

# VIRUS TRANSMITIDOS POR FÔMITES

Organismos Patogênicos  
de Importância em Saúde Pública, 2018  
Tania Regina Tozetto Mendoza  
Maria Cristina Fink



# O QUE SÃO VIRUS

- A palavra vírus é originária do latim e significa toxina ou veneno.
- O vírus é um organismo biológico com grande capacidade de multiplicação.
- Parasita intracelular obrigatório.



# ESTRUTURA

- Formado por um capsídeo proteico
- Ácido nucleico
  - DNA - ácido desoxirribonucleico
  - RNA - ácido ribonucleico
- Alguns vírus possuem envoltório lipoproteico



# FORMAS DE TRANSMISSÃO

- Respiratória
- Fecal-oral
- Parenteral
- **FÔMITES**



# O QUE SÃO FÔMITES

- Um **FÔMITE** é qualquer objeto inanimado ou substância capaz de absorver, reter e transportar organismos infecciosos (vírus e parasitas), de um indivíduo a outro



# O QUE SÃO FÔMITES

## EXEMPLOS

- Sapatos contaminados
- Ferramentas ou utensílios
- Equipamentos médicos
- Toalhas, talheres, maçanetas, corrimãos, ônibus e outros meios de transportes coletivos

# O QUE SÃO FÔMITES

- **EXEMPLOS**

- Superfícies tais como chão, paredes e mesas
- Pratos
- Copos
- Brinquedos
- Chupetas
- Mamadeiras



# ALGUNS VIRUS TRANSMITIDOS POR FÔMITES

- ADENOVIRUS
- HERPESVIRUS
- ROTAVIRUS
- **NOROVIRUS**
- **VIRUS SINCICIAL RESPIRATÓRIO**



# Destaque aos RNA virus: Norovirus e VSR (virus Sincicial Respiratório)

RNA +

Norovirus



Gastroenterites  
agudas

RNA -

Virus Sincicial  
respiratório



IRA

Bronquiolites/  
Pneumonia

# RNA Virus

## Classificação Baltimore

dsRNA



*Reoviridae*

ssRNA+



*Coronaviridae*

*Astroviridae*

*Caliciviridae*

*Flaviviridae*

*Picornaviridae*

*Togaviridae*

*Hepeviridae*

ssRNA-



*Rhabdoviridae*

*Filoviridae*

*Paramyxoviridae*

*Arenaviridae*

*Bunyaviridae*

*Orthomyxoviridae*

ssRNA RT



*Retroviridae*

ssRNA+



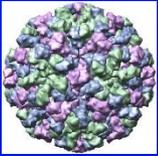
Virus RNA sentido positivo  
Destaque: Norovirus



# NOROVIRUS (NoV) – Grupo geneticamente diversificado

- de RNA fita simples polaridade positiva (RNA+) (serve como mRNA) de aproximadamente 7,5 Kb
- Sem envoltório
- Variabilidade genética dos NoV- rede global de vigilância molecular do NoV, via eletrônica, a Noronet/Calcinet – divulgar sobre a disseminação das variantes de NoV.
- **Genotipo GII.4 => pandemias.**





# NOROVÍRUS - um Calcivirus!

- As partículas virais de 27-30 nm (primeira vez descrita em um surto em Norwalk (Ohio), 1972).

