

Vetores de Insetos mais relevantes e as doenças: Dengue, Chikungunya, Zika Vírus

João Paulo Correia Gomes, MSc
joaopaulo@usp.br



Tópicos a serem discutidos

- Epidemiologia da dengue and DHF, Chicungunya e Zika Virus
- Surgimento dessas doenças nas Américas
- *Aedes aegypti* e seu comportamento



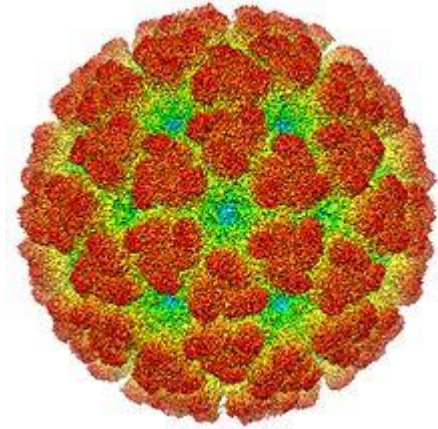
Arbovírus e arboviroses

Arbovírus (de “arthropod borne virus”) são vírus que podem ser transmitidos ao homem por vetores artrópodos.

Os arbovírus pertencem a três famílias:

- 1- ***Togaviridae***: Chikungunya, Encefalites equinas (Leste, Oeste, Venezuelana)
- 2- ***Bunyaviridae***: Febre da Sandfly (mosquito pólvora), Febre do Vale Rift, Febre hemorrágica da Criméia-Congo
- 3- ***Flaviviridae***: Febre amarela, Dengue, Zika

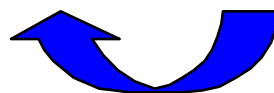
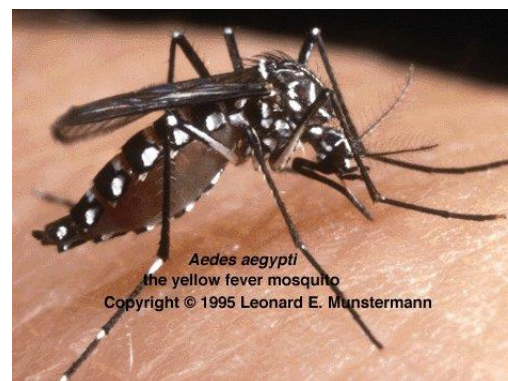
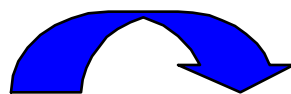
Ciclos de Transmissão



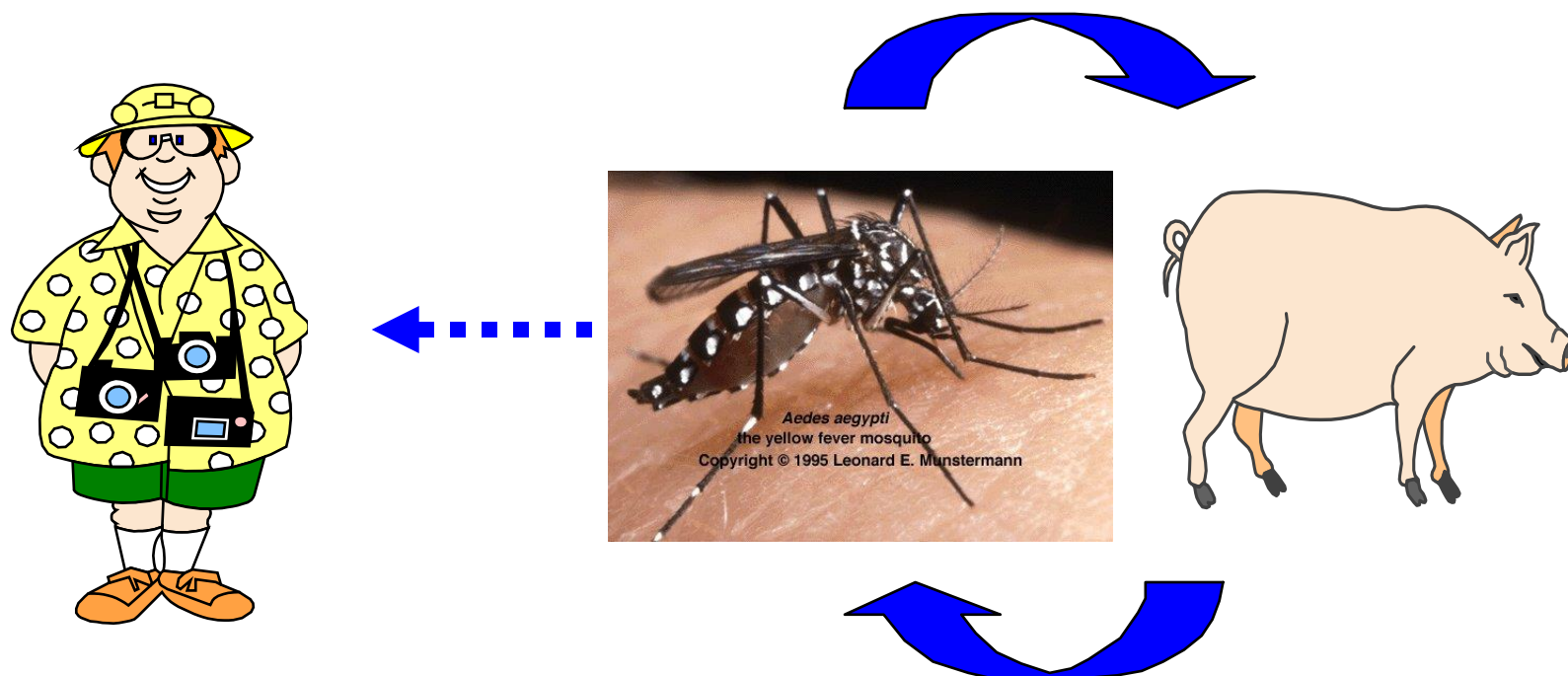
- Homem - artrópodo - homem
 - e.g. Dengue, Chikungunya, Zika, Febre amarela urbana.
 - Reservatório pode ser o homem ou o vetor artrópodo.
 - Pode haver transmissão transovariana.
- Animal - artrópodo - homem
 - e.g. Encefalites equinas Leste e Oeste, Febre amarela silvática.
 - O reservatório é um animal.
 - O vírus é mantido na natureza em um ciclo de transmissão envolvendo o vetor artrópodo e um animal. O homem se infecta acidentalmente.

Ambos ciclos podem ocorrer com alguns arbovírus, como a Febre amarela.

Homem-Artrópodo- Homem



Animal-artrópodo-Homem

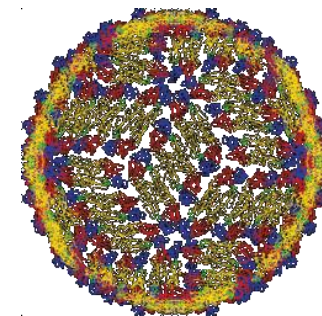


Prevenção

- Vigilância da enfermidade e de vetores
- Controle de vetores - pesticidas, eliminação de locais de procriação.
- Proteção pessoal - triagem de casas, redes de dormir, repelentes
- Vacinação - disponível para algumas como Febre amarela, encefalites Japonesa e Russa (carrapato)



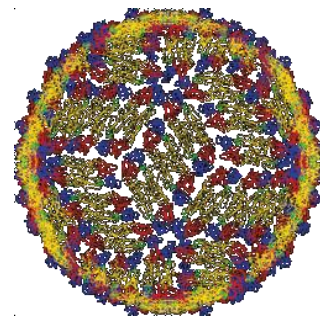
Vírus da Dengue



Família *Flaviviridae*, Gênero *Flavivirus*

- Causa Dengue clássico (DC) e febre hemorrágica do Dengue (FHD)
- É um arbovírus (transmitidos por mosquitos)
- Possui 4 sorotipos distintos (DENV-1, 2, 3, 4)

Vírus da Dengue



- Cada sorotipo confere imunidade sorotipo específica permanente
- Todos os sorotipos podem causar doença grave e fatal
- Variação genética dentro dos sorotipos (Genótipos)
- Alguns genótipos parecem ser mais virulentos e com maior potencial epidêmico
- Novas infecções com outro sorotipo, entre 3 -15 meses após a primeira infecção podem levar a dengue hemorrágico por desencadeamento de processo de hipersensibilidade.

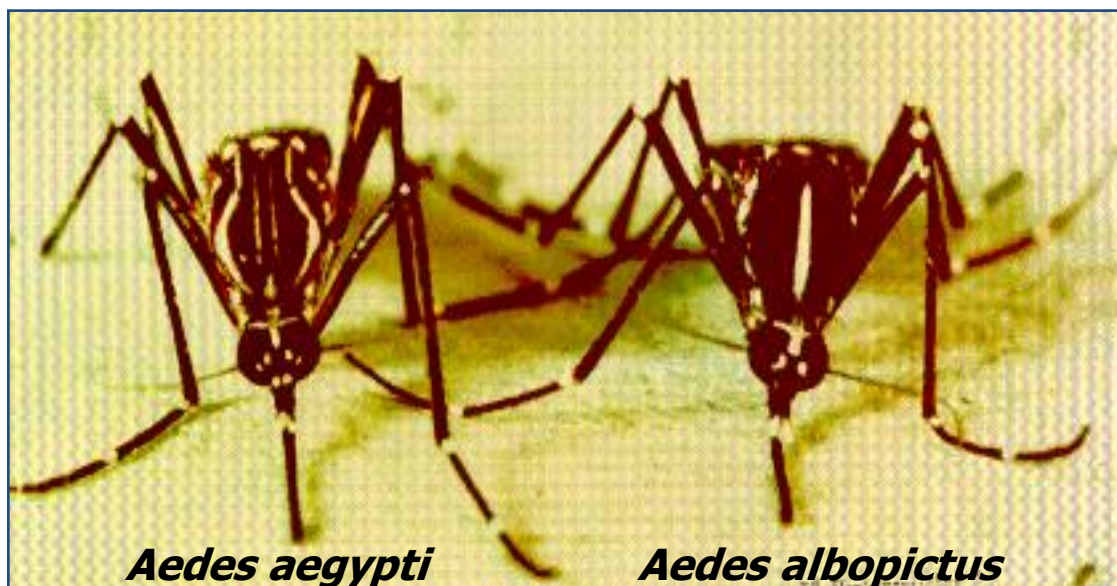


Vetores Hospedeiros

- Mosquitos do gênero *Aedes*.

Nas Américas: *Aedes aegypti* .

Na Ásia: *Aedes albopictus*.

