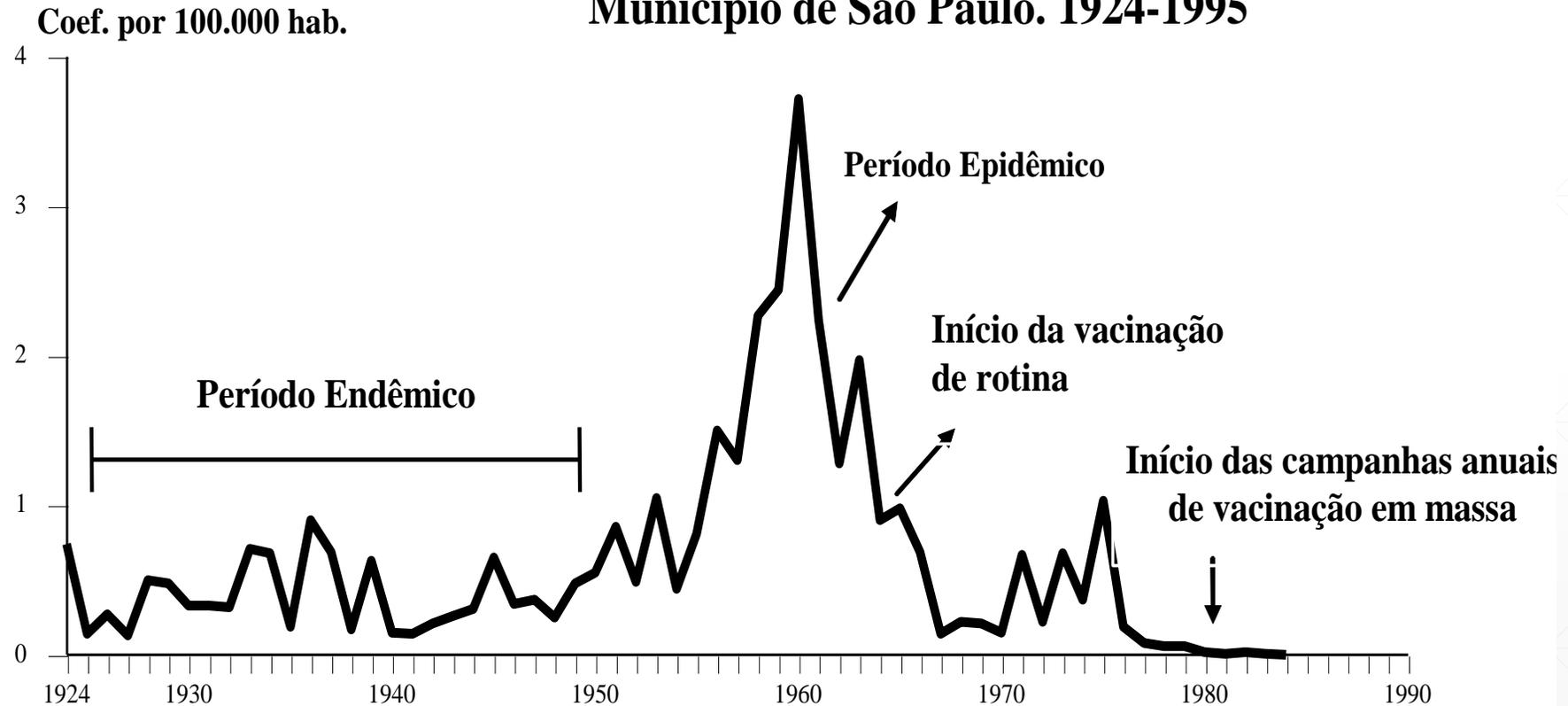


Taxas de Mortalidade por Poliomielite na Inglaterra e País de Gales. 1838-1970



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

Fundamentos da proposta de erradicação da Poliomielite

Critério de seleção

O único reservatório é o homem

Poliovírus requer um receptor específico da célula existente em células humanas

Existência de técnicas de diagnóstico
Sensíveis e reprodutíveis facilitando
O bom desempenho da vigilância

- Vigilância de paralisias flácidas
- Diagnóstico fácil por isolamento de cultura de células ou PCR
- Técnicas moleculares

A intervenção é efetiva para
Interromper a transmissão

- OPV
- IPV

Comprovada efetividade das
Medidas de controle/eliminação
Em amplas áreas geográficas

O poliovírus selvagem já foi eliminado e 4 das 6 regiões da Organização Mundial da Saúde

Estratégia do Plano de Erradicação da Poliomielite

- **Vacinações anuais em massa “Dias Nacionais de Vacinação” com a vacina de vírus vivo atenuado**
- **Promoção de medidas visando elevadas coberturas de vacinação de rotina para menores de 1 ano**
- **Estabelecimento de sistema ágil de informação que permita rápida identificação de casos suspeitos**
- **Vacinação de bloqueio nas áreas atingidas por casos**
- **Desenvolvimento do Plano por meio dos recursos disponíveis pelos serviços de saúde**
- **Aplicação de técnicas moleculares para pesquisa da circulação do poliovírus selvagem no ambiente (PCR)**
- **Vigilância ambiental e de paralisias flácidas**

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

Características da Poliomielite Desfavoráveis à sua Erradicação

- Baixa patogenicidade, permitindo elevada proporção de casos subclínicos, especialmente nas faixas 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

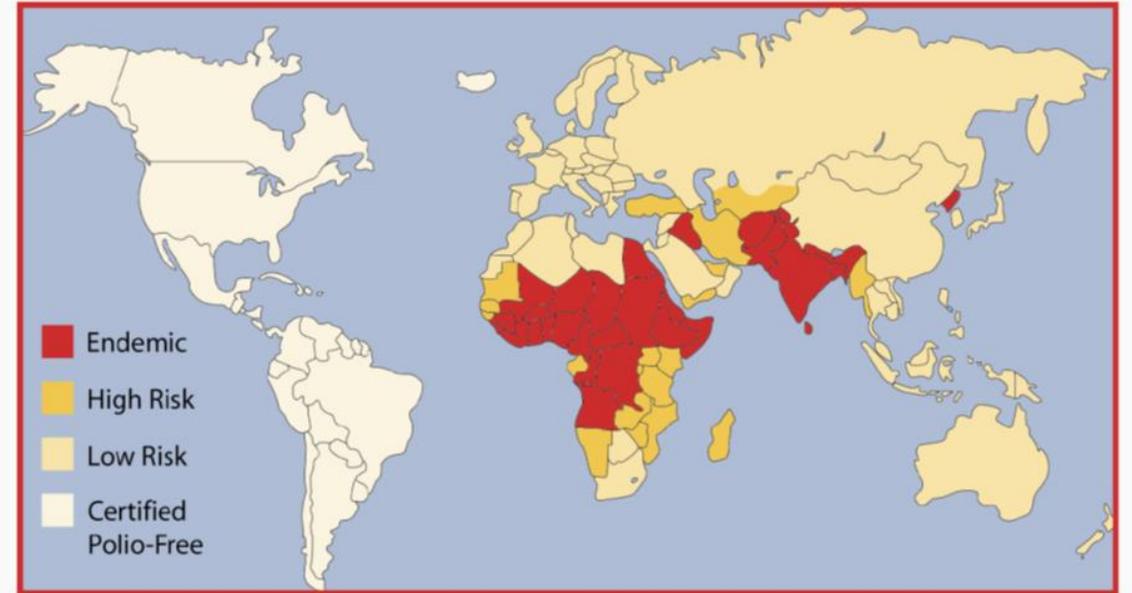
- **Frequente contaminação ambiental pelo poliovírus. Os esgotos constituem indicadores da circulação desses agentes na comunidade**
- **Facilidade de dispersão dos poliovírus em coleções de água doce e da orla marítima permitindo, por exemplo, a contaminação de moluscos**
- **Valência ecológica do poliovírus (????)**
- **Surgimento do vírus derivado da vacina**

Situação da Poliomielite em 1988

Países endêmicos: > 125
Casos de pólio: > 350.000



Situação Global da Poliomielite em 1999



Based on WHO data available as of August, 2000.



■ Endemic Areas ▨ Reestablished Transmission ▩ Recent Importation

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).

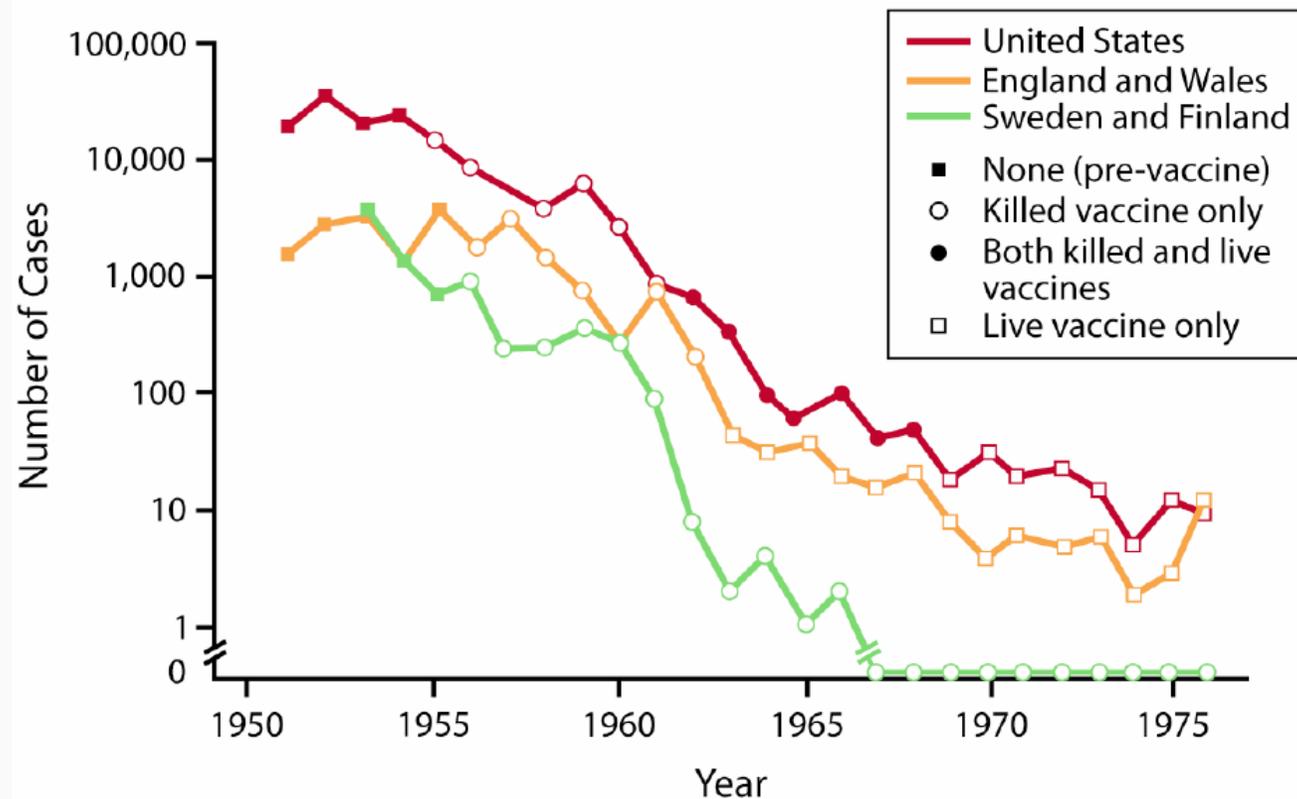
Ciro de Quadros
1940-2014



Vacina oral de vírus vivo atenuado (VOP) - Vantagens

- Bom desempenho da VOP, particularmente em países de baixa e média renda:
- Menor custo
- Maior facilidade de aplicação
- Confere imunidade intestinal por longos períodos
- Capacidade do vírus vacinal disseminar-se entre os contatos, especialmente em comunidades mais pobres vivendo sem infraestrutura de saneamento adequada
- É a vacina indicada para o controle de epidemias
- Campanhas de vacinação em massa evitam, até certo ponto, a perda de imunidade nas faixas etárias mais velhas (mimetiza a circulação do vírus selvagem em fase endêmica)