ssRNA+

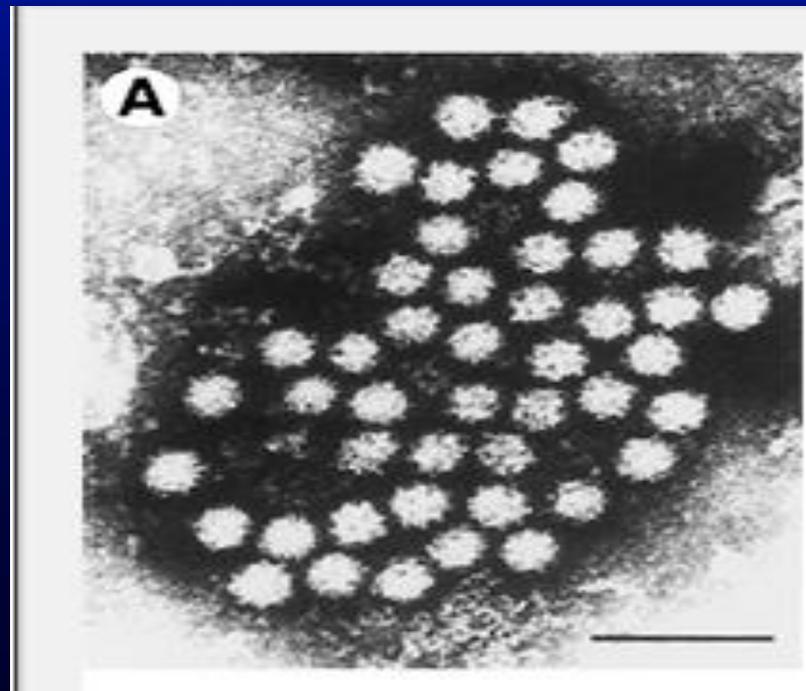


Família

**CALICIVIRIDAE**

**Norovirus**

Sapovirus



ME filtrado infeccioso de amostras fecais

# Norovirus (NoV) desafio para a saúde pública

Mais importante causador de gastroenterite humana aguda não bacteriana

Auto-limitante em indivíduos saudios

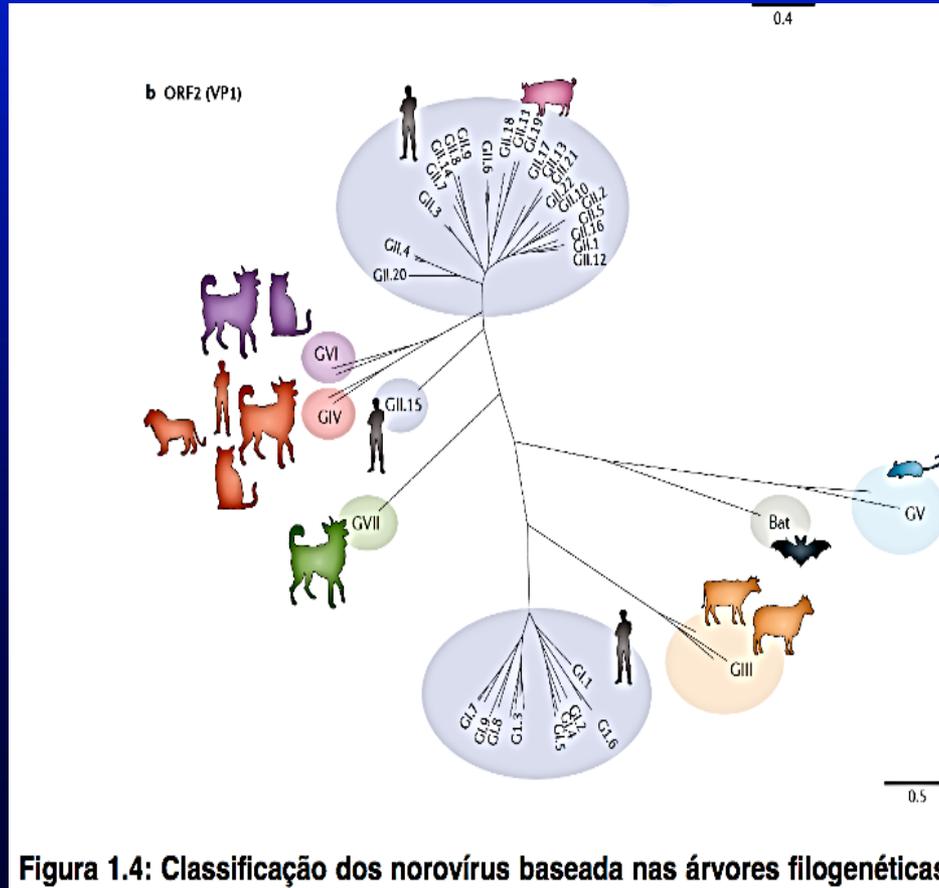
idosos

imunocomprometidos

Crianças



# Diversidade genética dos NoV - variabilidade genética



Genogrupos – subdivisão dos NoV

O gênero *Norovirus* pertence a família *Caliciviridae* e contém somente uma espécie *Norwalk virus*; As espécies são divididas em pelo menos seis **genogrupos**, os quais são divididos em pelo menos 30 genótipos.

Figura 1.4: Classificação dos norovírus baseada nas árvores filogenéticas

- [Miranda de Graaf](#) et al. *Nature Reviews Microbiology* volume 14, pages 421–433 (2016).