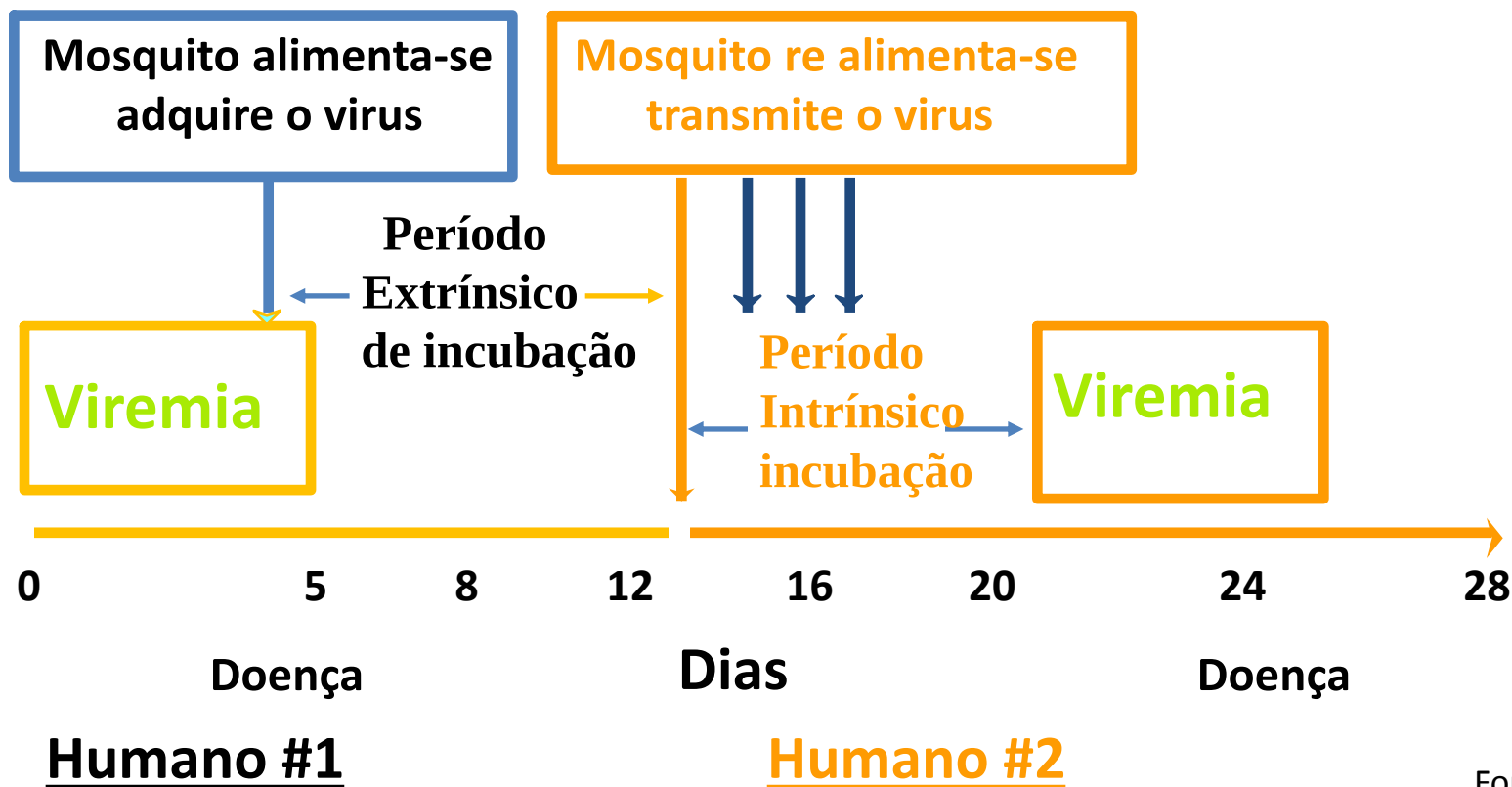


Aedes aegypti

Aedes albopictus

Fonte: MS

Transmissão do vírus da dengue no *Aedes aegypti*



Fonte: USDA



Manifestações Clínicas

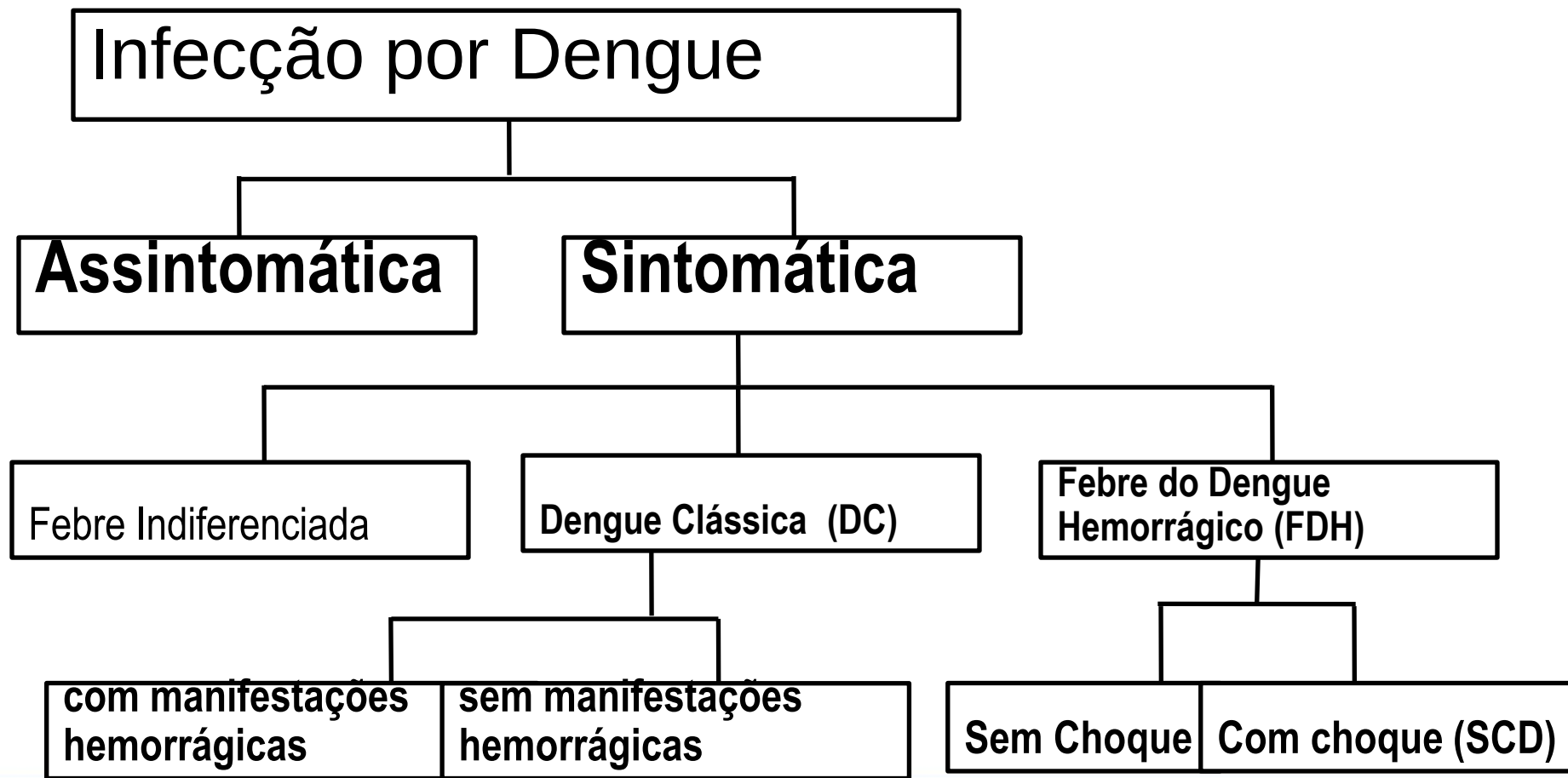


Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Manifestações do Dengue



Manifestações Clínicas do Dengue

- Febre
- Prostração
- Cefaléia
- Dor retro-orbital
- Artralgia e mialgia
- Náuseas/vômito
- Anorexia
- Manifestações hemorrágicas



Fonte: OMS

Dengue clássica - manifestações

99% das pessoas apresentam febre durante cerca de sete dias com início abrupto.

60% têm dor de cabeça frontal severa, dores nas articulações e músculos.

50% têm dor atrás dos olhos (retro-orbital);

50% têm prostração, indisposição, perda de apetite, náusea e vômitos.

25% têm manchas vermelhas no tórax e braços.

IMPORTANTE: A Dengue se diferencia de resfriados e gripes por não apresentar sintomas respiratórios.

Fonte: OMS

Manifestações Hemorrágicas do Dengue

- Hemorragias na pele (ex: petéquias)
- Gengivorragia
- Sangramento nasal
- Sangramento gastrointestinal
- Hematúria
- Fluxo menstrual aumentado

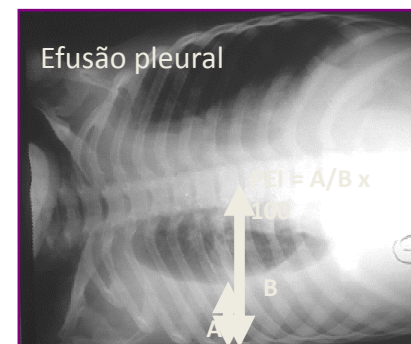


Fonte: OMS

Febre Hemorrágica do Dengue (FHD)

O paciente deverá apresentar os seguintes critérios:

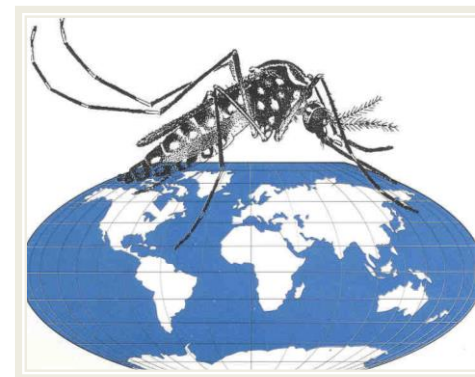
- Febre ou história recente de febre de até 7 dias
- Trombocitopenia: plaquetas $\leq 100,000/\text{mm}^3$
- Manifestações hemorrágicas
- Evidências de permeabilidade vascular
- Confirmação laboratorial durante períodos epidêmicos ou interepidêmicos



Fonte: MS

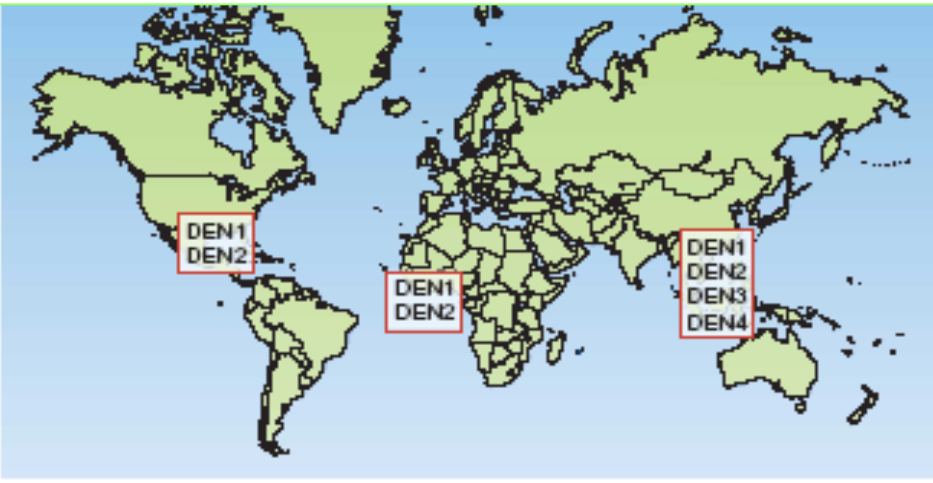
Dengue: Uma perspectiva global

- A mais importante arbovirose dos humanos;
- 2.5- 3 bilhões de pessoas (40% do mundo) tem risco de infecção
- 10 milhões de casos de dengue e 100 mil de DHF anualmente
- A principal causa de hospitalização e morte entre crianças na Ásia
- A média da taxa de mortalidade de DHF é 5%



Fonte: WHO

Mudança na distribuição dos sorotipos de dengue nos últimos 30 anos



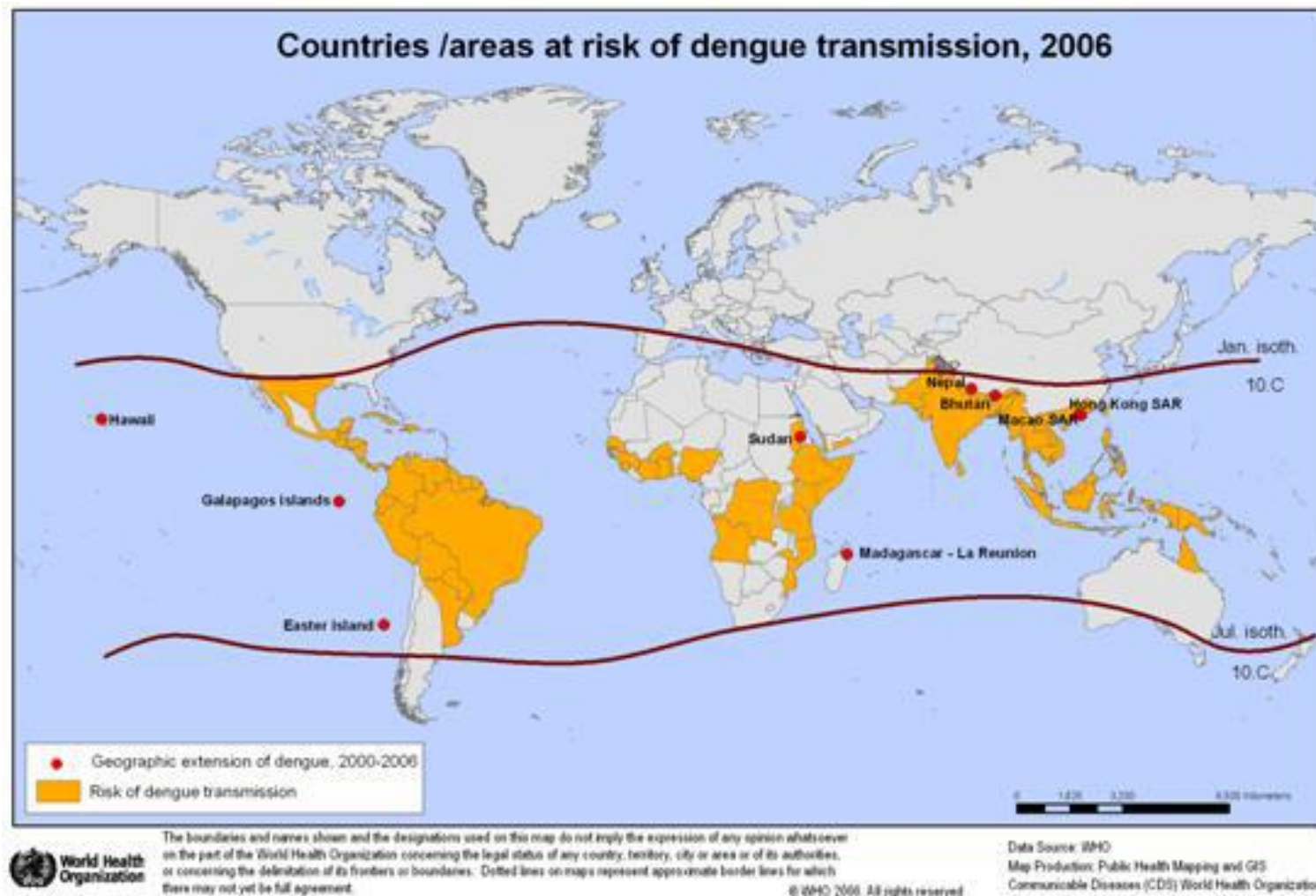
Distribuição global dos sorotipos de vírus dengue, 1970



Distribuição global dos sorotipos de vírus

Fonte: MS

Mapa de risco de transmissão



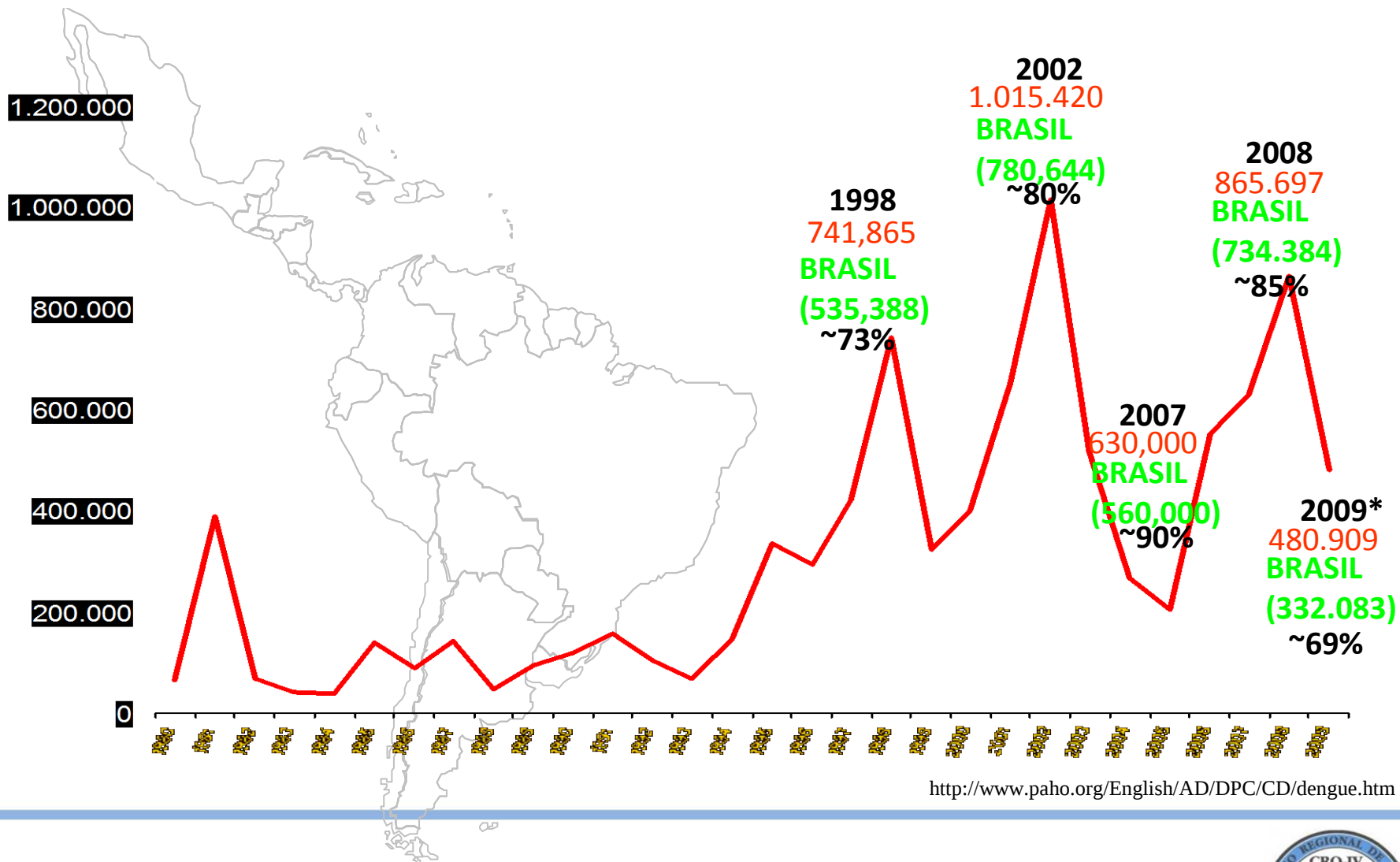
Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos

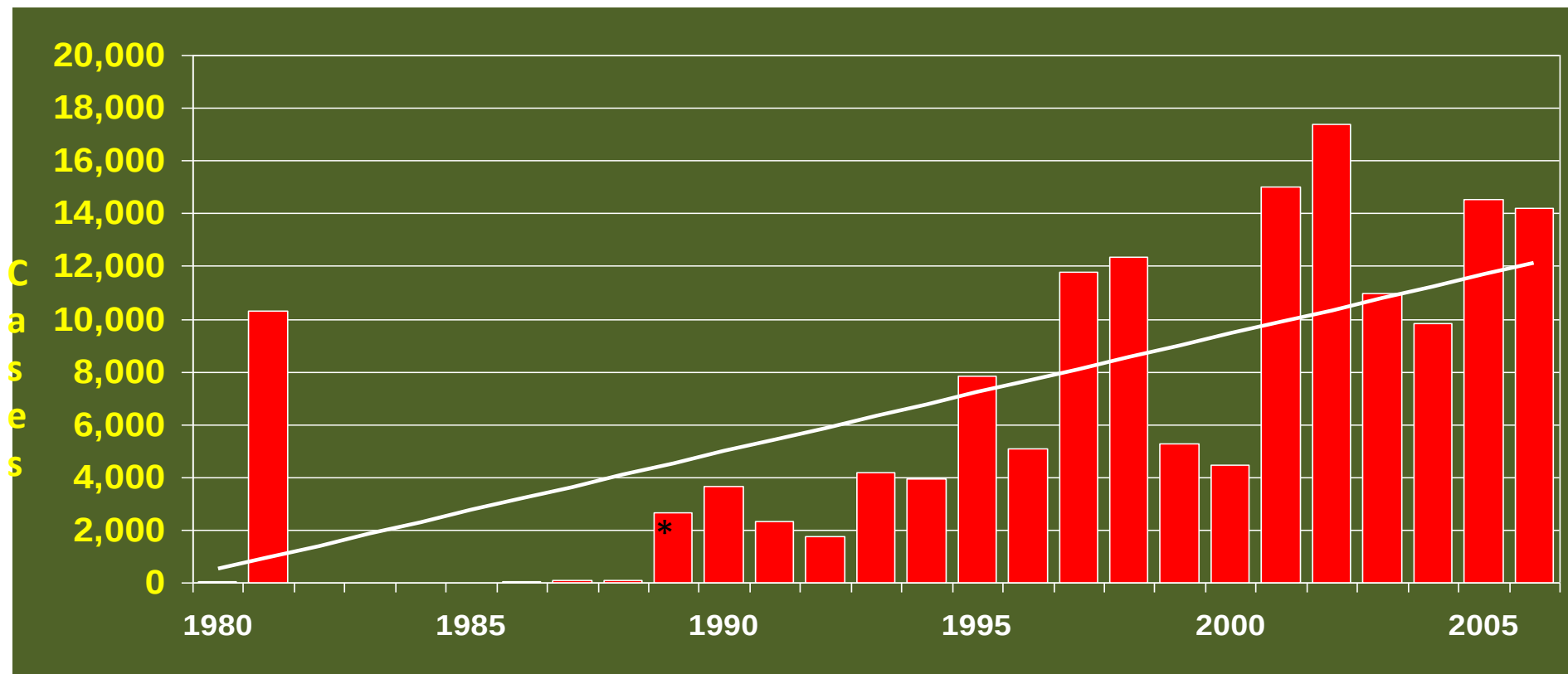


Casos de Dengue Clássico nas Américas, 1980–2009*



Dengue hemorrágico nas Américas

1980 – 2006*



* Fonte: PAHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Tabela 1 – Comparativo de casos notificados de dengue entre 2014^a e 2015^b, por região e Unidade da Federação

Região/ Unidade da Federação	Casos		Incidência (/100 mil hab.)	
	2014	2015	2014	2015
Norte	9.745	27.030	56,5	156,6
Rondônia	813	2.201	46,5	125,9
Acre	681	8.413	86,2	1064,8
Amazonas	3.693	2.751	95,3	71,0
Roraima	235	510	47,3	102,6
Pará	2.196	4.822	27,1	59,5
Amapá	274	1.748	36,5	232,8
Tocantins	1.853	6.585	123,8	439,9
Nordeste	22.665	97.591	40,3	173,7
Maranhão	887	4.092	12,9	59,7
Piauí	1.414	2.856	44,3	89,4
Ceará	5.493	20.913	62,1	236,5
Rio Grande do Norte	3.106	12.394	91,1	363,6
Paraíba	1.626	5.427	41,2	137,6
Pernambuco	2.402	24.340	25,9	262,3
Alagoas	2.649	4.055	79,7	122,1
Sergipe	296	2.768	13,3	124,7
Bahia	4.792	20.746	31,7	137,2
Sudeste	126.845	489.636	149,0	575,3
Minas Gerais	30.756	60.838	148,3	293,4
Espírito Santo	8.353	4.750	215,0	122,3
Rio de Janeiro	3.906	22.484	23,7	136,6
São Paulo	83.830	401.564	190,4	911,9
Sul	12.354	46.360	42,6	159,8
Paraná	12.218	40.203	110,3	362,8
Santa Catarina	34	4.320	0,5	64,2
Rio Grande do Sul	102	1.837	0,9	16,4
Centro-Oeste	51.618	85.340	339,2	560,7
Mato Grosso do Sul	1.746	12.125	66,6	462,8
Mato Grosso	3.934	6.434	122,0	199,5
Goiás	41.286	63.203	632,9	968,9
Distrito Federal	4.652	3.578	163,1	125,4
Total	223.227	745.957	110,1	367,8

Fonte:

^a Inclui todas as notificações, exceto casos descartados. Sinan Online (atualizado em 05/01/2015).

^b Sinan Online (atualizado em 24/04/2015). Dados sujeitos a alteração.

© 1969. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Fonte: MS

Tabela 4 – Distribuição dos sorotipos virais da dengue confirmados em 2015, por região e Unidade da Federação

Região/ Unidade da Federação	Amostras enviadas n	Positivos		Sorotipos confirmados (%)			
		n	%	DENV1	DENV2	DENV3	DENV4
Norte	186	53	28,5	67,9	1,9	0,0	30,2
Rondônia	9	2	22,2	100,0	0,0	0,0	0,0
Acre	22	21	95,5	90,5	0,0	0,0	9,5
Amazonas	2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Roraima	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pará	124	27	21,8	51,9	0,0	0,0	48,1
Amapá	4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tocantins	24	3	12,5	33,3	33,3	0,0	33,3
Nordeste	533	45	8,4	62,2	4,4	4,4	28,9
Maranhão	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piauí	11	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceará	24	17	70,8	100,0	0,0	0,0	0,0
Rio Grande do Norte	23	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paraíba	23	6	26,1	16,7	33,3	33,3	16,7
Pernambuco	226	5	2,2	80,0	0,0	0,0	20,0
Alagoas	210	12	5,7	8,3	0,0	0,0	91,7
Sergipe	5	5	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Bahia	2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sudeste	2.798	1.438	51,4	97,7	0,6	0,2	1,5
Minas Gerais	271	80	29,5	98,8	0,0	0,0	1,3
Espírito Santo	100	12	12,0	83,3	0,0	0,0	16,7
Rio de Janeiro	554	159	28,7	89,9	0,6	0,0	9,4
São Paulo	1.873	1.187	63,4	98,8	0,6	0,3	0,3
Sul	230	147	63,9	95,9	0,0	0,0	4,1
Paraná	204	126	61,8	95,2	0,0	0,0	4,8
Santa Catarina	14	10	71,4	100,0	0,0	0,0	0,0
Rio Grande do Sul	12	11	91,7	100,0	0,0	0,0	0,0
Centro-Oeste	1.394	938	67,3	87,4	0,6	0,0	11,9
Mato Grosso do Sul	372	280	75,3	97,1	1,8	0,0	1,1
Mato Grosso	41	1	2,4	100,0	0,0	0,0	0,0
Goiás	979	655	66,9	83,4	0,2	0,0	16,5
Distrito Federal	2	2	100,0	50,0	0,0	0,0	50,0
Brasil	5.141	2.621	51,0	92,7	0,6	0,2	6,4

Fonte: Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), Instituto Adolfo Lutz-SP (IAL) e Instituto Evandro Chagas-PA (IEC) (atualizado em 16/04/2015). Dados sujeitos a alteração.

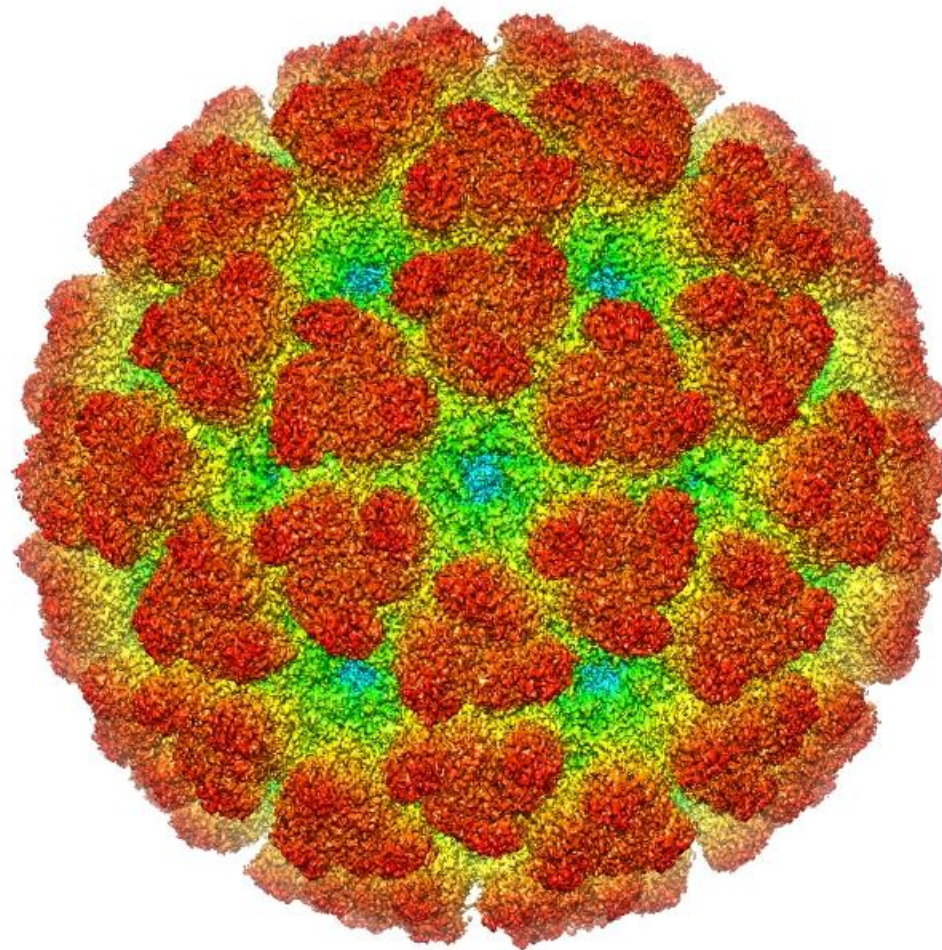
Fonte: MS

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Vírus Chikungunya



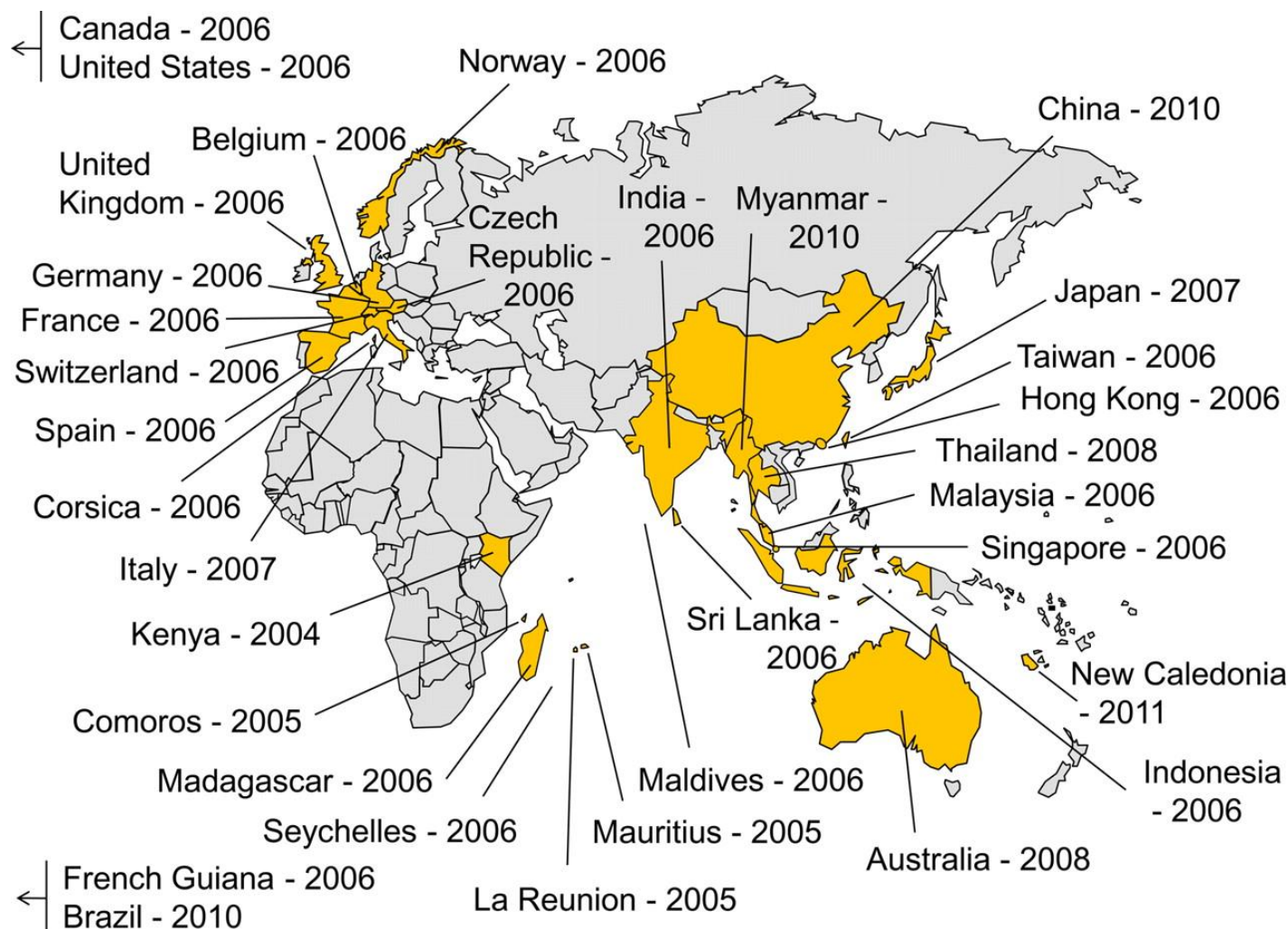
Fonte: CDC

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Infecção pelo vírus Chikungunya



Fonte: WHO

Vírus Chikungunya

- Chikungunya significa "aqueles que se dobram" em *swahili*, um dos idiomas da Tanzânia.
- Refere-se à aparência curvada dos pacientes que foram atendidos na primeira epidemia documentada, na Tanzânia, localizada no leste da África, entre 1952 e 1953.