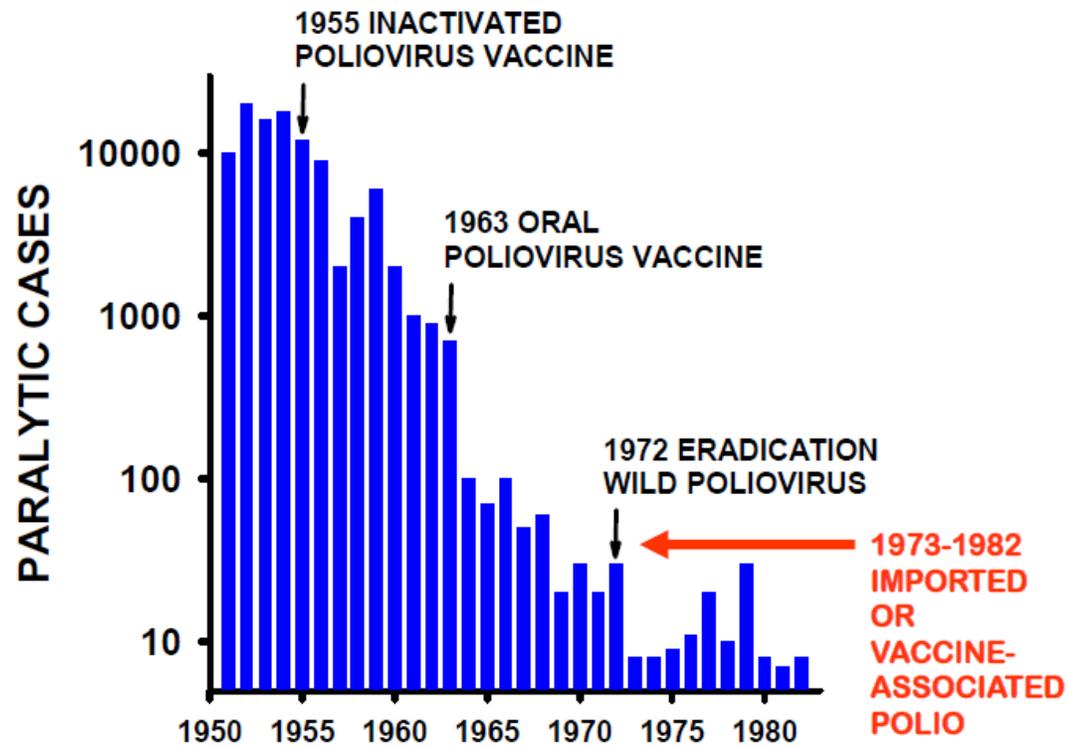
Incidence of Paralytic Poliomyelitis in the United States, England and Wales, and Sweden and Finland, 1951-1976



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.

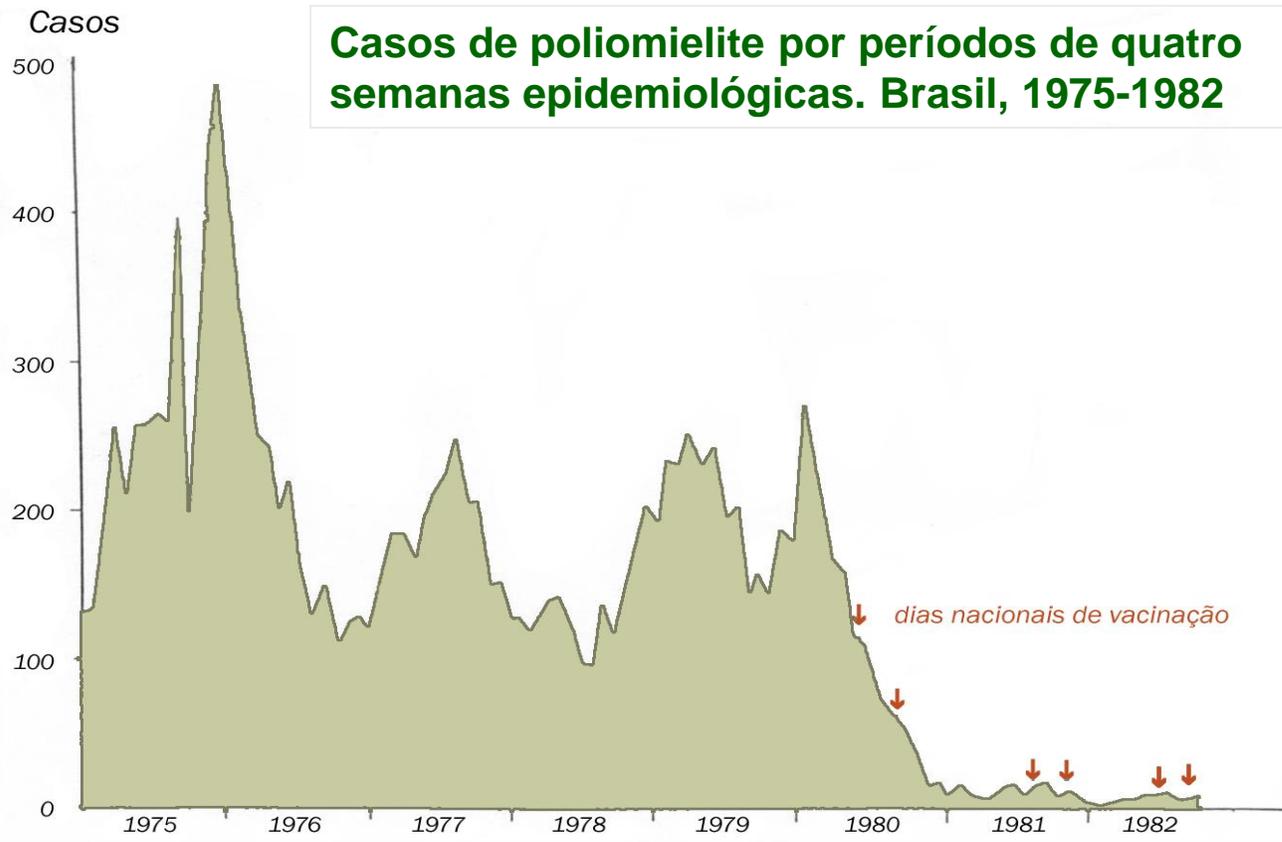
POLIO IN RETREAT: IPV TO FIRST ERADICATION

Polio incidence, USA, 1952-1979



Nathanson and Martin Am J Epidemiology 1979, 110: 672

Casos de poliomielite por períodos de quatro semanas epidemiológicas. Brasil, 1975-1982



Casos e óbitos por poliomielite. Brasil. 1980 – 2012.



Fonte: SVS/Ministério da Saúde

Poliovírus derivados-vacinais circulantes (cVDPVs)

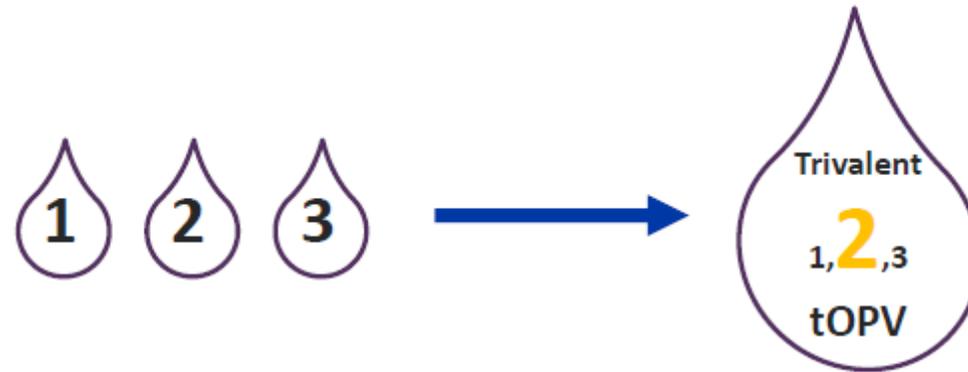
Desvantagem da VOP

- Podem sofrer a interferência de outros enterovírus
- Pequeno risco de poliomielite associados ao vírus vacinal, especialmente, em indivíduos imunodeficientes
- Os poliovírus selvagem e o vacinal são geneticamente instáveis, portanto, as cepas atenuadas, ao se replicarem em vacinados e nos seus contatos, podem por meio de mutações e/ou recombinações, recuperar características semelhantes às encontradas no vírus selvagem São os poliovírus derivados da vacina
- Podem determinar epidemias