NoV: Sinais/sintomas inespecíficos:  
diarréia e vômitos

# NOROVIRUS



**YOU DON'T WANT IT**

# FISIOPATOLOGIA

- Após a infecção, o vírus começa a replicar nos enterócitos; RNA- atua como um RNAm
- Eliminação do vírus em hospedeiro normal: até duas semanas.
- Há raros relatos de eliminação prolongada: relato de NoV por pelo menos 8 meses em imunocomprometidos (Levette et al.)
- Incubação: 24 a 48 horas.
- Durações dos sintomas: 12 até 60 horas.
- Termo *Stomach Flu* - dor abdominal

# FISIOPATOLOGIA

- Sintomas de gastroenterite aguda incluem:
- Diarréia, vômito, Náusea, cólicas, dor abdominal e
- Outros sintomas podem incluir febre, calafrios, dor de cabeça, mal-estar e fadiga
- Óbito mais frequente em pessoas idosas
- 30% dos casos são assintomáticos - podem transmitir o virus

# FISIOPATOLOGIA

- A doença é, geralmente, auto-limitada
  - Varia de diarreia branda a abundante, com desidratação e morte;
  - Doença grave é rara e, embora as pessoas sejam frequentemente tratadas no serviço de urgência, raramente são hospitalizadas.
  - Podem, eventualmente, evoluir para óbito
- 

# TRANSMISSÃO

Grande potencial de transmissão dos NoV

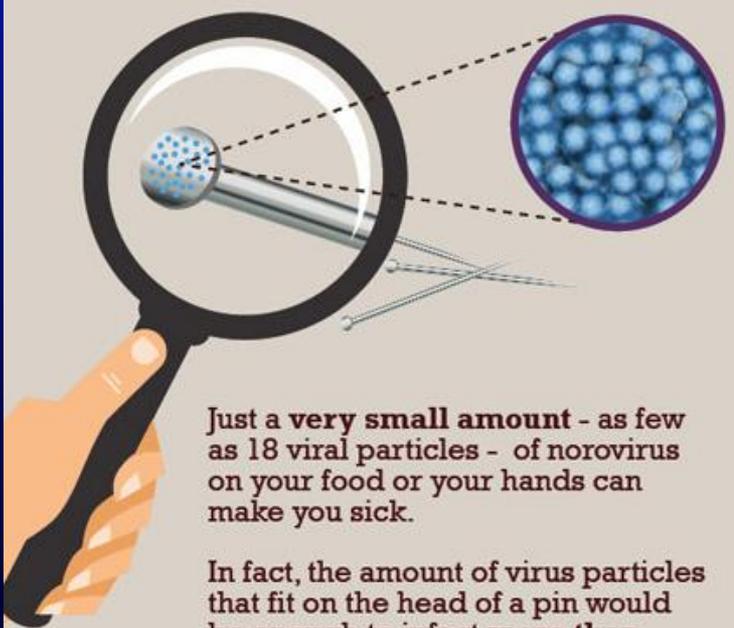
**Baixa Dose infectante:**

> 20 partículas virais



**Suficiente para infectar  
1.000 pessoas**

How contagious is norovirus?



Just a **very small amount** - as few as 18 viral particles - of norovirus on your food or your hands can make you sick.

In fact, the amount of virus particles that fit on the head of a pin would be enough to infect **more than 1,000 people!**

Source: Journal of Medical Virology, August, 2008

# TRANSMISSÃO

## Grande potencial de transmissão dos NoV

- Por fômites
- Transmissão pessoa a pessoa (via oral)
- Transmissão alimentar
- Relatos indiretos de transmissão via área: vômitos explosivos dispersando o vírus no ar.
- Controle de qualidade dos alimentos é frequentemente baseado na contaminação por bactérias; Vírus - não notificado.
- Águas contaminadas - alimentos crus: como ostras (que são espécies filtradoras).



# CARACTERÍSTICAS DE SURTO POR NOROVÍRUS

- Incluem banquetes, navios de cruzeiro, asilos, centros de saúde, lanchonetes, lagos, piscinas, áreas de camping, hotéis, escolas, restaurantes de *fast food*, e outros.
- O Norovírus provavelmente circula em um nível baixo de infecção em uma comunidade até que um indivíduo infectado contamina uma fonte comum, e um surto ocorre.
- A fonte alimentar tem grande impacto em algumas localizações.
- Não existem padrões de sazonalidade

# Surtos de gastroenterite aguda (GA) por norovirus (NoV): baixa dose infectante, porém alto nível de excreção viral

- Grandes aglomerações - cruzeiros marítimos (Wikswø et al., 2011)
- Acampamentos militares (Bailey et al., 2008; Wadl et al., 2010)
- Hospitais (Georgiadou et al., 2011)
- Asilos (Lin et al., 2011)
- Creches (Ferreira et al., 2012)
- Escolas e universidades (CDC, 2009).