Vírus Chikungunya - Epidemiologia

Os primeiros casos no Brasil => 2010 apresentaram os sintomas depois de uma viagem à Indonésia. A terceira paciente, uma paulista de 25 anos, esteve na Índia.

Em junho de 2014 => seis casos no Brasil de soldados que retornaram de uma missão no Haiti.

Em 15 de outubro de 2014, foram confirmados 337 casos no país, sendo 274 apenas na cidade de Feira de Santana, na Bahia.

Em 2015 ocorreu um surto na América do sul nos primeiros quatro meses com estimativa de 10 mil casos e 113 mortes.

Estima-se que 2.500 desses casos foram no Brasil, a maioria dos casos na Bahia, Minas Gerais e São Paulo.

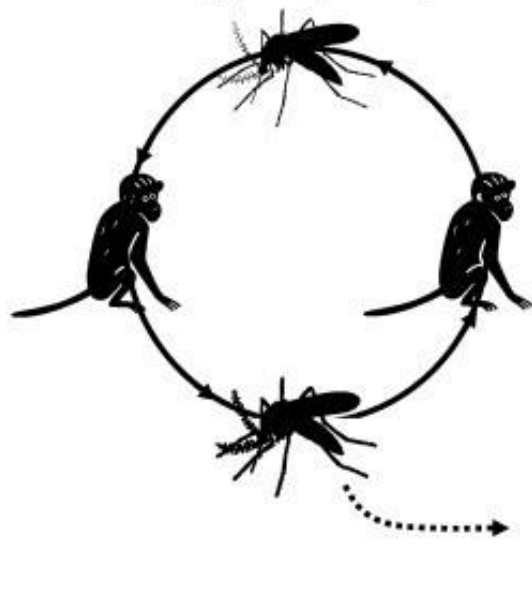
Chikungunya

Tabela 5 – Municípios com registros de casos autóctones de febre de chikungunya, Brasil, 2014 (SEs 37 a 53)

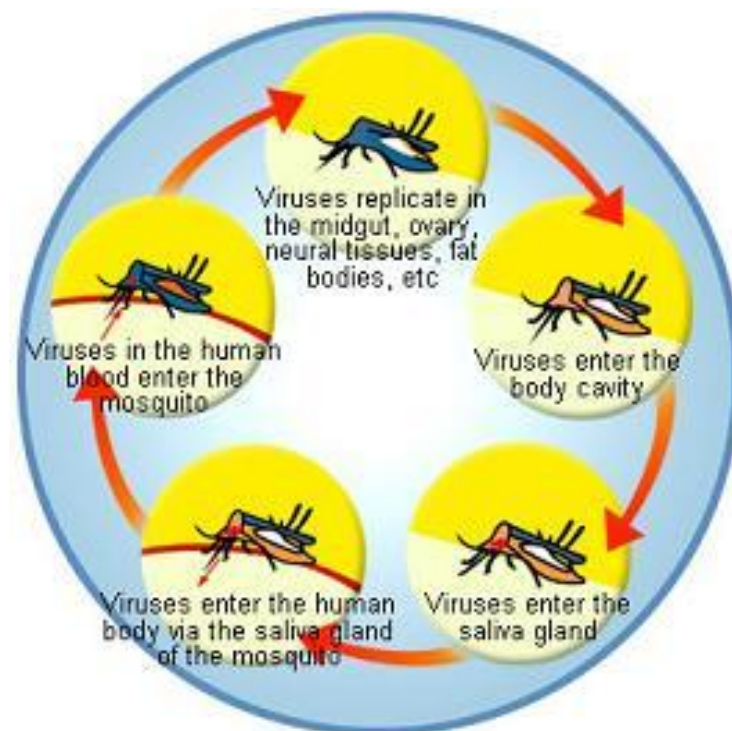
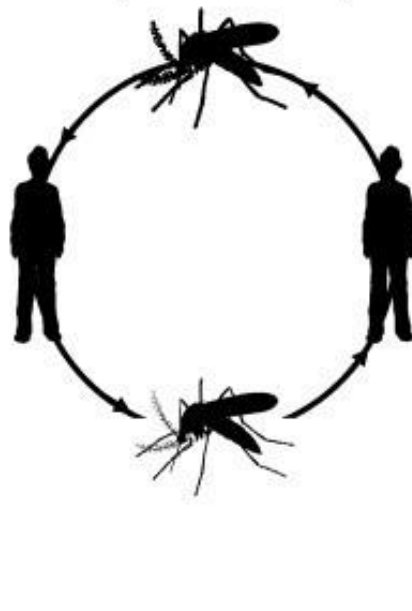
Unidade da Federação	Município	Casos notificados	Incidência (/100 mil hab.)	Casos confirmados		Investigação
				Laboratório	Clinico-epidemiológico	
Amapá	Oiapoque	1.709	7.233	107	1.447	4
Bahia	Feira de Santana	1.456	238	21	990	197
Bahia	Riachão do Jacuípe	437	1.237	7	191	239
Bahia	Baixa Grande	1	5	1	0	0
Bahia	Ribeira do Pombal	4	8	0	4	0
Distrito Federal	Brasília	3	0	2	0	1
Mato Grosso do Sul	Campo Grande	46	477	1	0	36
Roraima	Boa Vista	1	0	1	0	0
Total		3.657	–	140	2.632	477

Fonte: SES e SMS (Dados atualizados em 20/03/2015).

A *Aedes aegypti* - Sylvatic cycle



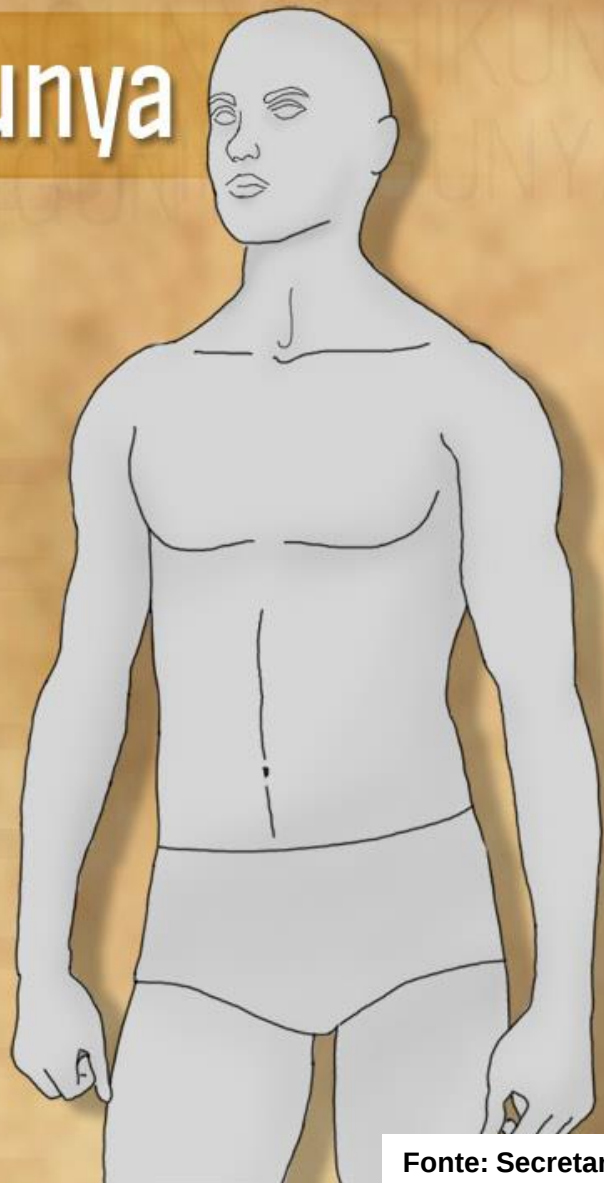
B *Aedes albopictus* - Urban cycle



Fonte:WHO

Chikungunya

- Fortes dores nos ossos e articulações, acompanhadas de inchaço e vermelhidão
- Forte dor de cabeça
- Perda do paladar e apetite
- Náuseas e vômitos
- Febre alta
- Extremo cansaço
- Dor no corpo



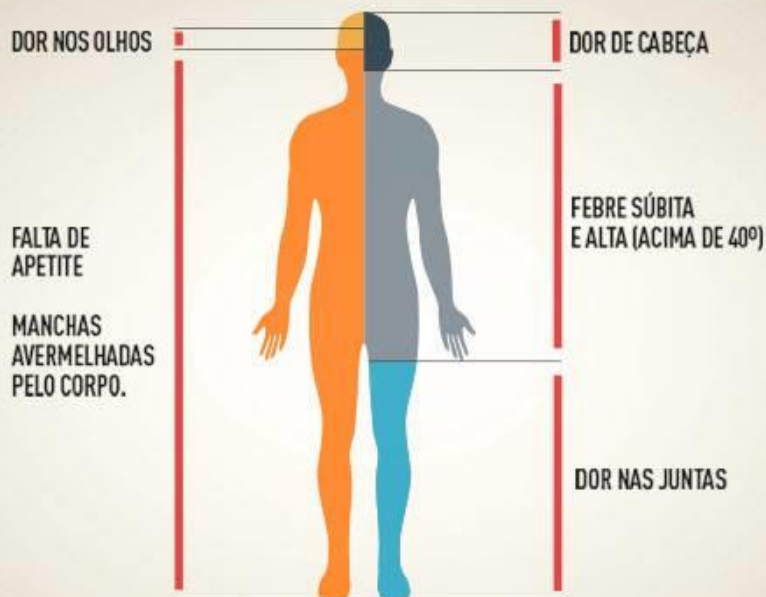
Fonte: Secretaria da Saúde de Pernambuco

Chikungunya crônica – sinais

- Poliartralgia => pode durar semanas a anos.
- 95% dos adultos são assintomáticos
- Porém, a maioria se torna desabilitado por meses ou semanas => destreza reduzida, perda de mobilidade, reações atrasadas.
- Dor articular recorrente ocorre em 30–40% dos infectados.
- Complicações raras: miocardite, meningoencefalite, hemorragias leves, uveíte, retinite.
- Morte rara.



Caso você tenha estes sintomas, procure uma Unidade de Saúde:



Se após o diagnóstico houver dores fortes na barriga e vômito,
retorne imediatamente à Unidade de Saúde.

DENGUE E CHIKUNGUNYA

O perigo aumentou. E a responsabilidade de todos também.



Ministério da
Saúde



Fonte: MS

*Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016*

*Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos*



Chikungunya - sinais

Instituto Nacional de Salud

Enfermedad aguda



Rash y edema en rostro



Poliartritis edematosa en manos



Eritema difuso que palidece con la presión



Hinchazón periarticular y derrame articular en rodillas

Fonte: PAHO

Chikungunya - sinais



Fonte: PAHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Chikungunya x Dengue

Quadro comparativo ¹⁶		
	Dengue	Chikungunya
Dores	Musculares	Nas articulações
Subtipos	Quatro	Nenhum
Contaminação	Mais de uma vez	Apenas uma vez
Manifestação hemorrágica	Sim	Não
Mortalidade	2% dos casos	1% dos casos
Sintomas	Desaparecem em semanas	Podem permanecer por até um ano

Fonte: MS

Zika Virus – mais um Favivirus

O Zika é um vírus transmitido pelo *Aedes aegypti* e identificado pela primeira vez no Brasil em abril de 2015.

O vírus Zika recebeu a mesma denominação do local de origem de sua identificação em 1947, após detecção em macacos sentinelas para monitoramento da febre amarela, na floresta Zika, em Uganda.

Zika Virus – mais um Favivirus

O primeiro caso bem documentado do vírus Zika foi em 1964, começando com uma leve dor de cabeça que progrediu para um exantema máculo-papular, febre e dor nas costas.