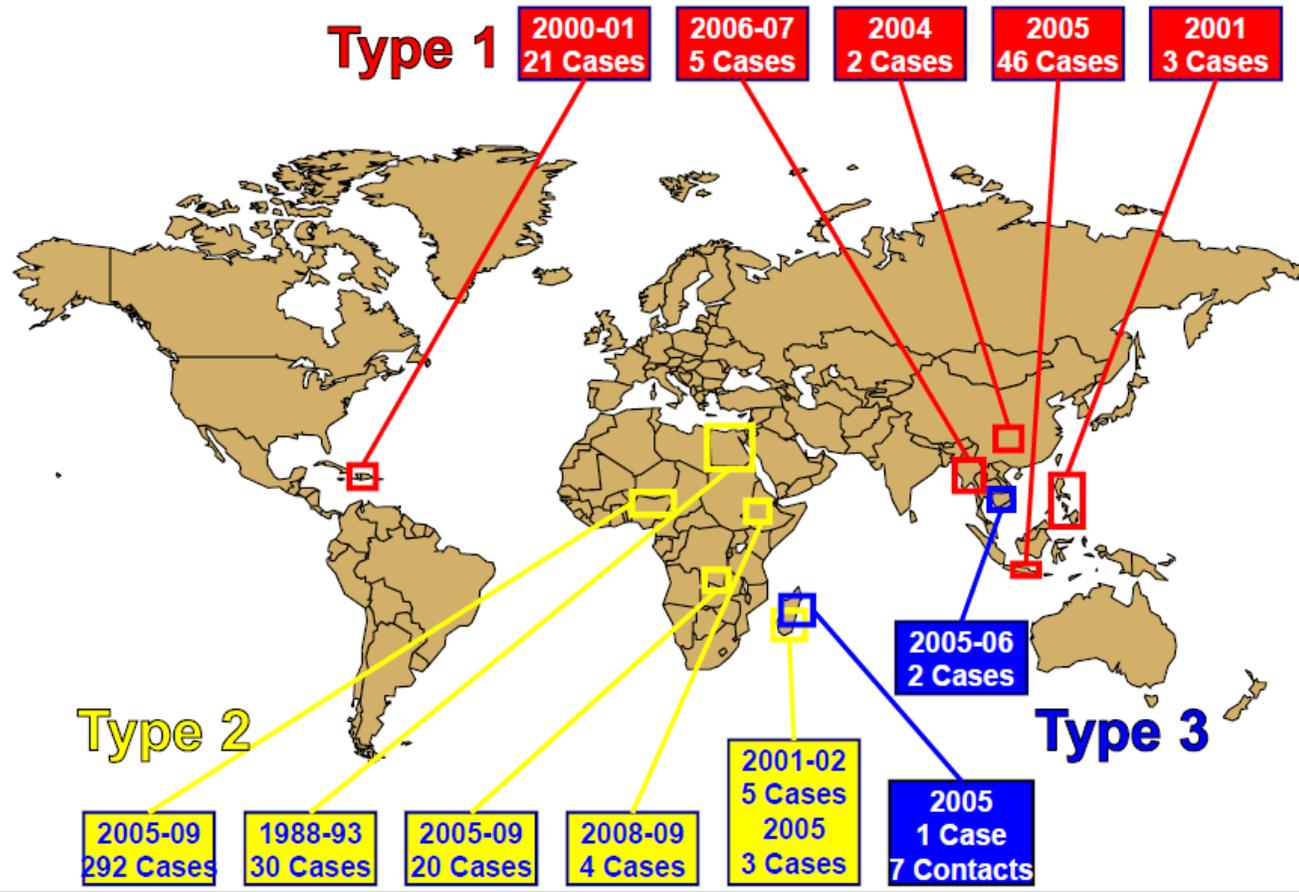
Análise retrospectiva de vírus

Poliovírus circulante derivado da vacina

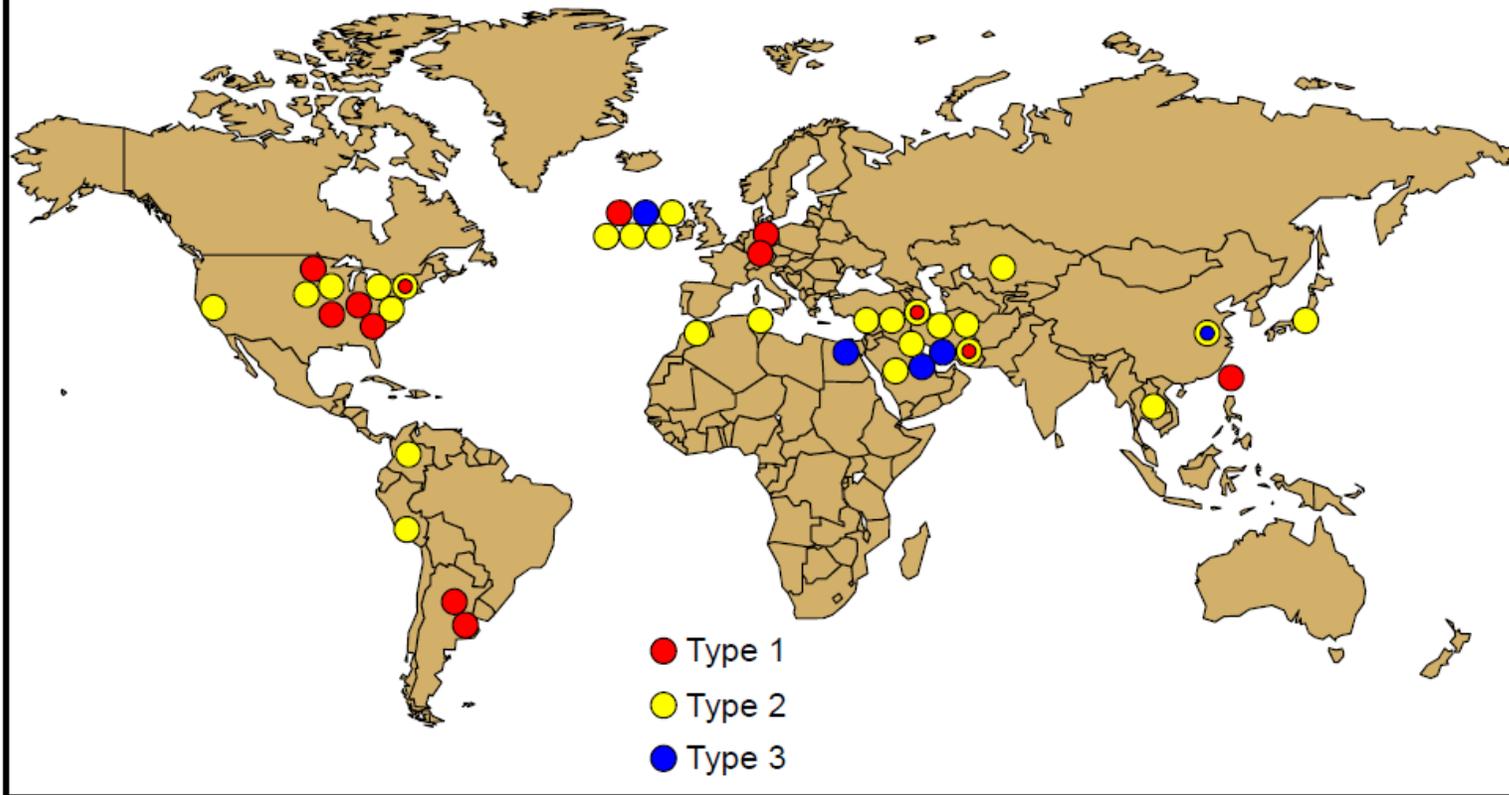


- ❑ Cepas de OPV podem circular e readquirir a neurovirulência e transmissibilidade semelhante ao poliovírus selvagem
- ❑ 800 casos de pólio-like associadas ao polioderivado da vacina circulante tipo 2 de 2001 -2015

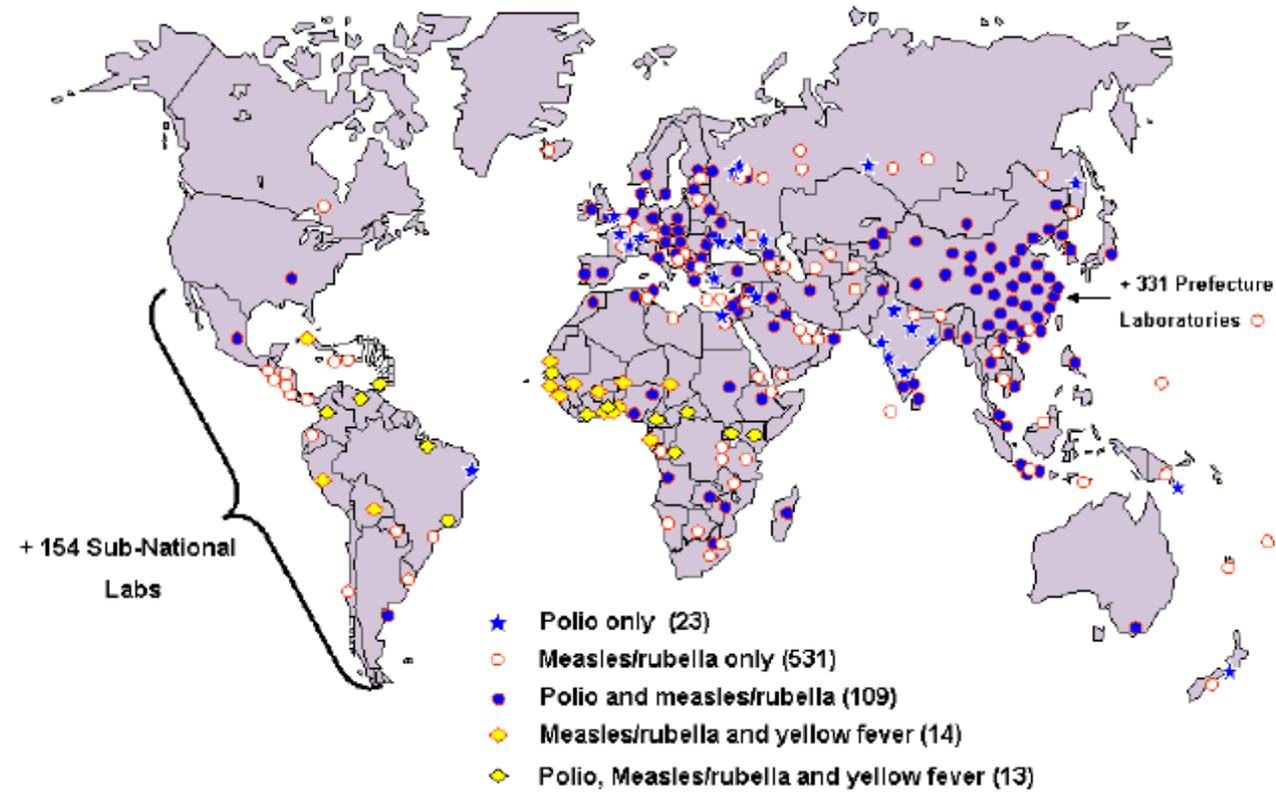
Vaccine-derived polio outbreaks



Immunodeficiency-associated Vaccine-Derived Polioviruses



Building on the Polio Laboratory & Surveillance Network (>700 labs)