1 Pessoa:  
Alto nível de  
excreção viral  
100.000.000 a  
10.000.000.000  
cópias vírus/  
g de fezes  
(no período de  
Pico)

risco



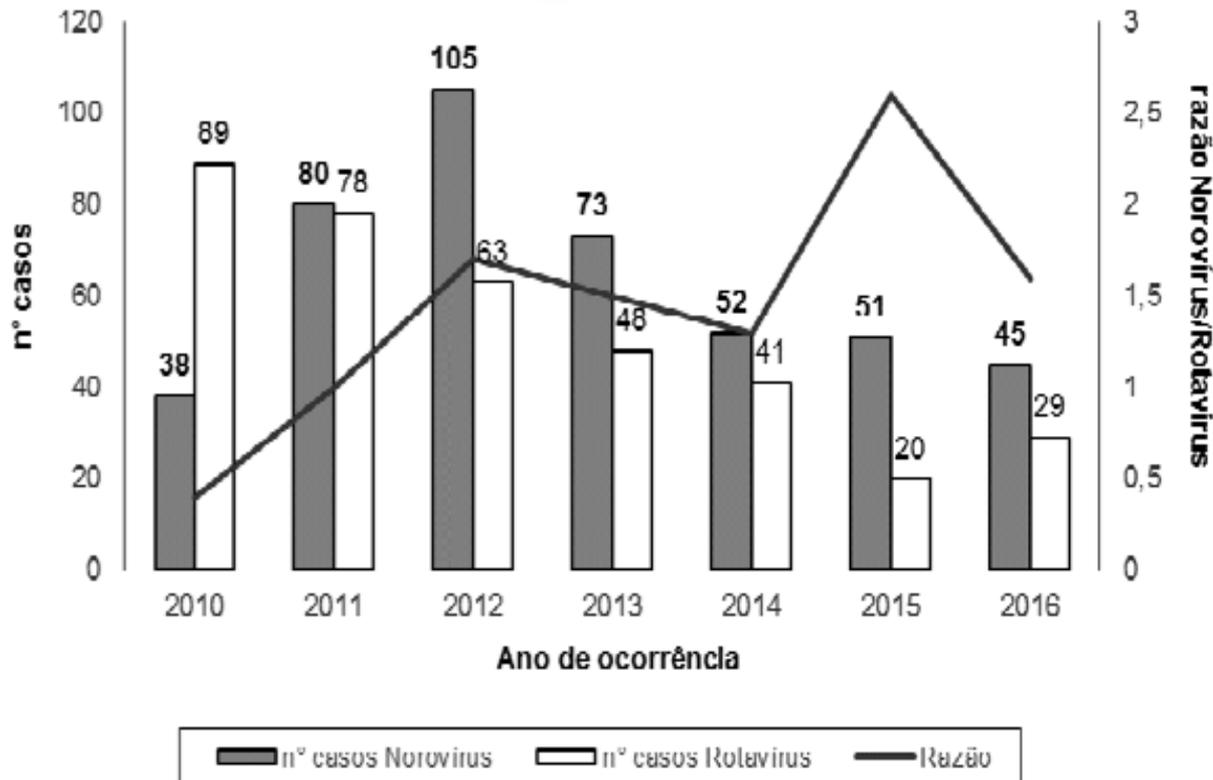


## SURTOS por NoV

Cerca de 1.200 funcionários responsáveis pela segurança da Olimpíada de Inverno de PyeongChang, na Coreia do Sul, foram afastados de suas funções por risco de propagação do norovírus.

As autoridades sanitárias começaram a investigar um surto de norovírus após 41 guardas sofrerem vômito e diarreia. (06/02/18)

# Sutos de NoV aumentou de 2010 a 2016 no Município de São Paulo



Fonte: SINAN/MS; IAL-SP, 2017

Kamioka, GA, 2018

Distribuição dos casos de Norovírus e Rotavírus identificados na Vigilância Sentinela Laboratorial do Rotavírus. MSP, 2010-2016.

# Principais Modo de transmissao por NoV

Surto de DTA por NoV, segundo provável modo de transmissão predominante. MSP, 2010-2016.

(Embora surtos por DTA ocorra de modo expressivo no mundo todo, esse estudo mostra que o contato pessoa-pessoa foi maior no MSP.

**Tabela 5.** Surto de DTA por Norovírus segundo o provável modo de transmissão predominante. MSP, 2010-2016.

<b>Modo de transmissão predominante</b>	<b>Nº surtos</b>	<b>%</b>
Pessoa-pessoa	63	92,7
Água	3	4,4
Alimentos	2	2,9

Fonte: SINAN/MS; COVISA/SP, 2017.