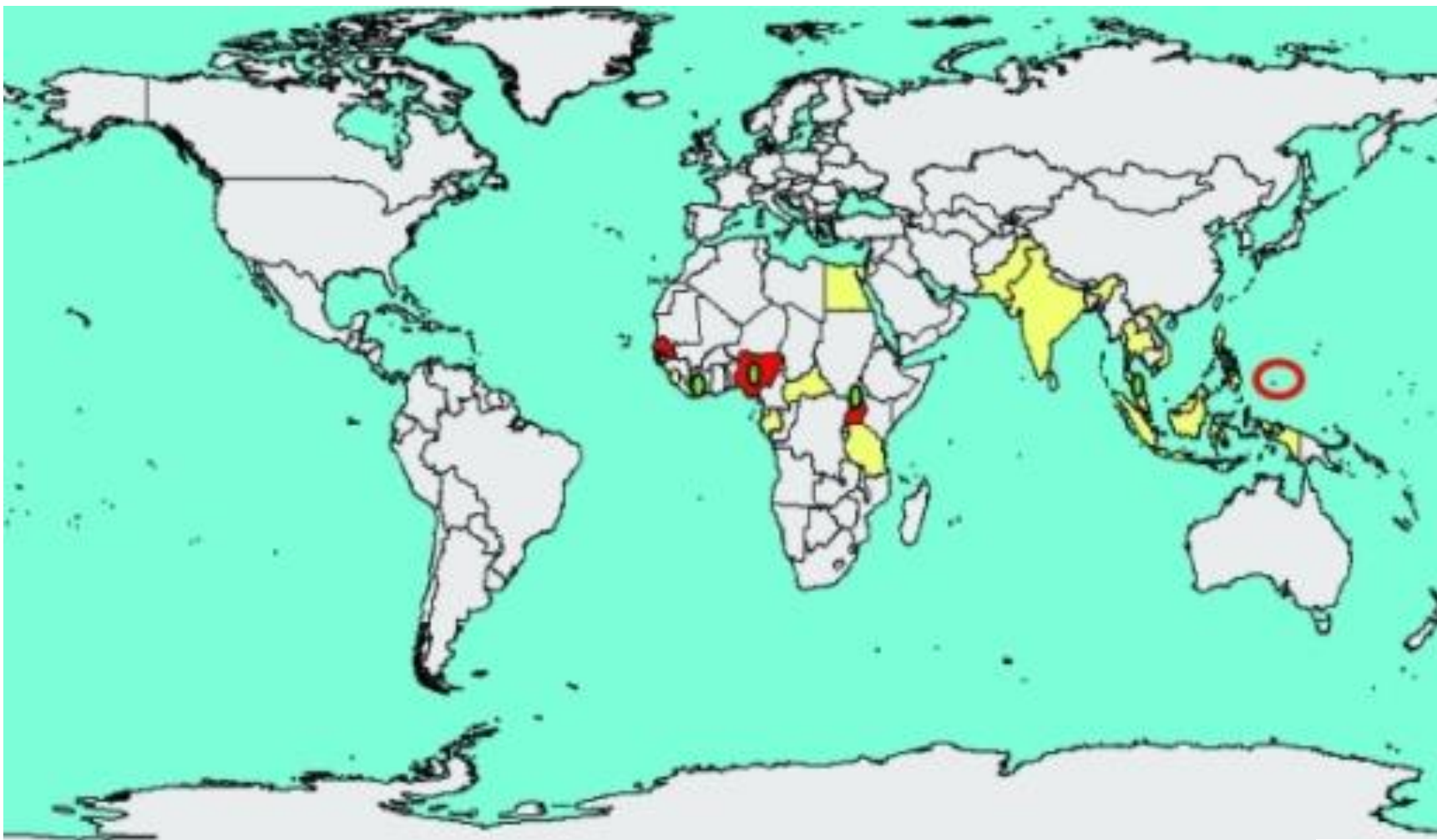
Com dois dias, a erupção começou a desaparecer, e com 3 dias, a febre desapareceu permanecendo apenas a erupção.

Sinais

- dor de cabeça leve
- exantema maculopapular,
- febre,
- mal estar,
- conjuntivite,
- artralgia.



Zika Virus – distribuição até 2007



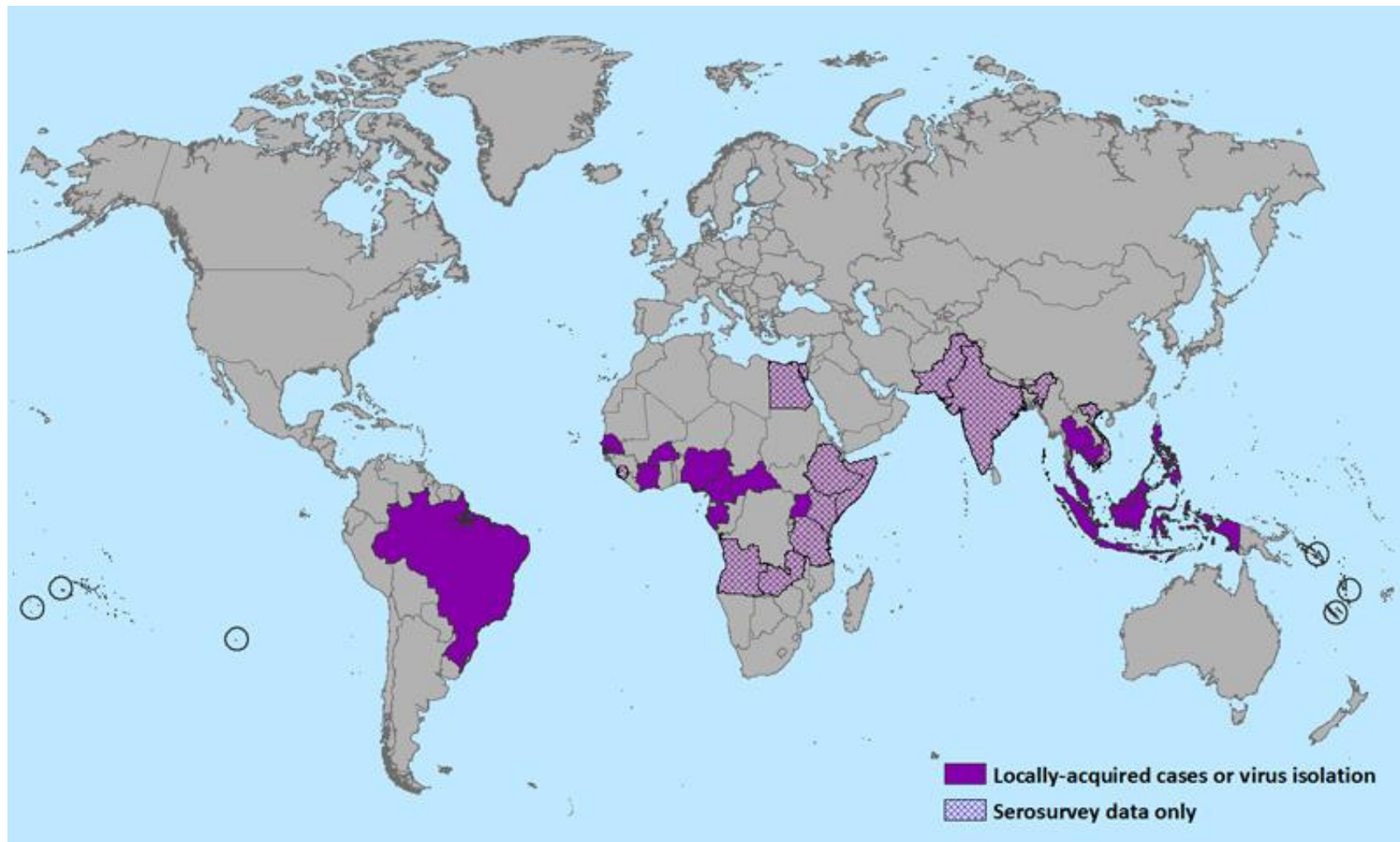
Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Zika Virus – distribuição até 2015



Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Zika Virus

Transmissão

É transmitida por mosquitos e foi isolado de um número de espécies do gênero Aedes - Aedes aegypti, Aedes africanus, Aedes apicoargenteus, Aedes furcifer, Aedes luteocephalus e Aedes vitattus.

Patogenia

período de incubação extrínseca (em mosquitos) ~10 dias.

Os hospedeiros vertebrados=> macacos e humanos.

Acredita-se que infecte células dendríticas próximas ao lugar de inoculação => nódulos linfáticos => na corrente sanguínea.

Zika Virus

Tratamento/prevenção

Não há vacina.

Tratamento sintomático:

- anti-inflamatórios não-esteróides
- analgésicos não-salicílicos.



Infecção por vírus Zika



Fonte: MS

*Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016*

*Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos*



DENGUE



ZIKA VÍRUS



CHIKUNGUNYA



Fonte: Secretaria da Saúde de Pernambuco

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Por que aparece nas Américas Dengue, Chikungunya e Zika virus?

- Presença de um mosquito vetor competente
- Grande susceptibilidade da população humana
- Abundante condições de procriação da população do mosquito
- Frequente entrada de vírus (Zika virus, Chikungunya e 4 sorotipos da Dengue)
- Programas de controle do vetor ineficientes



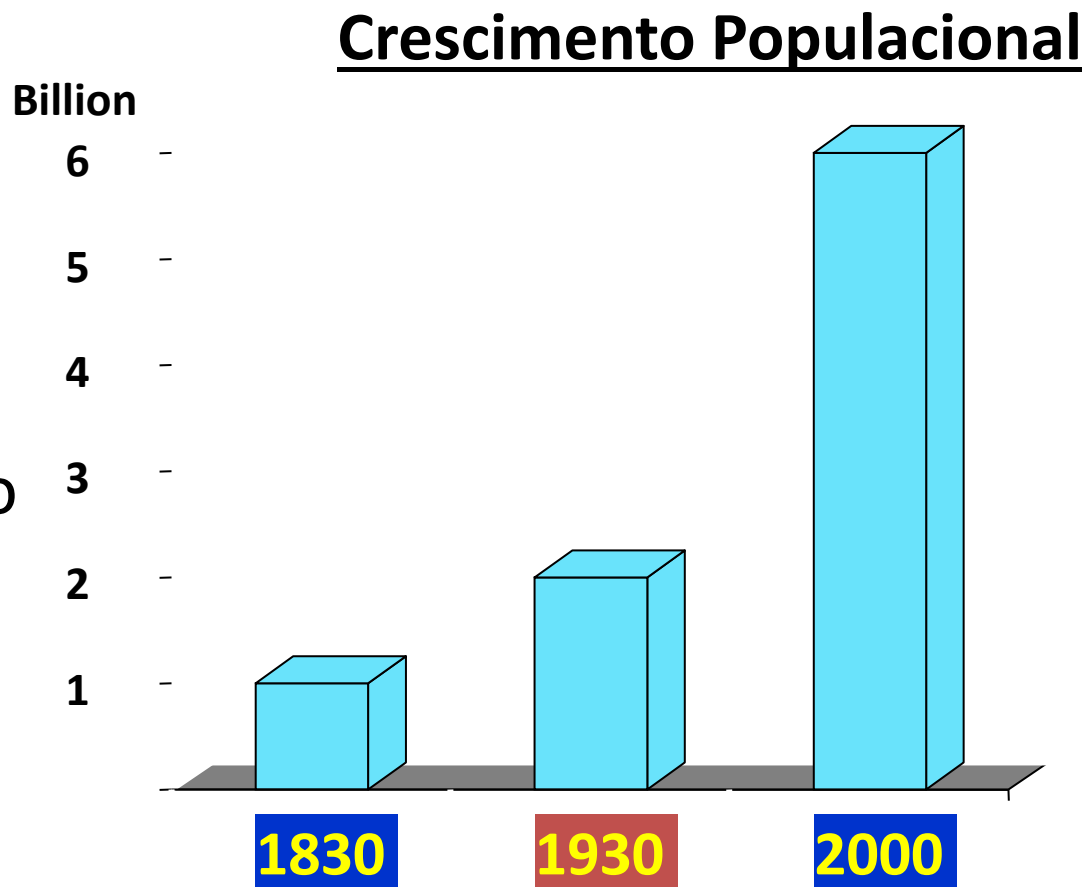
Por que aparece nas Américas Dengue, Chikungunya e Zika virus?

- Reinfestação do *Aedes aegypti*
- Deterioração da infraestrutura dos serviços de saúde pública
- Crescimento populacional sem controle e sem planejamento
- Crescimento das viagens internacionais



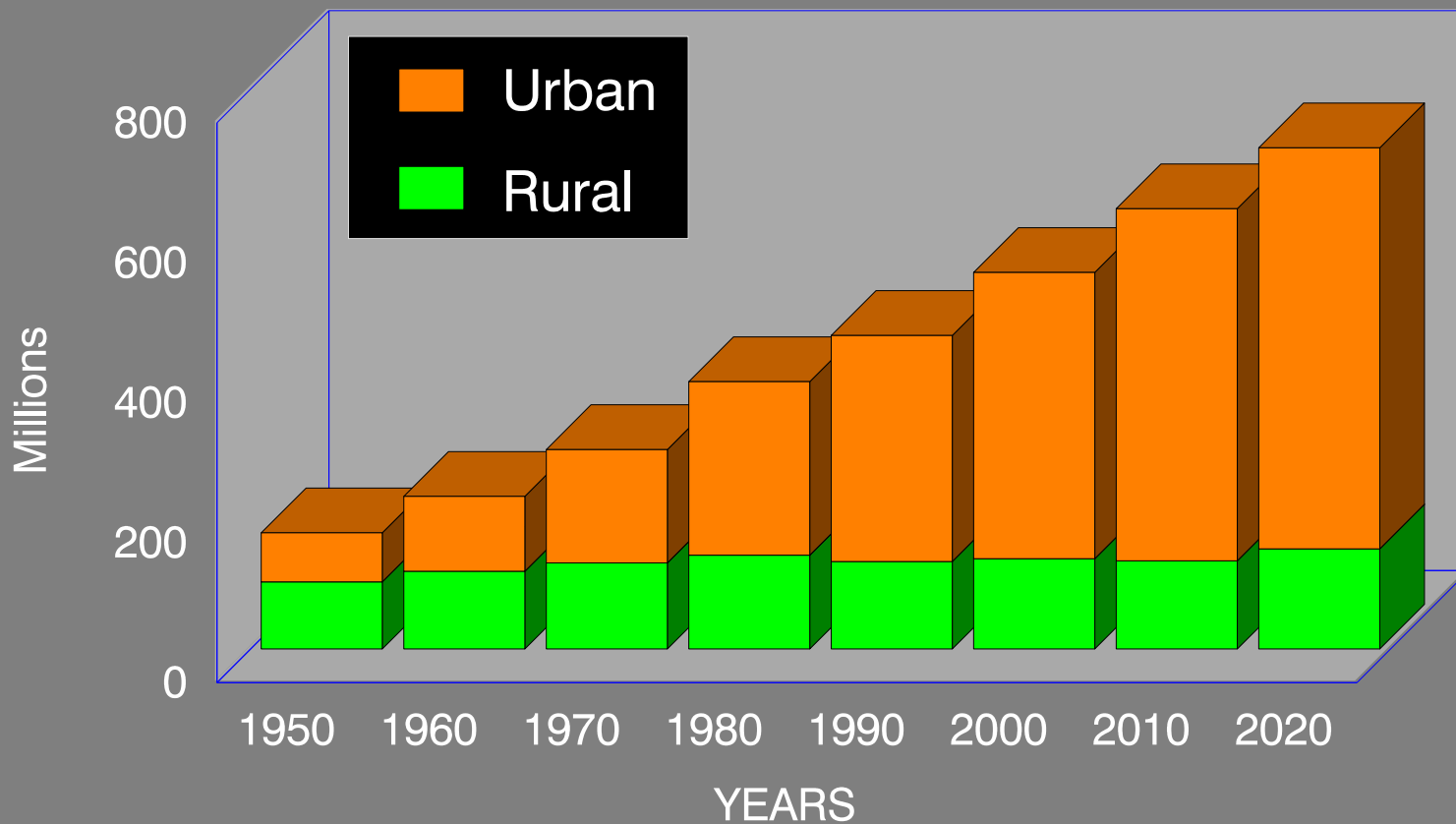
Fatores Sócio-Econômicos para o surgimento dessas viroses