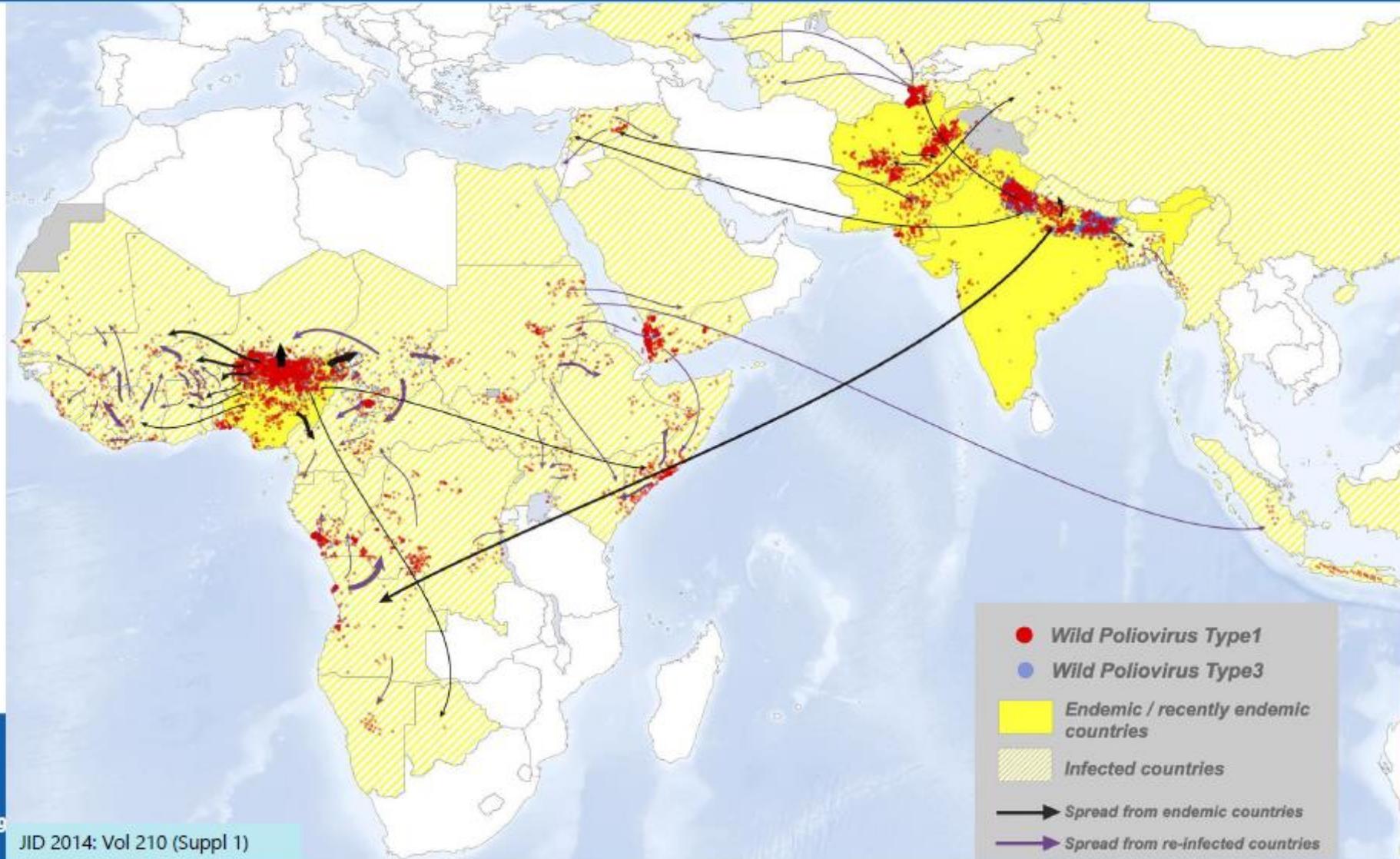


O risco potencial de esquema com uso exclusivo de VIP

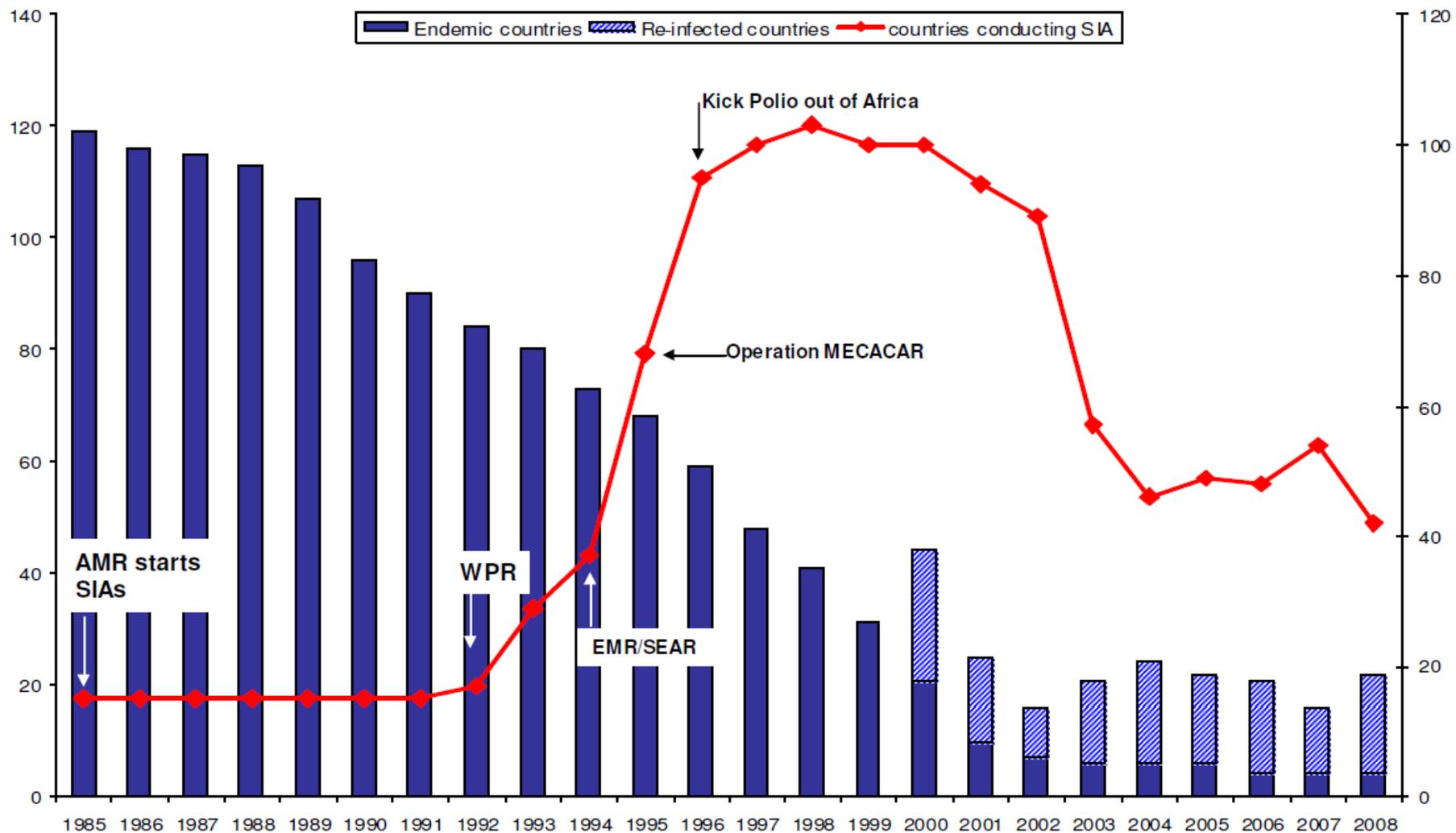
Experiência de Israel:

- **Ampla circulação do WPV1, de fevereiro de 2013 a março de 2014, sem casos de poliomielite parálitica registrados**
- **Vigilância ambiental: 150 WPV1 distribuídos em 43 regiões do país**
- **Esquema de vacinação exclusiva com VIP desde 2005**
- **Israel precisou realizar uma campanha de vacinação com VOP para deter a circulação do WPV1**
- **Por este motivo não se recomenda a troca para um esquema exclusivo de VIP neste momento**
- **Recomenda-se a introdução de esquemas sequenciais com VIP e VOP**

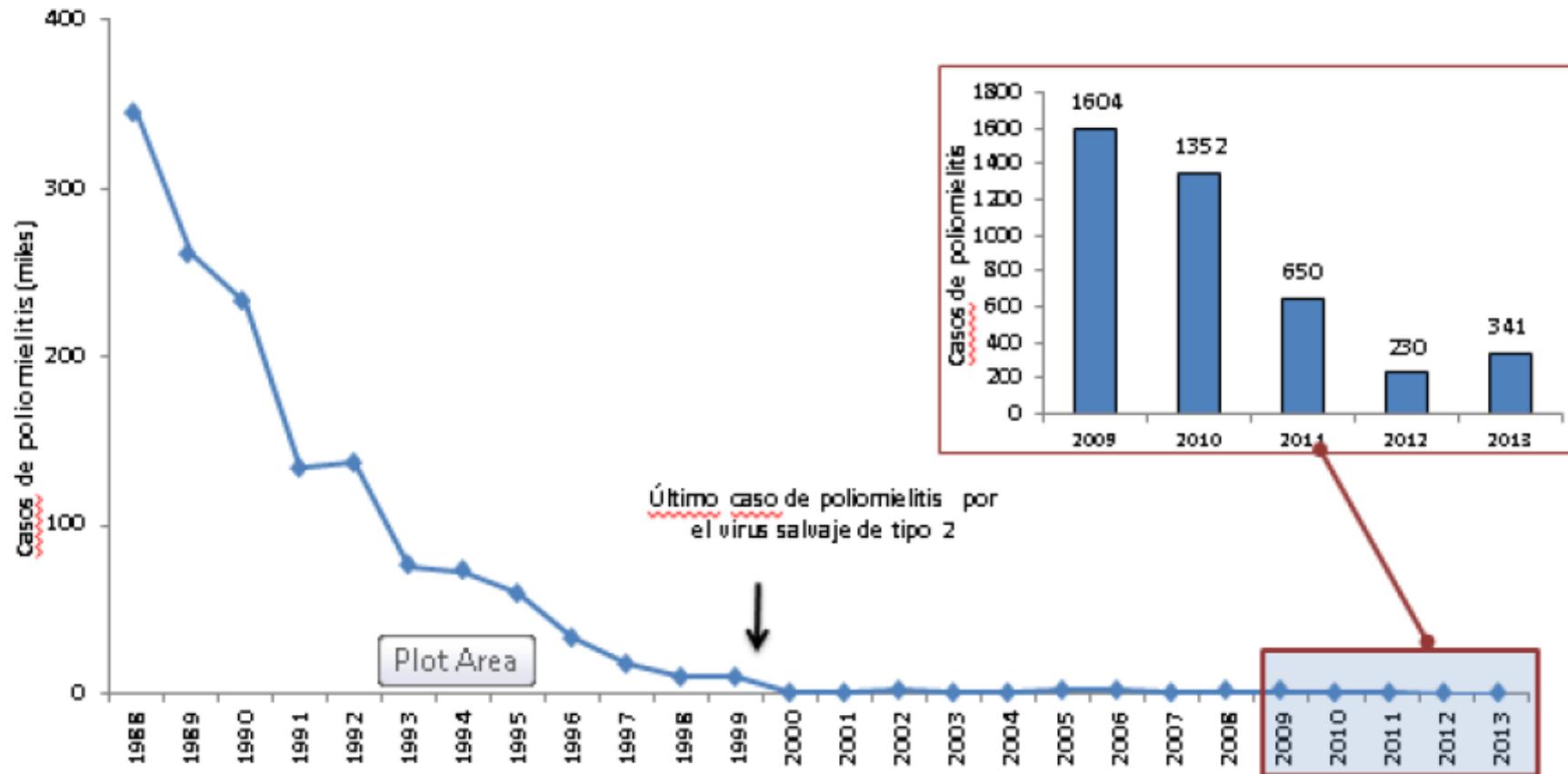
Agony: Global Wild Poliovirus Distribution and Spread, 2003-2014