## Kamioka, GA, 2018

DTA – doença transmitida por alimentos

# DIAGNÓSTICO

Após terem sido excluídas causas bacterianas, pode ser detectado nas fezes/vômitos dos pacientes ou na água e alimentos suspeitos por:

- ELISA
- PCR-RT

- Tratamento: sintomático
- Não existe vacina



# PREVENÇÃO E CONTROLE - coletivo

Orientar a população quanto à Lavagem das mãos para controle da transmissão pessoa a pessoa e por meio de fômites:

- Em creches, no uso do banheiro ou trocar fraldas
- Lavar mãos e usar luvas sempre antes de preparar ou manusear alimentos
- Uso de luvas pelos profissionais de asilos antes de administrar medicamentos e antes de manusear medicamentos.

# PREVENÇÃO E CONTROLE

- Os desinfetantes para as mãos não são tão eficazes quanto lavar as mãos com água e sabão na remoção de partículas de norovírus.
- Embora vírus de RNA sejam lábeis, os Vírus não envelopados são mais resistente no ambiente

# PREVENÇÃO E CONTROLE

- Os norovírus são relativamente resistentes ao calor, portanto, processos de cozimento rápido podem não eliminar os vírus,
- Esterilização e desinfecção útil para eliminar o vírus dos fômites.
- Não preparar alimentos quando estiver doente e até dois dias após o término dos sintomas.
- Manipuladores de alimento: uso de luvas plásticas, e lavagem frequente das mãos.
- Limpar e desinfetar superfícies com água sanitária.



# PREVENÇÃO E CONTROLE

- Limpar superfícies com hipoclorito 2%
- NoV persiste em fômites (superfícies secas) por 8 horas a 7 dias.



ssRNA-



Vírus RNA sentido negativo  
Destaque: VSR (sigla em Português)  
Vírus Sincicial Respiratório

# RNA Virus: **Virus Sincicial Respiratório** (RSV, sigla em inglês)

Família Paramyxoviridae

ssRNA-



PARAMYXOVIRIDAE

Henipavirus

Morbilivirus

Respirovirus

Rubulavirus

Metapneumovirus

**Pneumovirus**

- Envelopado,
- esférico, com diâmetro de cerca de 150 nm.
- Tem 15.000 nt
- Primeiro isolamento do VRS, 1956.
- Variabilidade genética (Long, 1956): diferentes variantes antigênicas circulantes.
- Subgrupos A e B (gene da proteína G) e 28 subtipos.

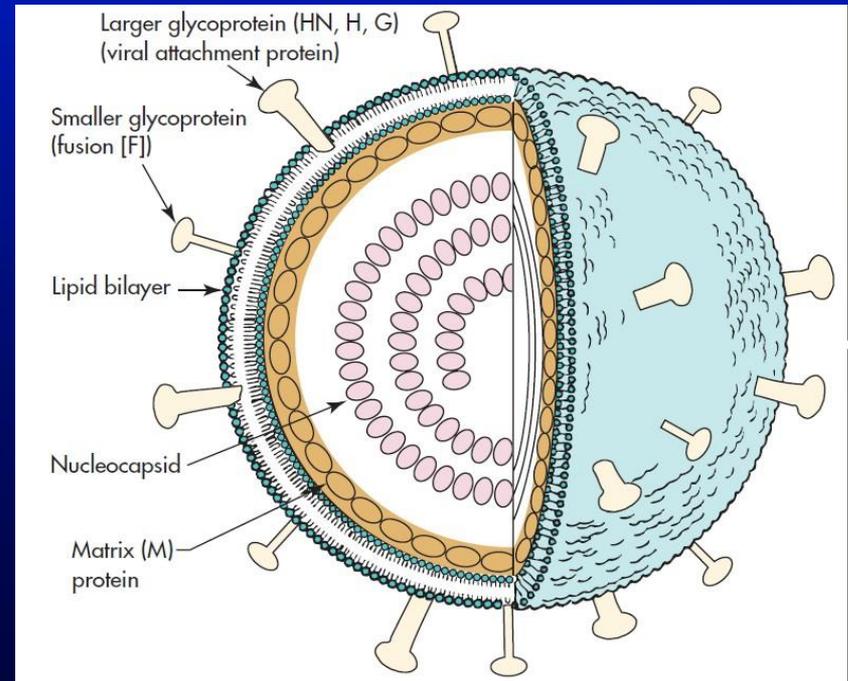
# VÍRUS SINCICIAL RESPIRATÓRIO (RSV ou VSR)

- RSV é RNA virus, fita simples, sentido negativo, da família *Paramyxoviridae*, que inclui os vírus respiratórios comuns, tais como os que causam o sarampo e parotidite (caxumba).
- O RSV - membro da subfamília *Pneumovirinae* paramixovírus. O seu nome deriva do fato de que as proteínas F na superfície do vírus fundem as células infectadas formando sincícios.