- Urbanização descontrolada e sem planejamento
- Aumento da população sem precedentes
- Condições ambientais inadequadas



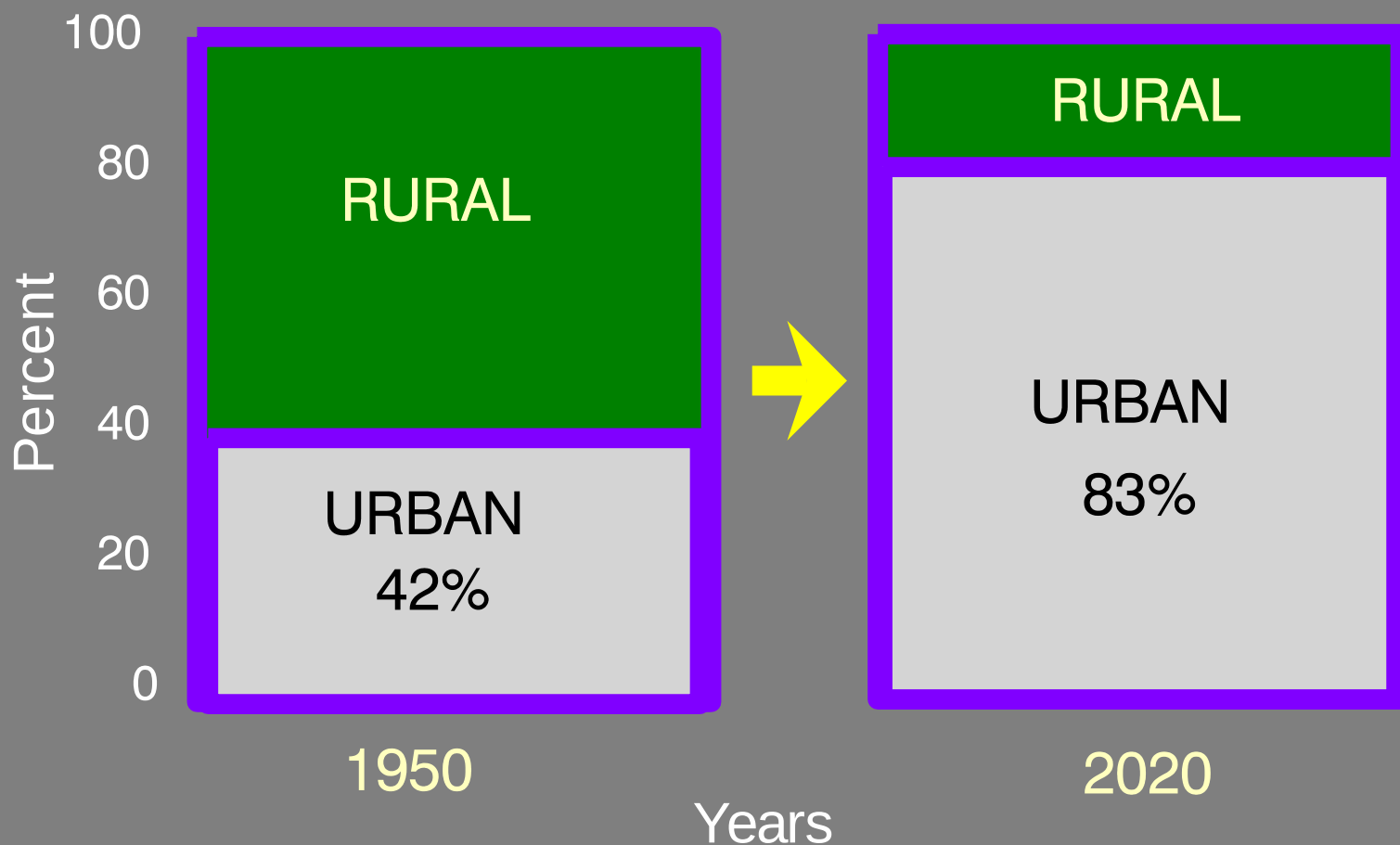
Fonte: PAHO

Urban and rural populations in Latin America



Source: U.N. World Population Prospects 1990

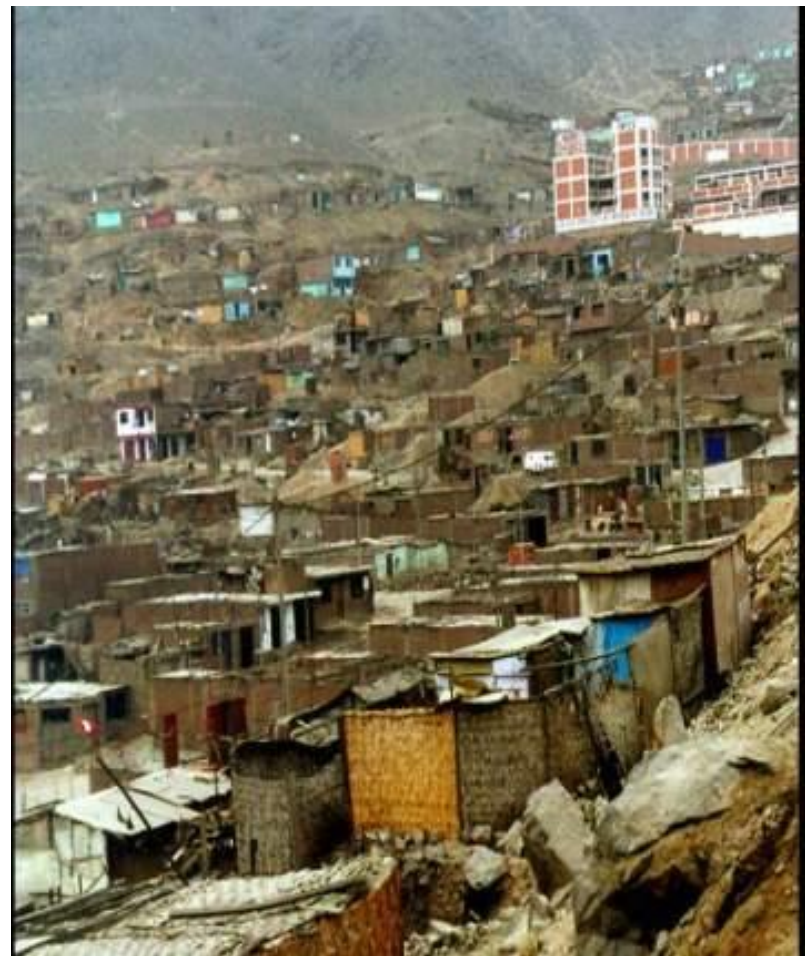
Rural and urban populations in Latin America



Fonte: ONU

Urbanização descontrolada

- Em 1954, 42% da população da América Latina vivia na área urbana, crescendo para 75% em 1999.
- “Comunidade informal” como resultado do empobrecimento da população.
- Escassez de serviços básicos: água, esgoto, coleta de lixo.



Fontes: Gubler, 1998. PAHO, 1997.

População em trânsito*

- Migração
- Turismo internacional
- Mais de 750 milhões de pessoas atravessam fronteiras anualmente
- Crescimento da migração da área rural para as cidades
- 1.4 bilhões de passageiros internacionais em 1999
- 697 milhões de turistas chegando em 2000.
- 715 milhões em 2002, um aumento de 3.1%

* Tráfico de microorganismos

Fonte: WTO



Biologia e Hábitos do *Aedes*

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos





Fonte: Marin/Sonoma Mosquito and Vector Control District

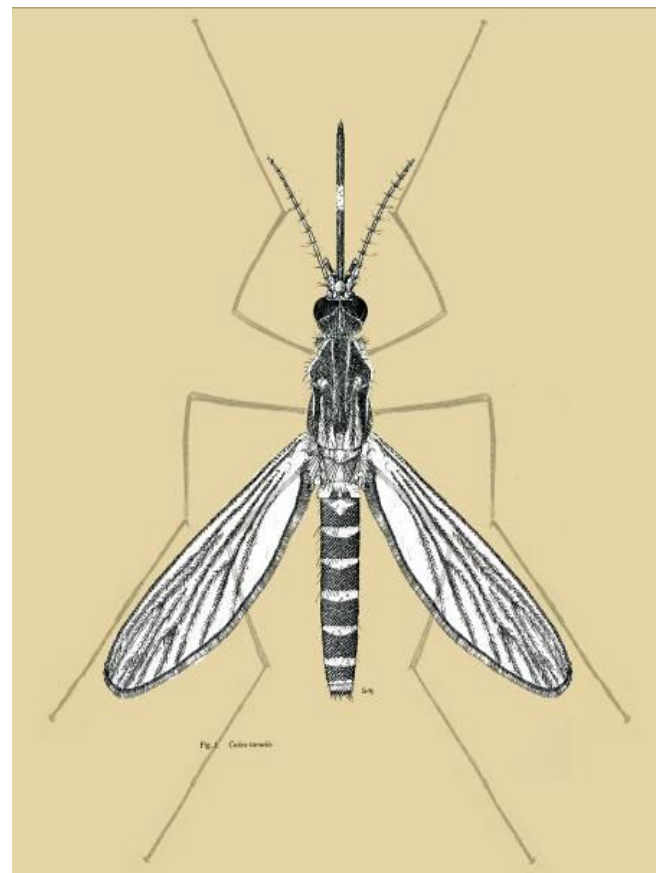
Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Reconhecimento do Mosquito

- Order Diptera
 - Familia Culicidae
 - longa probóscide
 - longas pernas



Fonte: Bohart and Washino. Mosquitoes of California

Mosquitos: Culicidae

- 3.500 espécies no mundo
- Ocorrem em todos os continentes com exceção da Antártica.
- Mais importante inseto que ataca os homens e animais.
- Diversos habitats: alguns se tornam “domesticados”.
- Cem milhões de dólares gastos no controle de mosquitos transmissores de doenças nos U.S.A.



Fonte: G. Hamer, Dept. Entomology, Texas A&M University

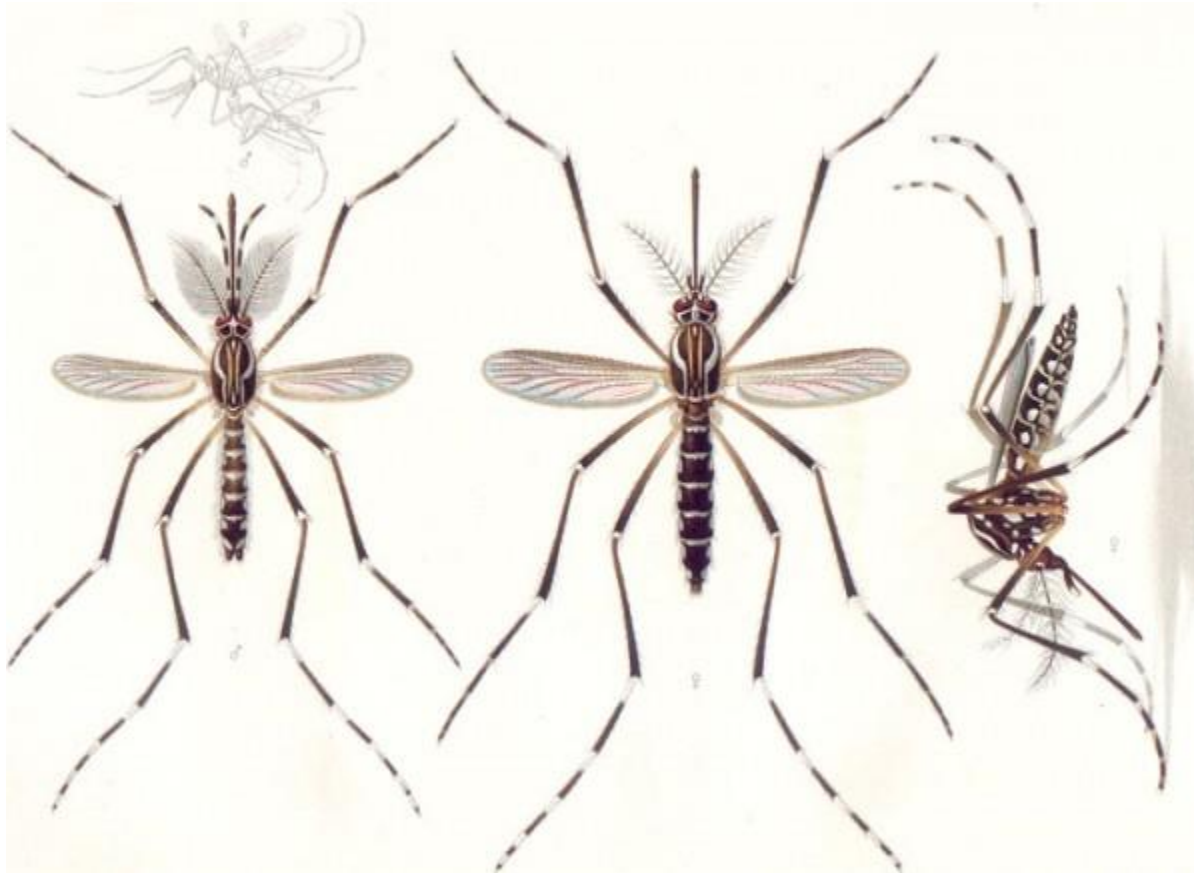


Aedes aegypti

- Vivem no intra e no peridomicílio nas áreas urbanas
- Depositam os ovos e produzem as larvas preferencialmente em recipientes artificiais
- Forte preferência por sangue humano; preferencialmente durante o dia e pica várias vezes durante sua vida
- Mais importante vetor de dengue no mundo



Aedes aegypti



Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Aedes aegypti

- Somente a fêmea de *Aedes* pica porque ela necessita de proteína do sangue para o desenvolvimento de seus ovos.
- O mosquito torna-se infectado aproximadamente 7 dias após picar uma pessoa infectada.
- Este é o período de incubação extrínscica, na qual o vírus replica no mosquito e vai para a glândula salivar.