Países endêmicos, reinfetados e países que aplicaram Campanhas Suplementares de Imunização. 1985-2008

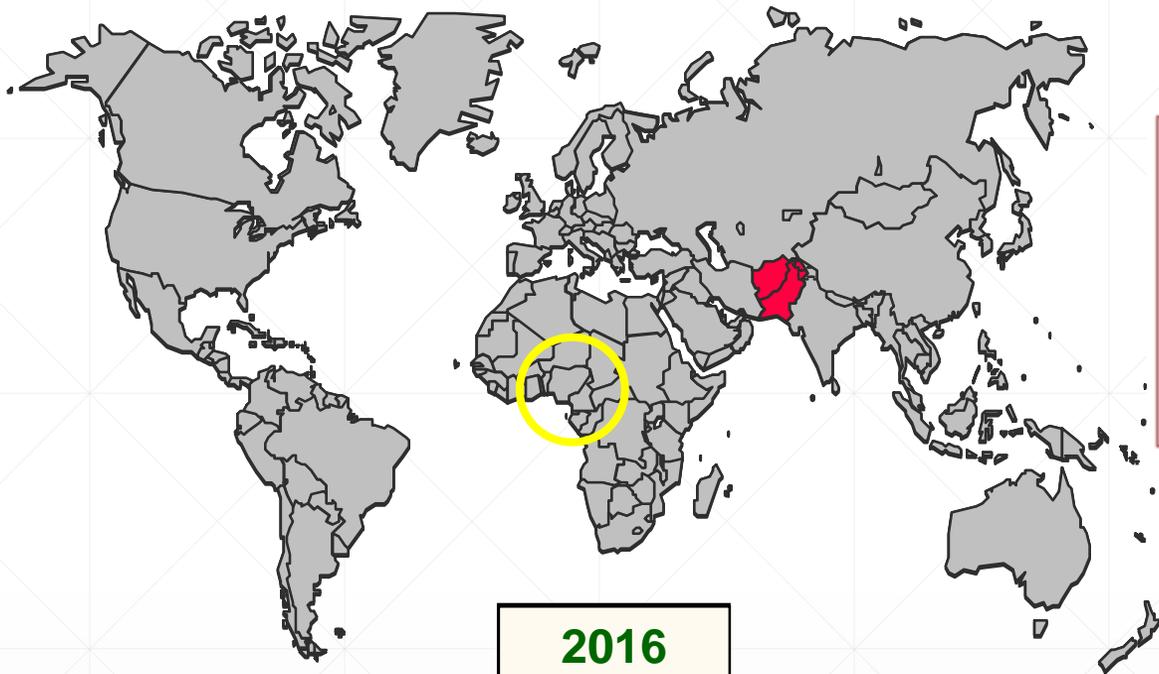


Dados globais de poliomielite relativos a casos notificados à OMS de 1988 a 2013



Dados globais de poliomielite relativos a casos notificados à OMS de 1988 a 2014

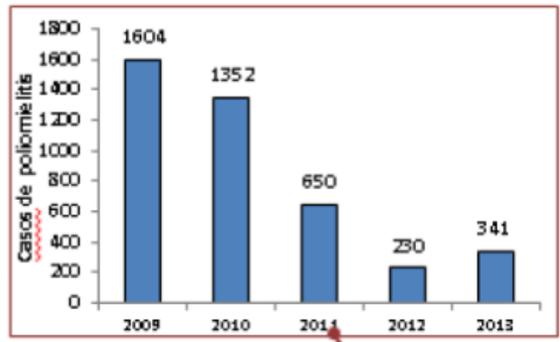
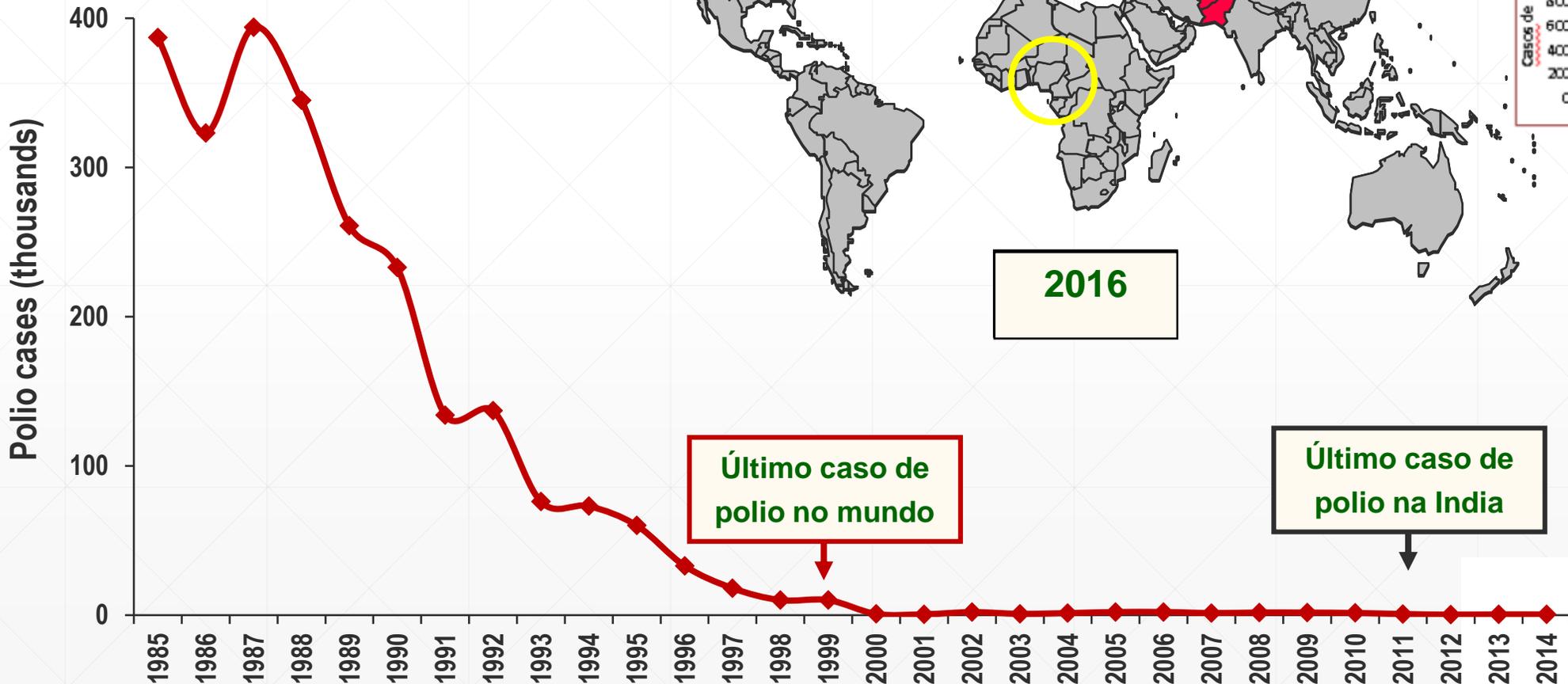
3 Países Endêmicos de Poliomielite



2016

Último caso de polio no mundo

Último caso de polio na Índia



Objetivos principais da Fase Final da Erradicação

- 1. Detectar e interromper a transmissão do poliovirus.**
- 2. Fortalecer os programas de imunização e retirar a vacina VOP para atingir a erradicação de todos poliovirus**
- 3. Contenção dos poliovirus e certificação da erradicação**
- 4. Entrega do legado**