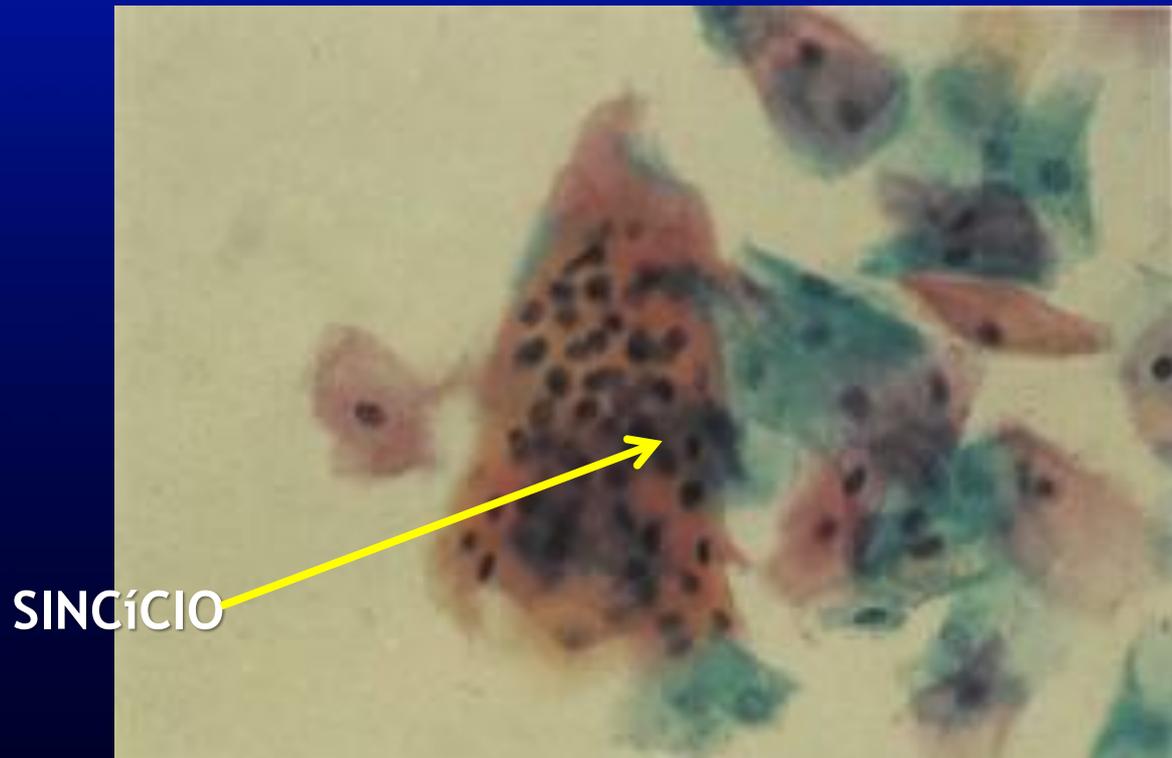


# GENOMA, ORFs e proteínas

- SH, G e F formam o revestimento viral.
- A proteína G - proteína de superfície, proteína de ligação a célula hospedeira.
- A proteína F - proteína de superfície para fusão intercelular, permite a entrada do vírus no citoplasma da célula, fusão das células, alteração do citoesqueleto e formação de sincícios, ativa secreção de substâncias Pro-nflamatórias ao interagir com a proteína RhoA;



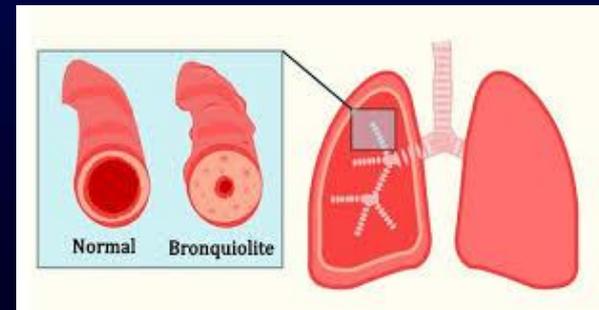
# Efeito citopático – VRS: Formação de sincício



# VIRUS SINCICIAL RESPIRATÓRIO

## EPIDEMIOLOGIA

- VRS - principal causa de infecções do trato respiratório e visitas hospitalares durante a infância
  - A maioria das crianças já foi infectada durante o primeiro ano de vida
  - As reinfecções ocorrem por toda a vida.
  - Responsável por quadros de bronquiolite (infecção aguda do trato respiratório) e pneumonia:
- Suscetibilidade maior da criança:  
6 a 9 semanas de vida, 2 e 7 meses.