Aedes aegypti



Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos

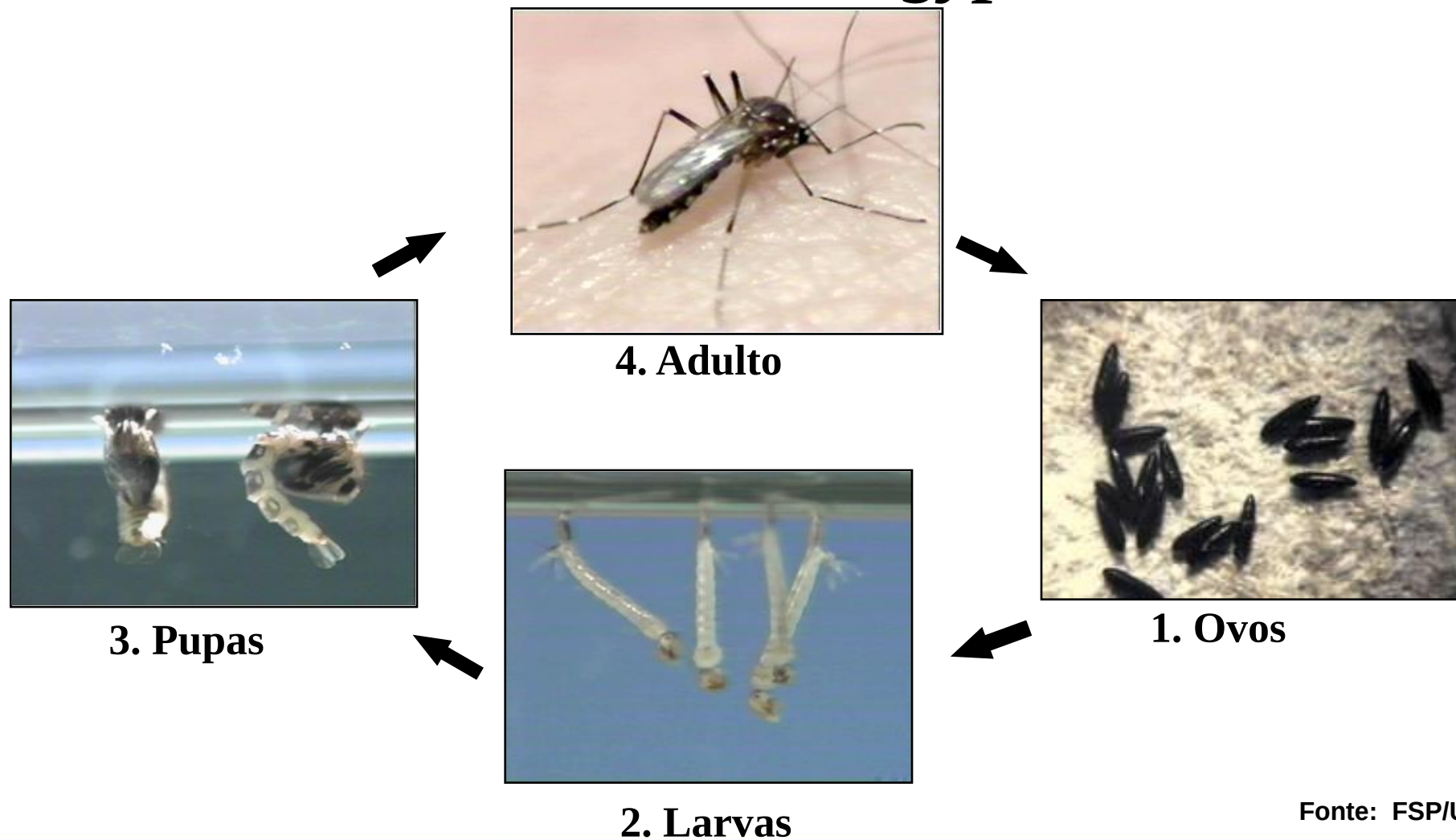


Fatos sobre o mosquito

- Preferência por picar ao amanhecer e ao entardecer.
- A vida de um mosquito *Aedes* na natureza é de 2 semanas.
- O mosquito pode ovipositar até 3 vezes durante sua vida e produz até 100 ovos por vez.
- Os ovos podem ficar em dormência em condições desfavoráveis até 300 dias e quando as condições se tornam favoráveis eles eclodem e viram larvas.



Ciclo de vida do *Aedes aegypti*



Fonte: FSP/USP

Aedes aegypti - Ovos



- Os ovos medem aproximadamente 1mm de comprimento e tem o formato de um charuto
- Eles são férteis no momento da oviposição e são depositados em recipientes um pouco acima do nível da água.
- Desenvolvimento embriogênico pode levar de 2-3 dias, algumas vezes 5.

Aedes aegypti - Ovos



- Os ovos podem ficar até um ano sem eclodir se os fatores abióticos forem adversos.
- Eles eclodem imediatamente quando a estação da chuva recomeça.
- Ovos podem ser transportados por grandes distâncias por pneus velhos, recipientes de água, etc.



Ovos de *Aedes*



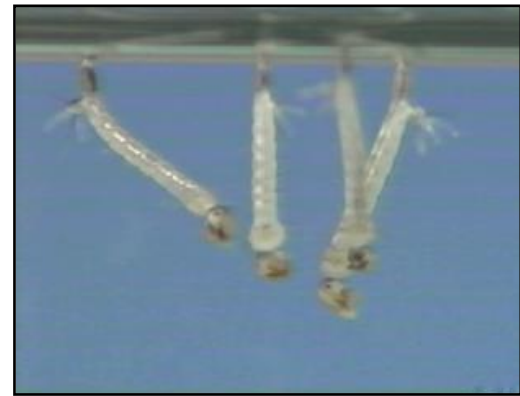
Fonte: US Armed Forces Pest Management Board

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Aedes aegypti – Larva



- As larvas como as pupas são aquáticas.
- As larvas gastam seu tempo se alimentando de bactérias e matéria orgânica existente nos recipientes.
- Um exemplo é o prato do vaso de flores.

Aedes aegypti – Larva

- Insetos aquáticos
- 4-14 dias de ovo a adulto



Fonte: M. Merchant, Texas A&M AgriLife

Aedes aegypti – Pupa



- Pupae vivem na água mas não se alimentam.
- Metamorfose é a transformação da fase de larva para a fase de adulto. O período pupal dura de 2-3 dias.



Aedes aegypti – Adulto

- O adulto sai da parede do recipiente em poucas horas após emergir da fase pupal.
- Os machos fazem uma rotação da genitália em 180°.
- Adultos de *Aedes* e outros Culicinae tem o palpo menor do que *Anopheles*.
- Eles são escuros com faixas brancas.
- Os machos tem longas antenas plumosas



Distribuição

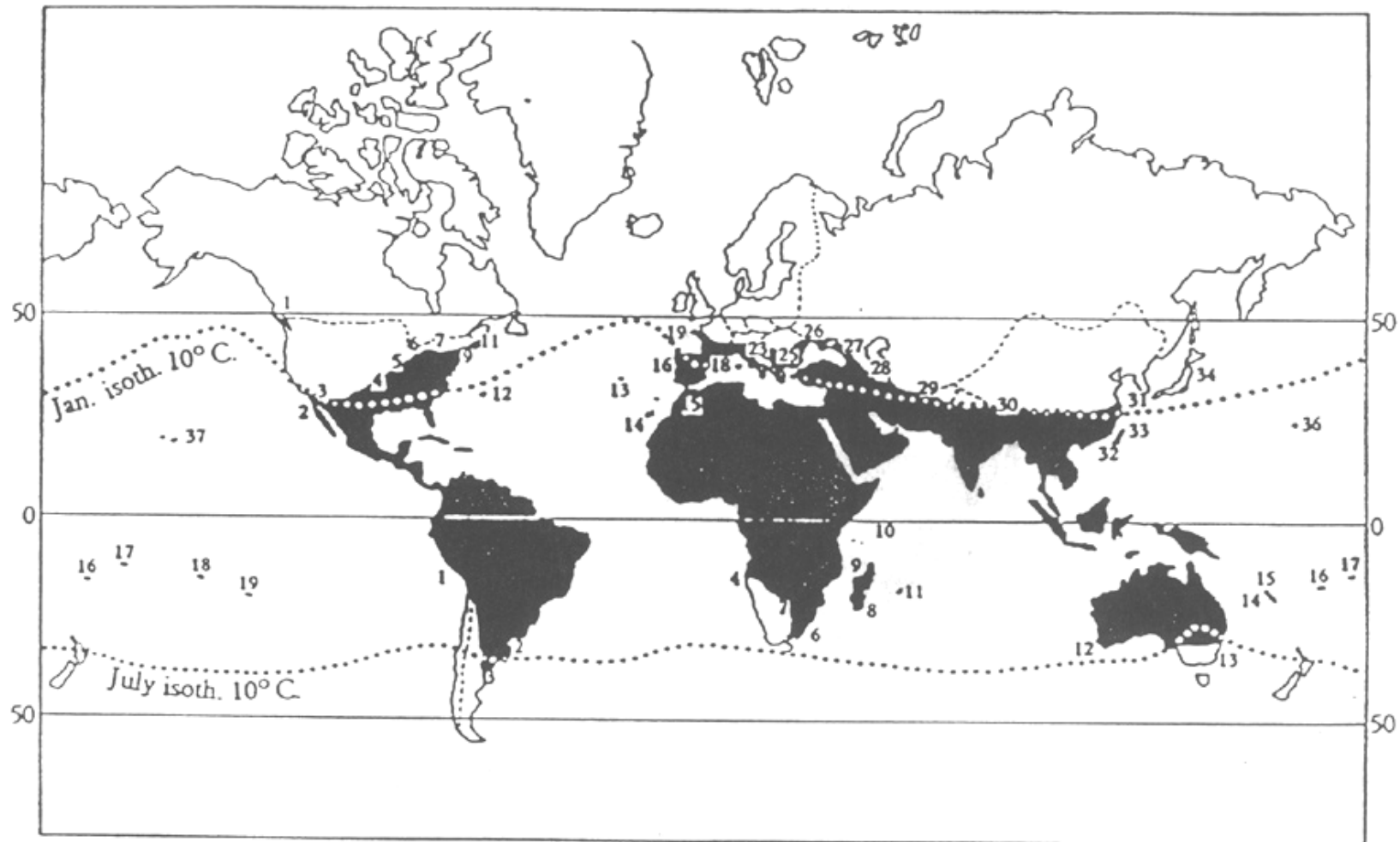
Aedes aegypti, transmite também dengue e outras viroses em todo o mundo.

Prevenção e controle dessas doenças depende do nível de infestação dos mosquitos, como também do controle e vigilância do vetor.

Fonte: M. J. Nelson (PAHO).



Distribuição mundial do *Aedes aegypti*



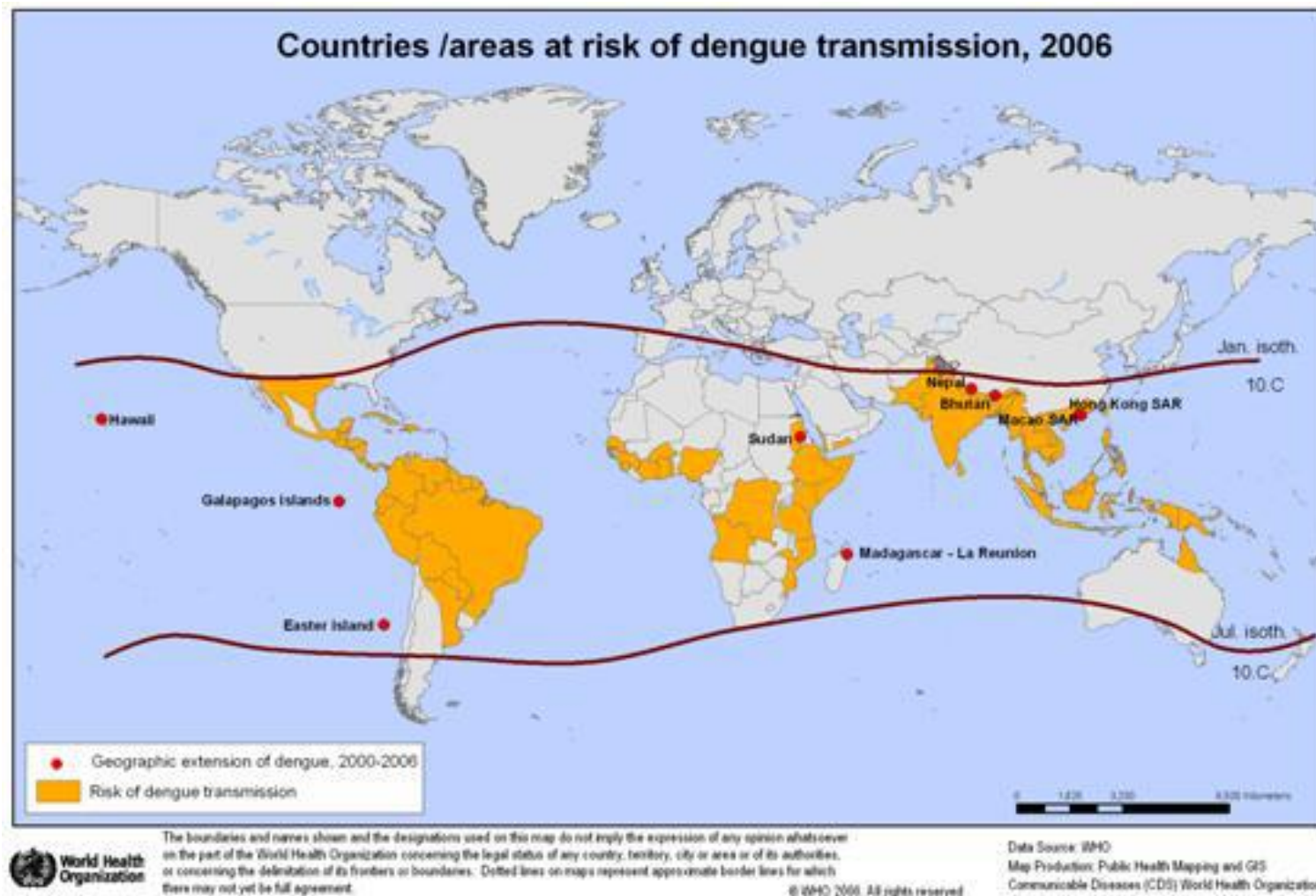
Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Mapa de risco de transmissão