Objetivo 1

**Interrupção da circulação
dos poliovirus selvagem
e derivados da vacina
no Mundo
e na Região das Américas**

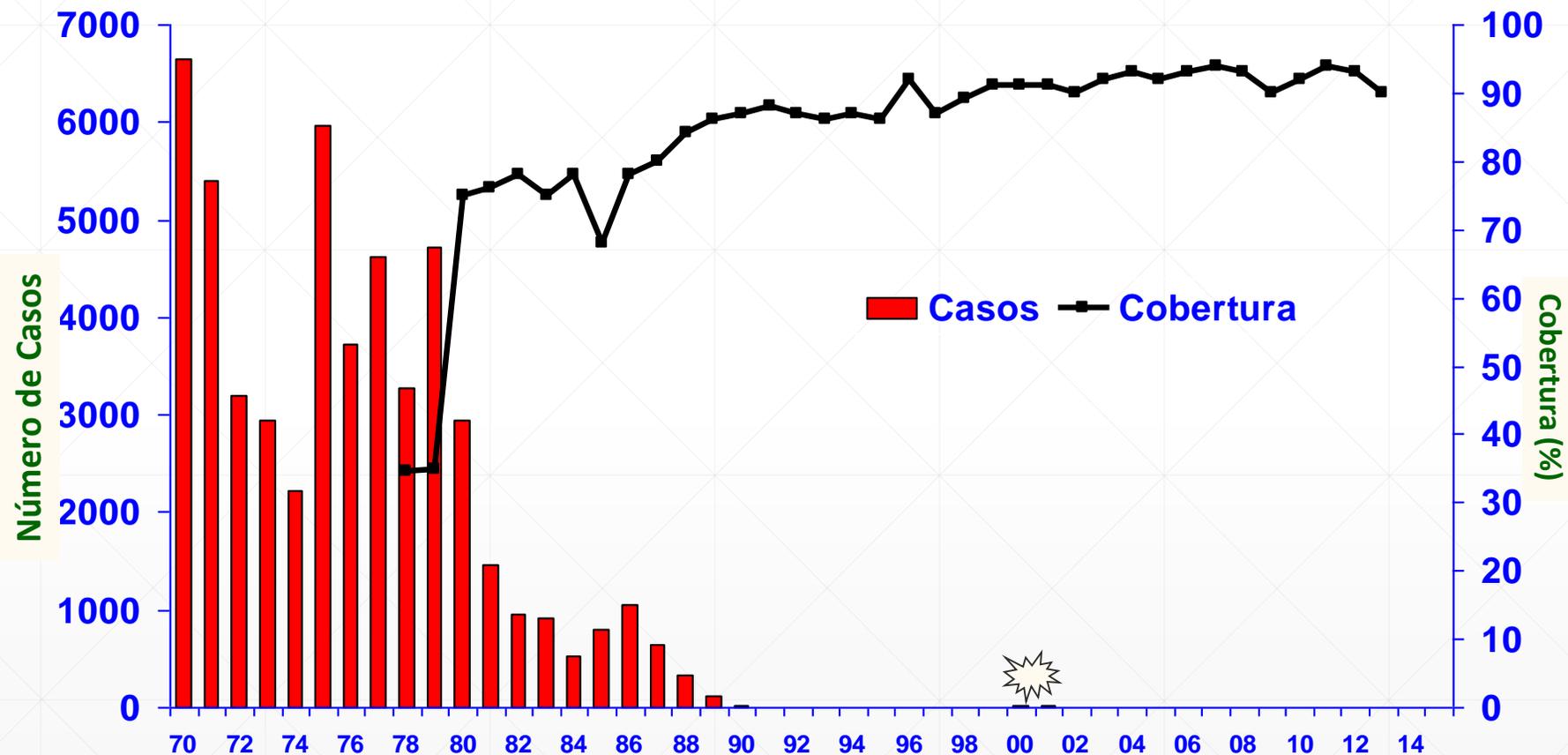
Poliomielite nas Américas

- **1991: último caso notificado de pólio pelo poliovírus selvagem (Perú)**
- **1994: Certificação das Américas como Região livre da poliomielite**
- **2000-2001: o único surto epidêmico de pólio pelo cVDPV tipo 1 Haiti e República Dominicana**
- **2014: Detecção de um WPV1 e um a VDPV2 em águas residuais no estado de São Paulo (WPV1 com elevada similaridade com amostras isoladas na Guiné Equatorial; VDPV2 com 91% de identidade comparado ao vírus Sabin tipo 2 (80 mutações))**
- **Não foram detectados casos de PFA associados a este vírus, porém confirma o risco de reintrodução da pólio apontando a necessidade da manutenção de elevadas coberturas**

Objetivo 2

**Fortalecimento dos
Programas de Imunização
na Região das Américas**

Número de Casos de Pólio e Cobertura da tVOP, por ano, Região das Américas, 1970-2014*



☀ Poliovírus Derivado da Vacina Tipo 1 em 2000 e 2001: 21 casos

Fonte: notificações dos países para FGL-IM/OPS.

*Dados até 15 de maio de 2015

Cobertura Vacinal nas Americas, 2014-2016

2014



2015



2016



≥95%

90-94%

80-89%

<80%

Data not available

Source: PAHO-WHO/UNICEF Joint reporting Form (JRF), 2017

Retirada da VOP

- ❖ *Sequencial* interromper o uso da VOP, iniciando pelo poliovírus tipo 2
- ❖ *Substituição* do tOPV pelo bOPV (tipos 1 e 3) de maneira sincronizada em todo o globo
- ❖ *Mitigação do risco* ao incluir pelo menos uma dose de VIP nos programas de vacinação de rotina

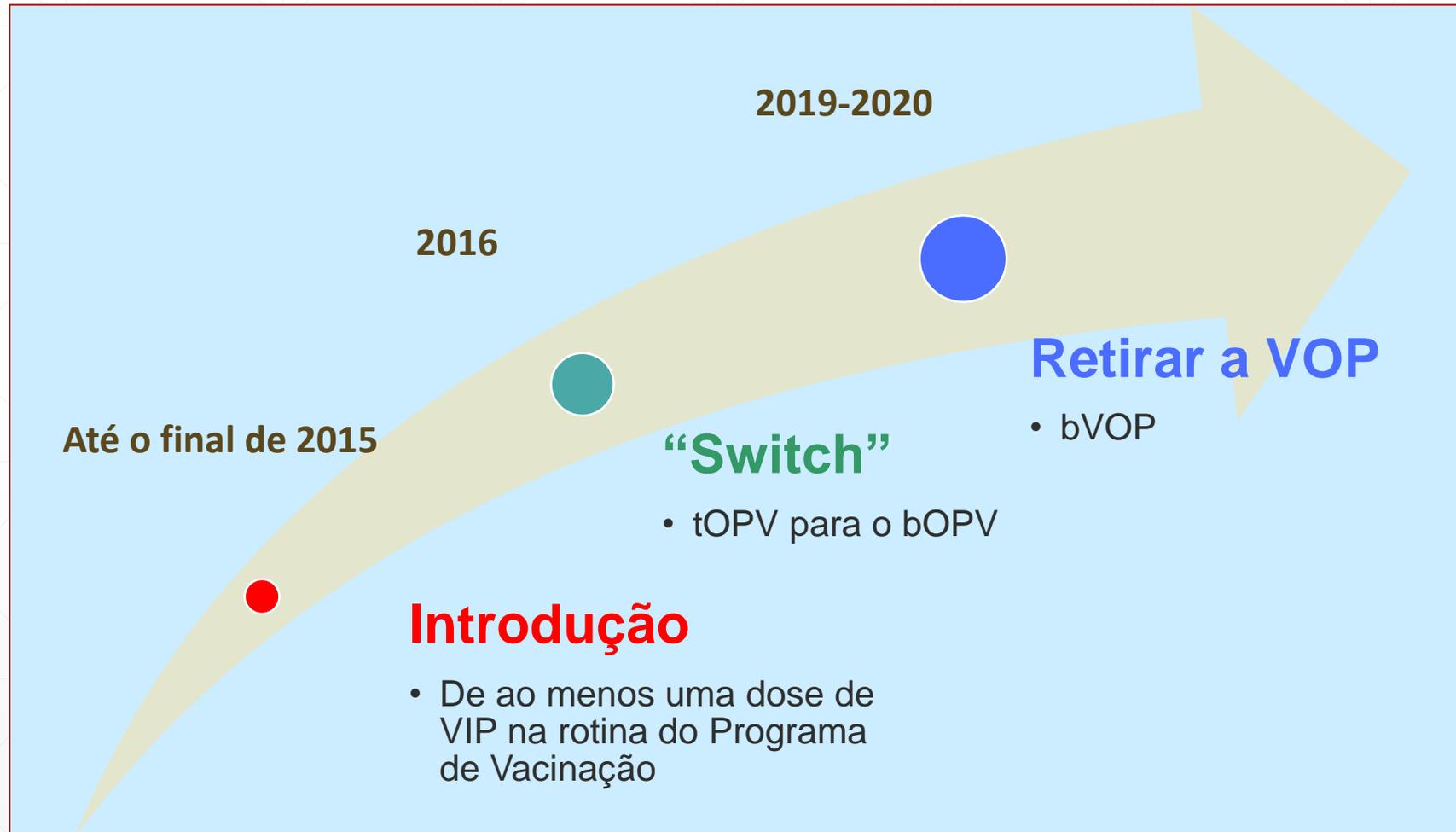
Motivos da decisão de retirar o VOP2



- **O poliovírus selvagem tipo 2 não tem sido detectado desde 1999.**
- **A circulação dos cVDPV é um problema em vários países onde se utiliza a vacina oral trivalente (tOPV) contra a pólio e que apresentam baixas coberturas de vacinação**
- **> de 90% dos casos de pólio associados ao cVDPV são causados pelo cVDPV2**
- **Aproximadamente 40% dos VAPP são causados pelo PV2**
- **A retirada da OPV 2 irá acelerar a erradicação dos tipos 1 e 3, porque a bOPV (1 y 3) é muito mais imunogênica contra os tipos 1 y 3 do que a tOPV**

Objetivo 2 do Plano

Três etapas



Plano elaborado no final de 2014

Desafios para o “Switch”

- **Suprimento do VIP e do bVOP nas Américas**
- **Os países desenvolverão muitas atividades simultâneas:**
 - **Introdução segura e correta do VIP em 32 países**
 - **Avaliação da Introdução do VIP**
 - **Planejar, preparar e implementar a contenção**
 - **Certificação da erradicação do WPV2**
 - **Planejar e preparar o “Switch”**



Justificativa para a introdução de ao menos 1 dose de VIP antes de da retirada do virus tipo 2 da VOP

Mitigar os seguintes riscos :

- **Possibilidade de continuar a circulação silenciosa de cVDPV2 e a emergência de cVPDV2, depois da retirada da VOP2**
- **Risco baixo, mas real, de surtos de poliomielite tipo 2 após a interrupção da VOP, devido a falhas na contenção**

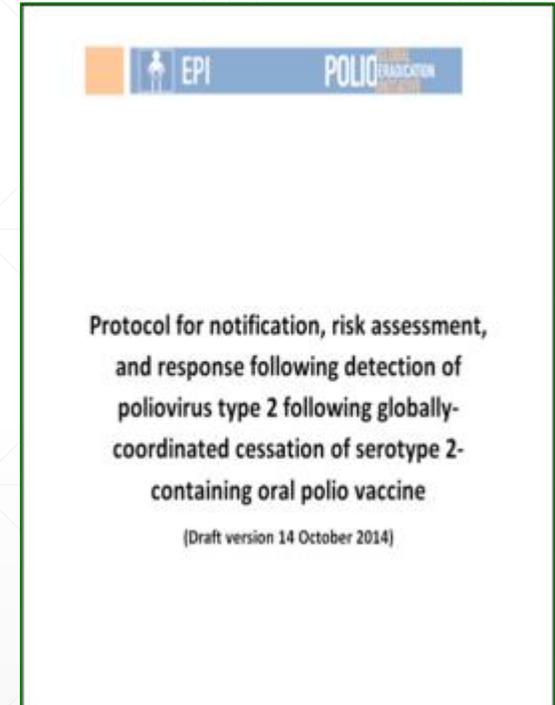
Preparação para detecção e resposta

Com a cessação do uso da OPV2, teremos:

Um risco relativamente elevado, mas limitado no tempo da emergência do cVDPV2

Um risco baixo, mas por longo período, da reintrodução do poliovirus a partir de indústrias produtoras ou de laboratórios

Uma ameaça potencial pequena em decorrência da infecção prolongada por poliovirus em indivíduos com imunodeficiência por células B (ex.: poliovirus derivado da vacina relacionado a imunodeficiência [iVDPV])

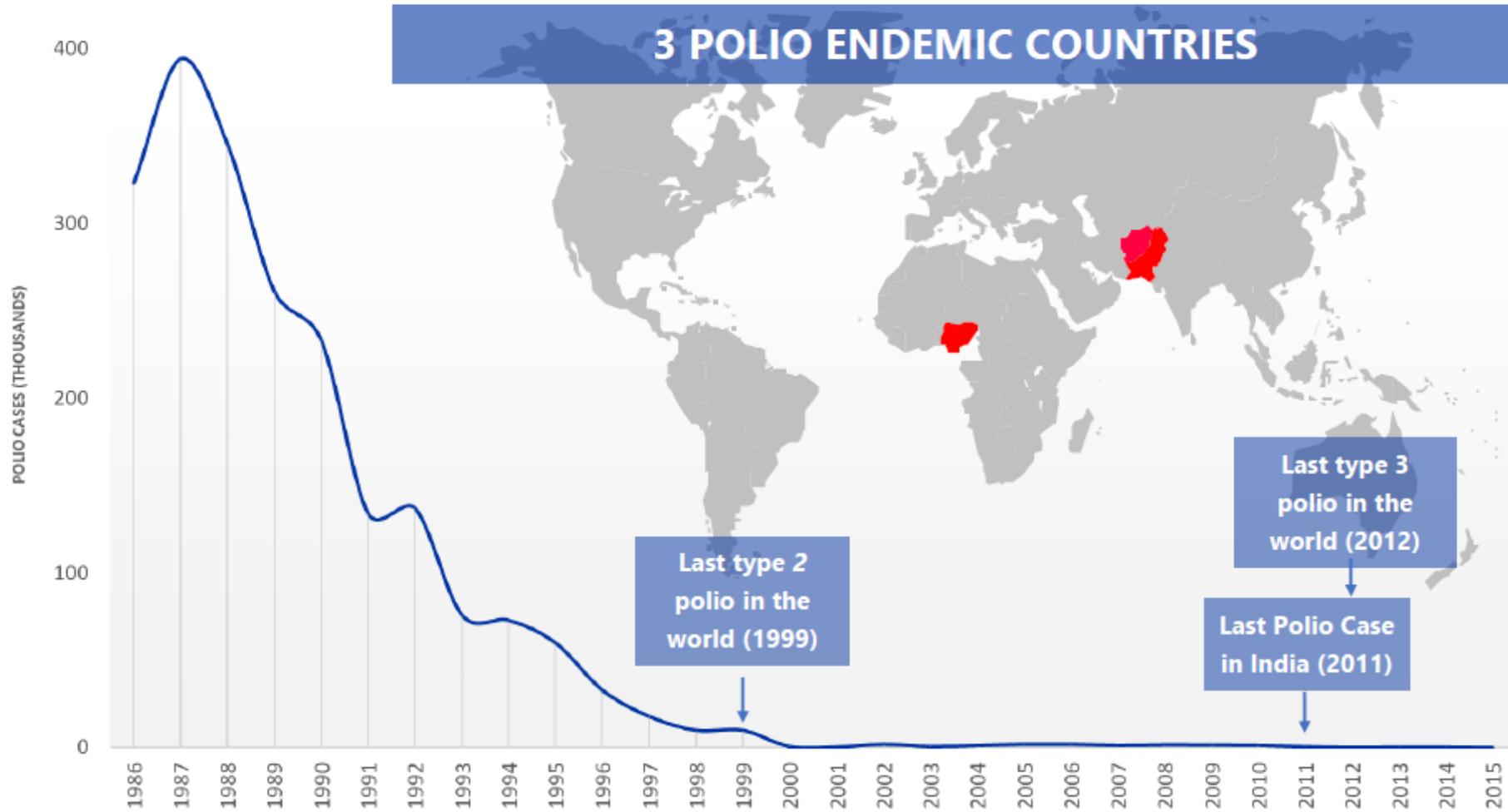


Consequentemente:

Detecção de qualquer poliovirus type 2 , em qualquer amostra ou qualquer fonte será considerada uma Emergência Global em Saúde Pública e requerá uma resposta rápida e de elevada qualidade

GLOBAL UPDATE

Distribution of Wild Poliovirus



Poliovirus: Decreasing Diversity

We're **zeroing in** on polio, one viral strain at a time.

Type 2



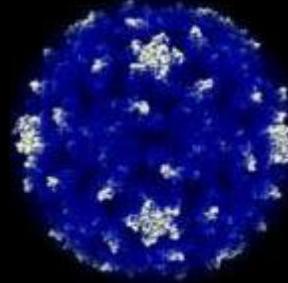
Last seen 24 Oct 1999
Declared eradicated
20 Sept 2015