# Agente viral associado ao trato respiratório Inferior



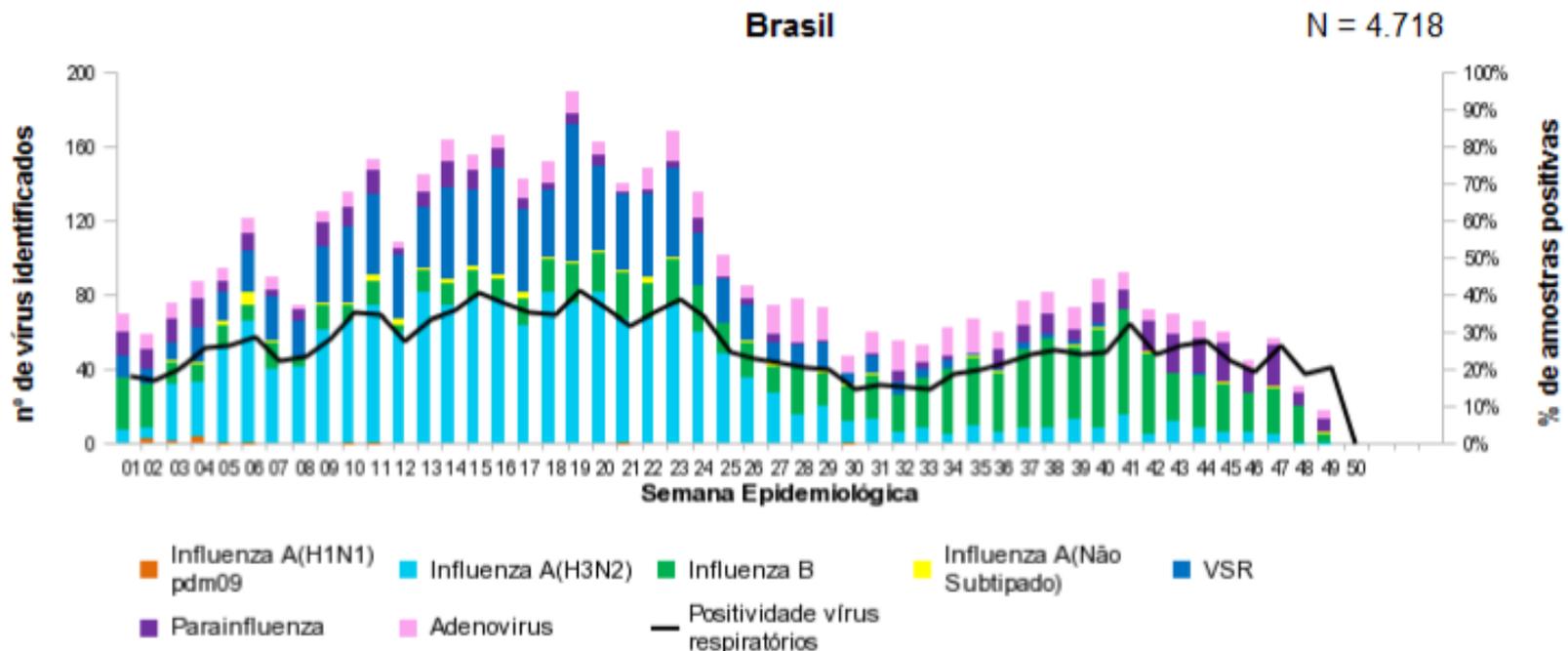
- Início dos sintomas no trato superior, evoluindo para o trato inferior:
- Destruição de epitélio do trato respiratório inferior
- Edema
- Aumento da produção de muco.

# VIRUS SINCICIAL RESPIRATÓRIO

## SAZONALIDAE

- As infecções ocorrem, em sua maioria, em estações anuais que duram cerca de 16 a 20 semanas.
- No Brasil existem inúmeros relatos de sazonalidade em diferentes regiões, demonstrando a circulação do vírus
- O pico de circulação ocorre entre abril e maio - regiões sudeste, nordeste e centro-oeste
- No sul, entre junho e julho

# Sazonalidade da transmissão: (ao redor de maio - pico de transmissão do VRS)



Fonte: SIVEP - Gripe. Dados atualizados em 18/12/2017, sujeitos a alteração.

**Figura 1.** Distribuição dos vírus respiratórios identificados nas unidades sentinelas de Síndrome Gripal, por semana epidemiológica de inícios dos sintomas. Brasil, 2017 até a SE 50.