Fonte: WHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Distribuição

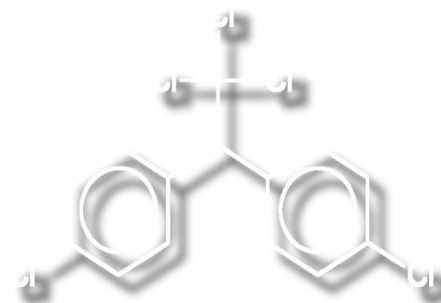
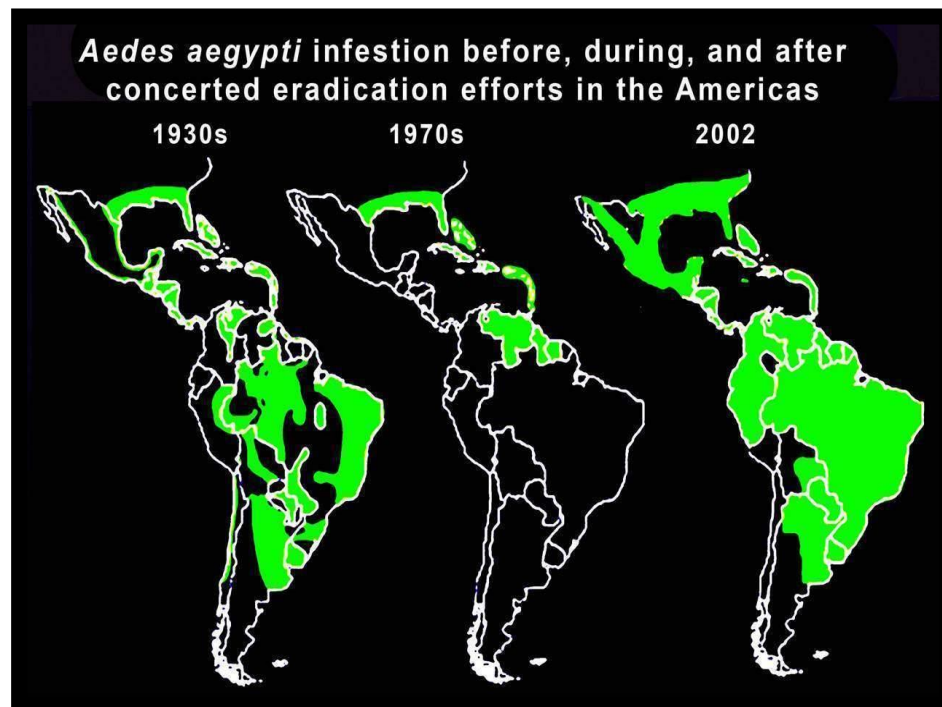
Em 1965, *A. aegypti* foi erradicado com uso de DDT em 7/49 países incluindo o Brasil nas Américas.

Contudo, devido a uma falha, no final da década de 70, este mosquito urbano re-entrou no Brasil onde não era um problema por 27 years.

Equador and Panama foram determinantes para a reinfestação nas Américas.



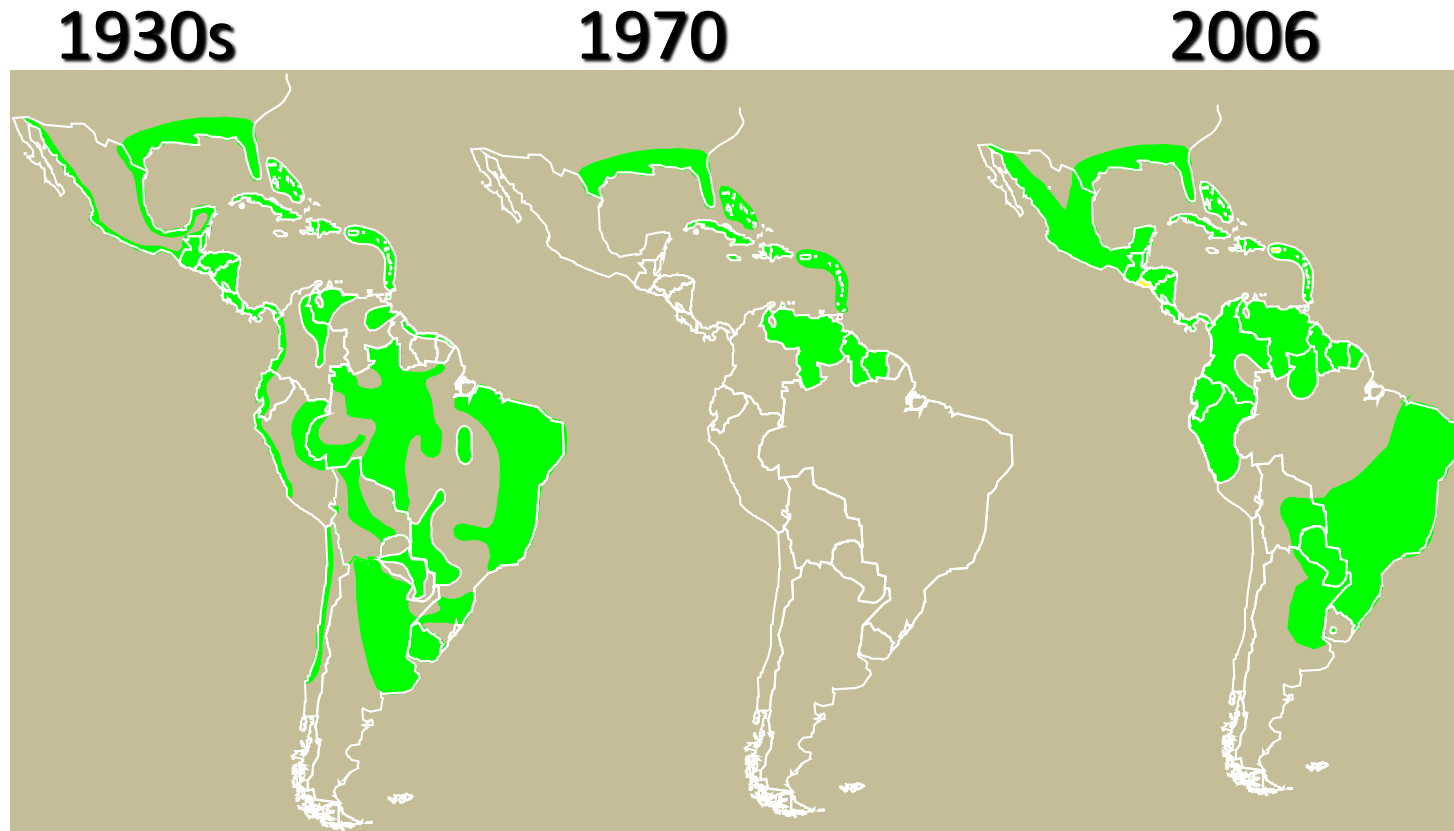
Paul Hermann Müller (1899-1965)



DDT (dichloro-dipheynyl-trichloroethane) - 1939

Fonte: WHOPES

Reinfestação do *Aedes aegypti* nas Américas*



* Fonte: CDC/PAHO

Comportamento do *Aedes*

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

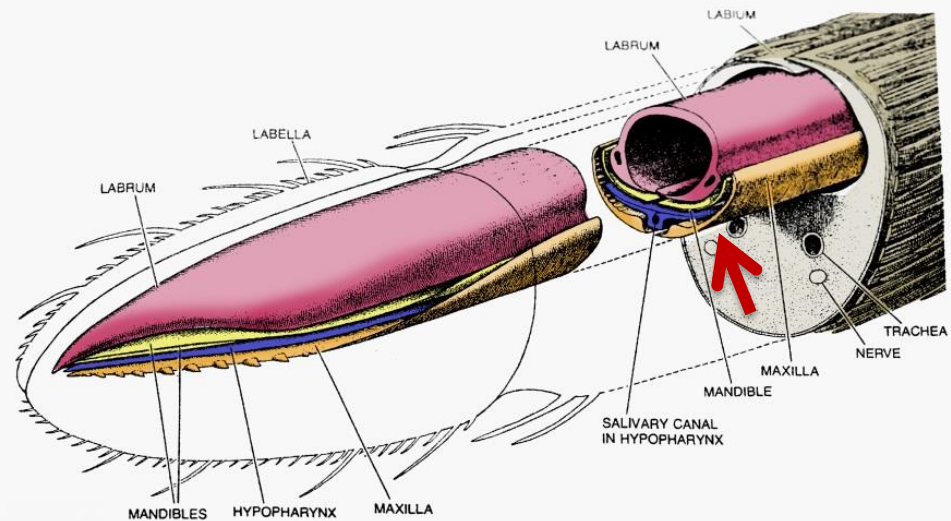
Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos





Mosquito

Aparelho bucal



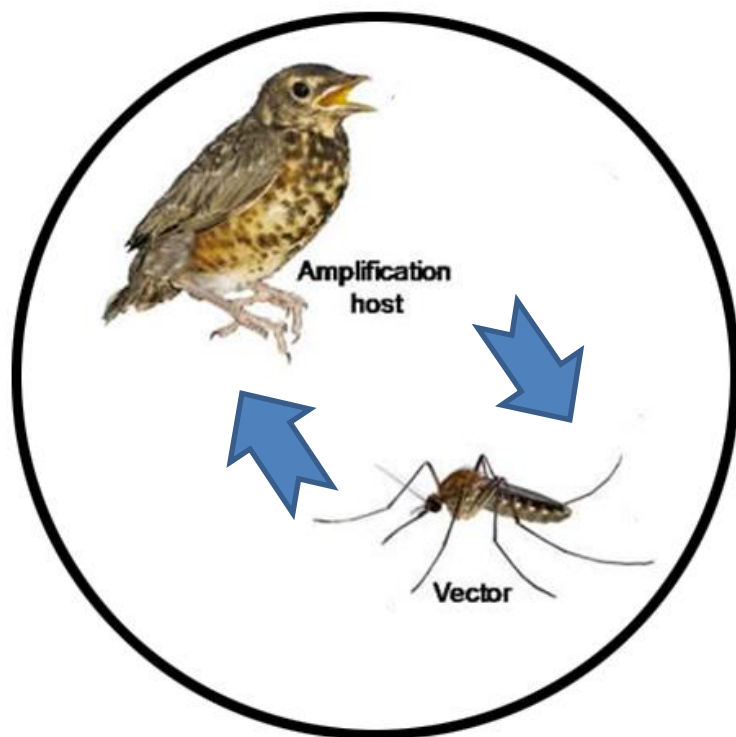
Fonte: Modified from Scientific American, Tom Prentiss

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Alimentação do Mosquito



- Alimentam-se do nectar das plantas nos primeiros dias após emergir das pupas.
- Sangue de vertebrados é necessário para o desenvolvimento dos ovos
 - Aves
 - Mamíferos
 - Répteis
 - Anfíbios

Diversidade do Mosquito

- Água Parada
 - Locais naturais
 - Locais artificiais



Fonte: Boris Krylov www.macro-photo.org

Água de chuva



Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Locais de procriação do *Aedes aegypti*



Locais de procriação do *Aedes aegypti*



Locais de procriação do *Aedes aegypti*



Source: CDC/PAHO

Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Locais de procriação do *Aedes aegypti*

Riachos e lagoas são locais de oviposição improváveis para *Aedes aegypti*

As fêmeas preferem depositar ovos pouco acima do nível da água.

Universalmente, pneus de automóveis e caminhões são a principal fonte de procriação desses mosquitos.

Aedes aegypti – Acasalamento

- Machos são atraídos pelo som das asas das fêmeas.
- Acasalamento frequentemente ocorre durante o vôo (vôo nupcial) ou na superfície como paredes antes da fêmea fazer o repasso sanguíneo.
- O macho agarra o abdômen da fêmea e insere seu aparelho genital na bursa da fêmea enchendo de espermatozóides que passam para a espermateca onde eles ficam armazenados.



Aedes aegypti – Acasalamento

- Uma inseminação fertiliza todos os ovos da fêmea durante sua vida.
- Os machos não são atraídos pela fêmea depois que ela faz o repasto sanguíneo, uma vez que bate as asas mais rapidamente pois está mais pesada.



Aedes aegypti – Alimentação

- As fêmeas se alimentam de qualquer hospedeiro vertebrado, mas tem preferência por seres humanos.
- Elas voam contra o vento seguindo os odores.
- O primeiro passo é entrar dentro dos domicílios
- Alimentam-se de sangue e a oviposição ocorrem principalmente na parte da manhã e no final da tarde.



Aedes aegypti – Alimentação



Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos



Aedes aegypti – Alcance do vôo

- Embora as fêmeas não voem mais do que 50m, elas podem facilmente voar 100-200 m, e até 3 km a procura de um local para fazer a oviposição.
- Facilmente transportados por carros, caminhões, aviões e até vendavais e furacões.



***Aedes aegypti* – Comportamento**

- Mosquitos permacecem em locais escuros e quietos como embaixo de camas e mesas.
- Eles preferem ficar dentro das casas do que no periodomicílio.
- Maioria pousa nas paredes. Está é uma razão porque os fumigantes são eficientes.



Aedes aegypti – Longevidade

- Estes mosquitos podem viver por meses, mas usualmente vivem de 2 a 3 semanas.
- Metade morre na primeira semana e 95% dentro do primeiro mês.



Por que é importante conhecer a diferença entre *Aedes* & *Culex*?

Culex

locais de repouso

8 – 10 feet

Aedes



Culex X Aedes



Culex quinquefasciatus
É cosmopolita.
Associação com o homem.
Hábito noturno.



Aedes aegypti
Mosquito exótico cosmopolita.
Associação com o homem.
Hábito diurno.



Medidas de Prevenção





Hardened soil of potted plants



Gully Trap



Roadside drain



Scupper drain



Seminário sobre Repelentes
09 de março de 2016

Conselho Regional de Química – IV Região
Comissão de Cosméticos





Plant axils



Air-con tray



Canvas sheet

CHECKLIST

Sempre

- ✓ Vire baldes, garrafas e regadores e armazene-os sob abrigo.



- ✓ Remova a água dos pratinhos de plantas.
- ✓ Limpe e esfregue o prato cuidadosamente para remover os ovos do mosquito.
- ✓ Evite o uso de pratos, se possível.



- ✓ Afofar a terra dos vasos de plantas para evitar a acumulação de água estagnada sobre a superfície do solo endurecida.
- ✓ Não bloqueie o fluxo de água nos drenos das calhas.



- ✓ Cubra ralos raramente utilizados.
- ✓ Coloque uma vez por semana água sanitária.



Uma vez por semana

- Retirar as folhas caídas do jardim e água estagnada da calha.
- Estas folhas podem reter água ou causar bloqueios aos drenos, resultando na acumulação de água estagnada.
- Limpar qualquer água parada em sua unidade de ar mais frio.

Uma vez por mês

- Adicionar areia em vasos, armadilhas e calhas do telhado, mesmo se eles estão secos para evitar acúmulo de água.



Obrigado pela sua Atenção!

João Paulo Correia Gomes, MSc
joaopaulo@usp.br