Type 3



Last seen 10 Nov 2012

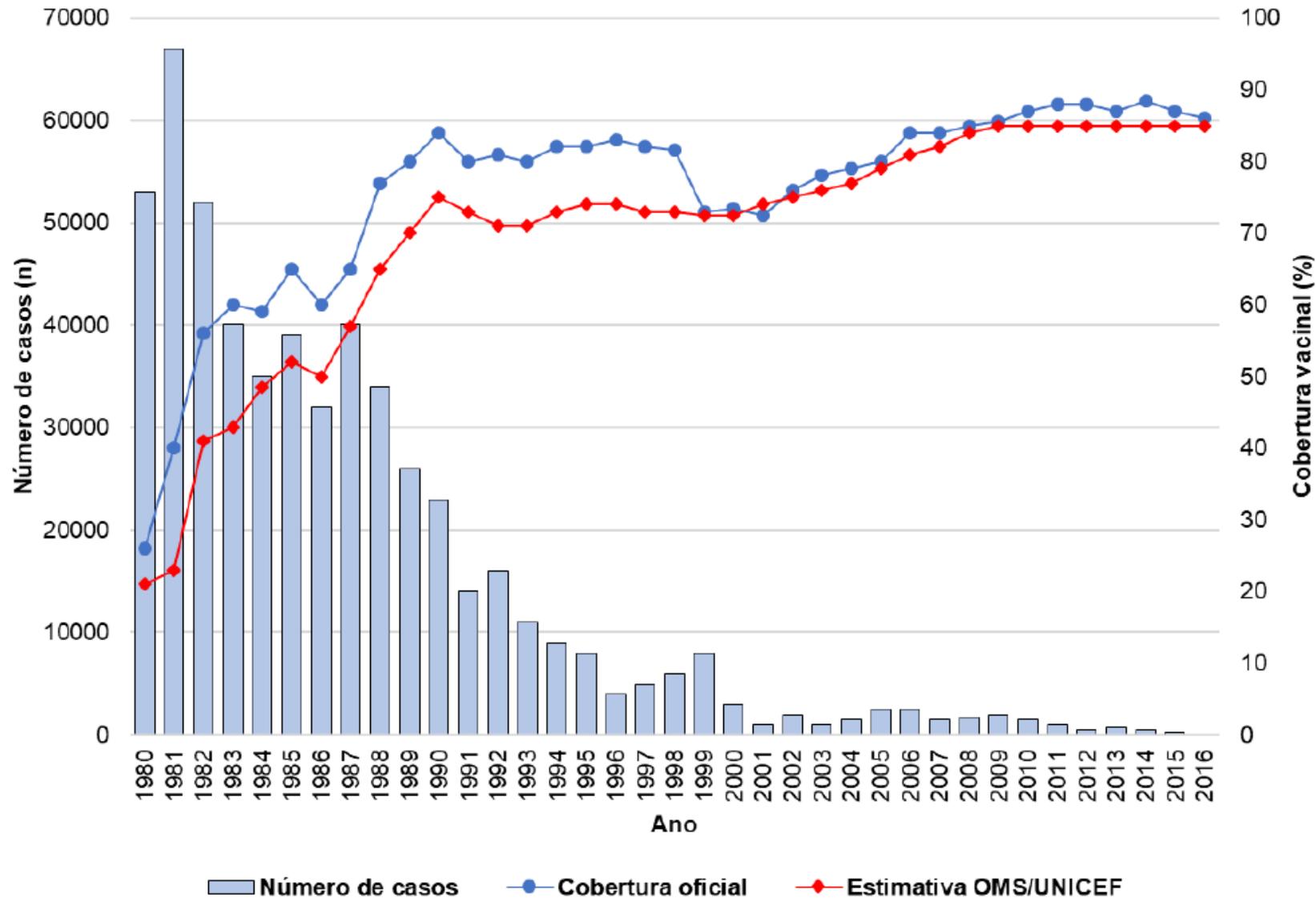
Type 1



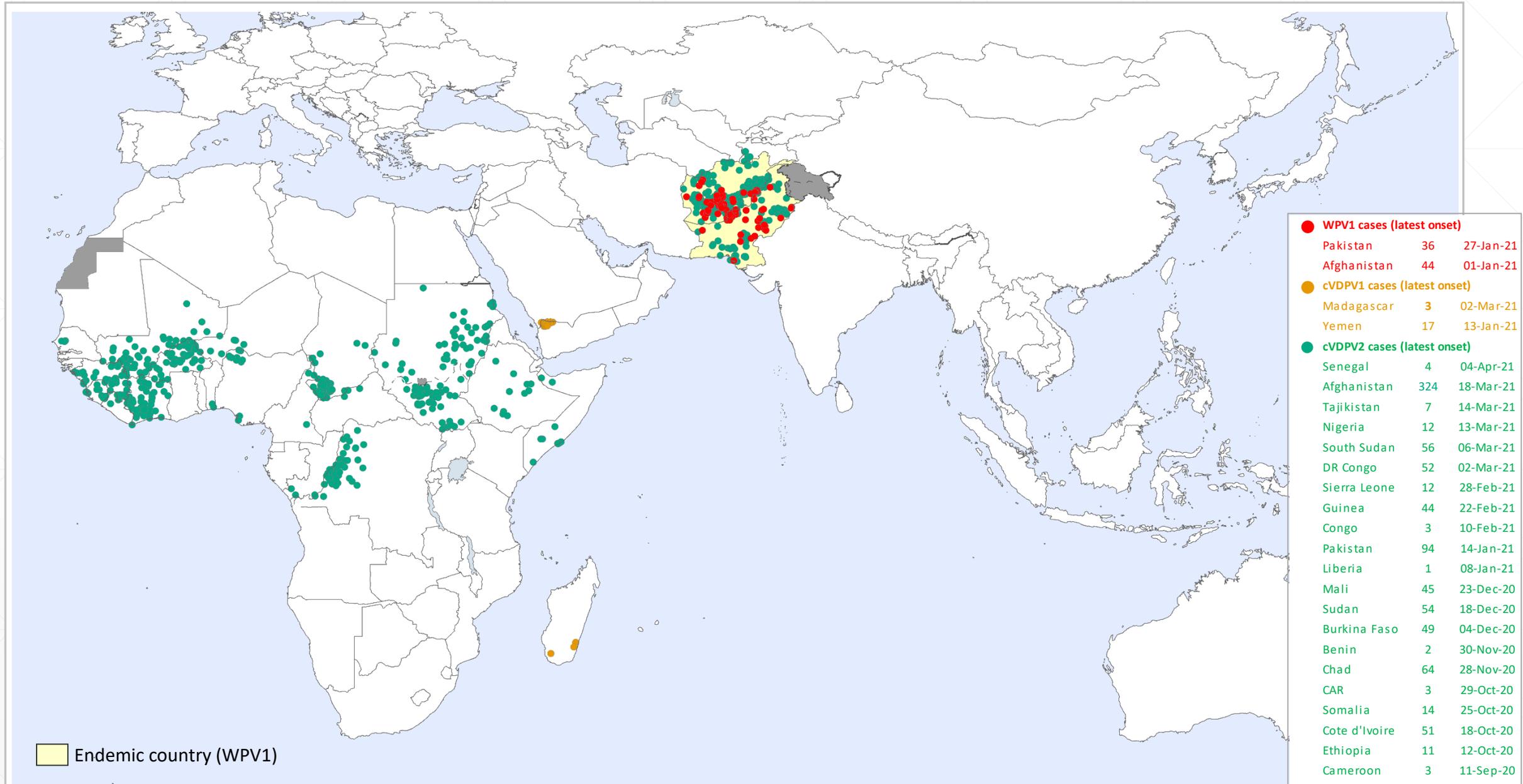
It's next

#endpolio

Casos de poliomielite notificados e cobertura de vacinação com 3ª dose de vacina para poliomielite no mundo, 1980-2016



Global WPV1 & cVDPV Cases¹, Previous 12 Months²



¹Excludes viruses detected from environmental surveillance; ²Onset of paralysis 05 May 2020 to 04 May 2021

Global Wild Poliovirus 2016 - 2021

Country or territory ³	Wild virus type 1 confirmed cases								Wild virus type 1 reported from other sources ²							
	Full year total					01 Jan-04 May ¹		Date of most recent case	Full year total					01 Jan-04 May ¹		Date of most recent virus
	2016	2017	2018	2019	2020	2020	2021		2016	2017	2018	2019	2020	2020	2021	
Pakistan	20	8	12	147	84	41	1	27-Jan-21	62	110	141	405	455	122	55	12-Apr-21
Afghanistan	13	14	21	29	56	5	1	01-Jan-21	2	42	83	60	48	8	1	23-Feb-21
Nigeria³	4	0	0	0	0	0	0	21-Aug-16	1 ⁴							27-Sep-16
Iran	0	0	0	0	0	0	0	NA				3				20-May-19
Total (Type1)	37	22	33	176	140	46	2		65	152	224	468	503	130	56	
Tot. in endemic countries	37	22	33	176	140	46	2									
Tot. in non-end countries	0	0	0	0	0	0	0									
No. of countries (infected)	3	2	2	2	2	2	2									
No. of countries (endemic)	2 ³	2 ³	3	3	3	2	2									
Total Female	13	7	18	72	59	20										
Total Male	24	15	15	104	81	26	2									

Countries in yellow are endemic. ¹Data reported to WHO HQ on 05 May 2020 for 2020 data and 04 May 2021 for 2021 data.

²Wild viruses from environmental samples, selected contacts, healthy children and other sources. Last WPV type 3 had its onset on 10 November 2012. ³Between 27 Sep 2015 and 27 Sep 2016, Nigeria was not classified as endemic, and declared Wild polio-free as of June 2020. ⁴Exceptionally 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 (cVDPV)^{1,2,3}

¹For cVDPV definition see http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs_Aug2016_EN.pdf. ²Figures include multiple emergences. ³ stool collected in Sep - 2016 but the final result was reported in 2017. ⁴ Include contact, healthy and community samples. ⁵ 1 cVDPV2 and cVDPV3 isolated from one child. ⁶No clear evidence of in-country community transmission; investigations underway

	Country	AFP cases (Paralysis onset between 2016-2021)							Other sources (Human) ⁴ (Collection between 2016-2021)							Other sources (Environment) (Collection between 2016-2021)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Onset of most recent case	2016	2017	2018	2019	2020	2021	most recent collection date	2016	2017	2018	2019	2020	2021	most recent collection date	
cVDPV1 ¹	Madagascar					2	1	03-Mar-21						3	24-Feb-21							3	01-Feb-21
	Yemen				1	31	1	13-Jan-21				1			07-Jul-19								
	Malaysia				3	1		14-Jan-20										12	9				13-Mar-20
	Philippines				2			28-Oct-19				1			31-Oct-19				14				28-Nov-19
	Myanmar				6			09-Aug-19				6			21-Aug-19								
	Indonesia				1			27-Nov-18				2			13-Feb-19								
	PNG				26			18-Oct-18			7				20-Sep-18			7					06-Nov-18
	Laos	3						11-Jan-16	5						09-Feb-16								
Total type 1	3	0	27	12	34	2			5	0	7	10	0	3		0	0	7	26	9	3		
cVDPV2 ¹	Senegal						4	04-Apr-21					10	01-Mar-21					1	2		01-Apr-21	
	Pakistan	1			22	135	6	14-Jan-21				14	2	11-Nov-20	4			40	135	30		02-Apr-21	
	Afghanistan					308	33	18-Mar-21					36	1	30-Jan-21				174	37		24-Mar-21	
	Benin				8	3		30-Nov-20											5	1		22-Mar-21	
	Tajikistan					1	6	14-Mar-21						8	10-Mar-21						5	19-Mar-21	
	Liberia					1		08-Jan-21					2	2	21-Jan-21					6	8	16-Mar-21	
	Nigeria	1		34	18	8	5	13-Mar-21	2 ²		53	18	8	1	05-Feb-21	1		44	64	5	1	14-Mar-21	
	Sierra Leone					10	4	28-Feb-21					3	2	06-Jan-21						6	09-Mar-21	
	South Sudan					50	6	06-Mar-21					18	4	25-Feb-21					6		01-Dec-20	
	DR Congo		22	20	88	81	2	02-Mar-21		19	15	29	88		28-Oct-20					1		29-Apr-20	
	Egypt																			1	9	25-Feb-21	
	Guinea					44	5	22-Feb-21					1		05-Sep-20					1		30-Dec-20	
	Iran																			3	1	20-Feb-21	
	Congo					2	1	10-Feb-21					2		12-Oct-20					1		16-Dec-20	
	Kenya												1	2	25-Jan-21			1		1	1	13-Jan-21	
	Côte d'Ivoire					60		18-Oct-20					24		01-Nov-20				7	90		23-Dec-20	
	Mali					46		23-Dec-20					3		15-Aug-20					4		29-Aug-20	
	Sudan					58		18-Dec-20					10		01-Oct-20					14		09-Nov-20	
	Chad				11	99		15-Dec-20				6	17		15-Oct-20				10	3		13-Mar-20	
	Niger			10	1	9		25-Aug-20			4	6	2		13-Oct-20					6		08-Dec-20	
	Burkina Faso				1	61		04-Dec-20					11		15-Jun-20								
	Somalia			6 ⁵	3	14		25-Oct-20				2	12		10-Nov-20		2	19	5	26		24-Oct-20	
	Central African Republic				21	4		29-Oct-20				43	1		05-Oct-20				9	2		05-Feb-20	
	Ethiopia				14	26		12-Oct-20				9	6		25-Feb-20				3	1		21-Sep-20	
	Cameroon					7		11-Sep-20					4		29-Mar-20				4	9		29-Sep-20	
	Ghana				18	12		09-Mar-20				16	10		22-Feb-20				17	20		17-Sep-20	
	Togo				8	9		03-May-20				1	9		09-Jul-20								
	Angola				138	3		09-Feb-20				22			31-Oct-19					17		02-Dec-19	
	Malaysia																		3	5		04-Feb-20	
	Philippines				12	1		15-Jan-20				6			23-Nov-19				19	4		16-Jan-20	
	Zambia				2			25-Nov-19				2			25-Sep-19								
	China				1			25-Apr-19				3			18-Aug-19			1				18-Apr-18	
Mozambique				1			21-Oct-18			2				17-Dec-18									
Syria		74					21-Sep-17	1 ³	66					12-Sep-17									
Total type 2	2	96	71	366	1051	73			3	85	74	177	270	30		5	2	65	198	524	101		
cVDPV3 ¹	Somalia			7 ⁵				07-Sep-18			2			29-Jun-18			11					23-Aug-18	
Total type 3	0	0	7	0	0	0			0	0	2	0	0	0		0	0	11	0	0	0		
Gender	Female (all sero type)	3	54	34	151	476	25																
	Male (all sero type)	2	42	70	215	597	48																
	Gender Unknown				12	10	2																

■ Environmental surveillance for poliovirus in selected sewage sites established and working

Changes from previous week

★ Due to backlog reporting of viruses from member states, numbers in this table may increase without being notified as new case/specimen in the current week

Objetivo 3 – Contenção

Plano Mundial:

- Sequencial dos PV selvagens e vacinais
- Iniciando-se pelo WPV 2 até o final de 2015
- Seguido pelo PV Sabin até Junho 2016

Estratégia para a implementação do plano de contenção foi revisada e adequada a Região das Américas

Objetivo 4 – Entrega do legado

Legado do Plano de Erradicação da Poliomielite

- Independente do desfecho, o esforço internacional de governos, da sociedade civil, da comunidade acadêmica e de sanitarista, inicialmente para o controle da doença e, mais recentemente, com a finalidade de erradicá-la, foi muito bem sucedida, a despeito dos enormes desafios.
- Houve expressiva diminuição da carga imposta pela poliomielite
- A produção do conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico foi ampla e de aplicação abrangente.
- Esse esforço contribuiu também para o aprimoramento dos serviços de saúde, especialmente dos programas de imunização em todo o globo, melhorando as condições de vida de parcelas mais vulneráveis da população humana em todo o globo

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) em uma afirmação polêmica

“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”