# TRANSMISSÃO

- As pessoas infectadas com RSV transmitem o vírus, geralmente , por um período de 3 a 8 dias.
- Algumas crianças e indivíduos imunocomprometidos podem transmitir o vírus, por 4 semanas.
- VSR é frequentemente introduzido na casa por crianças em idade escolar que estão infectadas com tem uma infecção inicial leve do trato respiratório superior, como um resfriado.

# TRANSMISSÃO

- VSR pode ser rapidamente transmitidos para os outros membros da família, muitas vezes infectando cerca de 50%.
- VSR pode ser transmitido quando gotículas que contêm o vírus são expelidas no ar por uma pessoa infectada.
- Tais gotículas podem ficar brevemente no ar, contaminar fomites, expor boca ou olhos.

# TRANSMISSÃO

- A infecção pode também resultar do contato direto e indireto com secreções nasais e orais de pessoas infectadas.
- Contato indireto pode ocorrer se o vírus entra em uma superfície, tal como uma maçaneta de porta, que é então tocada por outras pessoas.



# TRANSMISSÃO

- Transmissões diretas e indiretas de vírus ocorrem geralmente quando as pessoas tocam uma secreção infecciosa e, em seguida, esfregam os olhos ou nariz.
- VSR pode sobreviver em superfícies duras, tais como mesas e berços por muitas horas.
- VSR normalmente vive em superfícies macias, como tecidos e mãos, por períodos mais curtos de tempo.



# SINAIS E SINTOMAS

- Na maioria dos casos, o VSR produz apenas sintomas leves, muitas vezes indistinguíveis de resfriados e doenças menores.
- Para algumas crianças, o VSR pode causar bronquiolite (inflamação das pequenas vias aéreas no pulmão), grave doença respiratória que exige hospitalização e, ainda que raramente, causa a morte.
- Isto é mais provável ocorrer em doentes que estão imunocomprometidos ou lactentes nascidos prematuramente.

# Bronquiolite aguda

## Fatores de Risco para gravidade

- Baixo peso ao nascer
  - Prematuridade
  - Baixas condições socioeconômicas
  - Pais tabagistas
  - Doenças pulmonares crônicas
  - Doenças neurológicas adquiridas ou congênitas
  - Cardiopatias congênitas com hipertensão pulmonar
  - Imunodeficiências adquiridas ou congênitas
- 

# SINAIS E SINTOMAS

- Grave: crianças menores de 6 meses, prematuras, com doenças prévias.
  - apatia, falta ou diminuição do apetite, e uma febre possível
  - Sibilância recorrente e asma - infecção por VSR grave durante os primeiros meses de vida.
  - Apnéia
  - Insuficiência respiratória grave
- 

# Vigilância do VSR em imunocomprometidos

- Os sintomas da pneumonia - pacientes imuno-comprometidos, transplante e pacientes de transplante de medula óssea em particular devem ser avaliados para descartar infecção por VSR, testes rápidos como IFA.
- Pode ser feito por meio de teste de PCR para os ácidos nucleicos de VSR em amostras de sangue periférico, se todos os outros processos infecciosos foram descartados ou se é altamente suspeito para VRS, tal como uma exposição recente a uma fonte conhecida de infecção por VSR.

# PREVENÇÃO

- Há muita investigação ativa para o desenvolvimento de uma nova vacina, mas no momento não existe.
- Alguns dos candidatos mais promissores são baseados em temperatura mutantes sensíveis, que têm como alvo as mutações genéticas para reduzir a virulência.



# Tratamento

- Palivizumab, uma droga profilática moderadamente eficaz, está disponível para crianças de alto risco. É um anticorpo monoclonal dirigido contra a proteína de fusão (F) do VSR, administrado por injeções mensais, as quais são iniciadas antes da estação de RSV e são normalmente continuadas durante cinco meses, em grupos clínicos específicos.
- A profilaxia está indicada para crianças prematuras ou cardíacas ou pneumopatas.
- Uma droga antiviral-Ribavirina está licenciada para uso, mas sua eficácia é limitada. Alto custo.

# BIBLIOGRAFIA

- World health organization (WHO) - [www.who.int](http://www.who.int)
- Center for Disease Control (CDC) - [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) - [www.cve.saude.gov.br](http://www.cve.saude.gov.br)
- *Sugestões de leitura:*
- *Artigo de revisão. Norovirus, uma visão geral. Morillo SG et al. 2011. Rev Assoc Bras 57 (4):462-467.*
- *Artigo de revisão> VRS humano e Metapneumovirus. Da Silva LHA et al. 2009. Rev HCPA: 29(2).*