



MARINA VANONI ALVES PEREIRA

**IMPORTÂNCIA DOS VÍRUS COMO AGENTES
CAUSADORES DE INFECÇÕES ALIMENTARES**

**LAVRAS- MG
2023**

MARINA VANONI ALVES PEREIRA

**IMPORTÂNCIA DOS VÍRUS COMO AGENTES CAUSADORES DE INFECÇÕES
ALIMENTARES**

TCC apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso
de Engenharia de Alimentos, para obtenção
do título de Bacharel

Prof. Roberta Hilsdorf Piccoli
Orientadora

**LAVRAS- MG
2023**

MARINA VANONI ALVES PEREIRA

IMPORTÂNCIA DOS VÍRUS COMO AGENTES CAUSADORES DE INFECÇÕES ALIMENTARES

IMPORTANCE OF VIRUSES AS CAUSING AGENTS OF FOOD INFECTIONS

TCC apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para obtenção do título de Bacharel

APROVADA EM 20 DE JULHO DE 2023

Ms. Fernanda Pereira UFLA
Ms. Mônica Aparecida da Silva UFLA

Prof. Roberta Hilsdorf Piccoli
Orientadora

**LAVRAS- MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me permitir viver e me dar forças para chegar até aqui.

À Universidade Federal de Lavras e aos professores do Departamento de Ciência dos Alimentos, por todo aprendizado. Em especial a minha orientadora, Roberta Hilsdorf Piccoli, pela disponibilidade, paciência e por compartilhar comigo todo o conhecimento.

À CONSEA Jr. pelos projetos realizados, amizades feitas e conhecimentos compartilhados, que me fizeram chegar até aqui.

Aos meus pais Magda e José Alberto, à minha avó Alice, à minha prima Natalia e meu namorado Matheus, por todo amor, e por me darem todo o apoio necessário nesta caminhada.

A meus tios, primos e padrinhos por sempre acreditarem em mim.

A minhas amigas por todo apoio em todos os momentos difíceis da graduação e por sempre segurar minhas mãos.

Muito obrigada!

RESUMO

Os vírus são microrganismos pequenos e de baixa complexidade, porém estão associados a diversas Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), e representam um grave problema de saúde pública e segurança dos alimentos por todo o mundo. Como forma de prevenção a essas doenças, o cuidado inicial se deve às Boas Práticas de Fabricação, como o cuidado na higiene pessoal, de utensílios e dos alimentos antes e após o preparo. Além disso, faz-se necessário uma análise criteriosa do indivíduo infectado e maior divulgação dos aspectos comumente envolvidos nos surtos, bem como a identificação dos alimentos envolvidos, as principais formas de diagnósticos e formas de tratamento. O presente estudo apresenta uma revisão sobre os agentes causadores de infecções virais, e suas possíveis formas de transmissão através dos alimentos, bem como as doenças causadas, buscando a contribuição para um melhor entendimento sobre essas enfermidades que são muitas vezes subestimadas e negligenciadas, não obtendo a devida atenção e cuidados necessários.

Palavras-chave: Alimentos. Microrganismos. Viroses. Doenças. Segurança.

ABSTRACT

Viruses are small and low-complexity microorganisms, but they are associated with several Foodborne Diseases (FBD), and represent a serious public health and food safety problem worldwide. As a way to prevent these diseases, the initial care is due to Good Manufacturing Practices, such as care in personal hygiene, utensils and food before and after preparation. In addition, a careful analysis of the infected individual is necessary and greater dissemination of the aspects commonly involved in outbreaks, as well as the identification of the foods involved, the main forms of diagnosis and forms of treatment. The present study presents a review of the causative agents of viral infections, and their possible forms of transmission through food, as well as the diseases caused, seeking to contribute to a better understanding of these diseases that are often underestimated and neglected, not getting the necessary attention and care.

Keywords: Food. Microorganisms. Viruses. Illnesses. Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura viral.....	
Figura 2- Estrutura da partícula viral do Rotavírus.....	
Figura 3- Estrutura da partícula viral do Adenovírus.....	
Figura 4- Estrutura da partícula viral do Norovírus.....	
Figura 5- Estrutura da partícula viral do Astrovírus.....	
Figura 6- Estrutura da partícula viral HAV.....	
Figura 7- Estrutura da partícula viral do Poliovírus.....	
Figura 8- Estrutura da partícula viral do Sars-CoV-2.....	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais vírus, sintomas clínicos e período de incubação.....

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. MATERIAL E MÉTODO	11
4. REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1 Importância dos vírus nos alimentos	11
4.2 Fisiologia da partícula viral	12
4.3 Vírus como causadores de doenças alimentares	13
4.3.1 Doenças e vírus	15
4.3.1.1 Doenças gastrointestinais	15
4.3.1.1.1 Rotavírus	16
4.3.1.1.2 Adenovírus entérico	17
4.3.1.1.3 Norovírus	18
4.3.1.1.4 Astrovírus	19
4.3.1.2 Doenças Hepáticas	20
4.3.1.2.1 Vírus (HAV)	20
4.3.1.2.2 Vírus (HEV)	22
4.3.1.3 Doenças do sistema nervoso central	23
4.3.1.3.1 Poliovírus	23
4.4 Dificuldade no controle	24
4.5 Formas de prevenção	25
4.6 Formas de diagnóstico	26
4.7 Formas de tratamento	28
4.8 SarS-CoV-2	29
4.8.1 SarS-CoV-2 pode ser transmitido por alimentos?	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
6. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Os vírus são os menores seres biológicos conhecidos. São parasitas intracelulares obrigatórios e sua transmissão através dos alimentos é um problema que afeta a segurança dos alimentos. Ao infectar uma célula, liberam milhares de partículas que se incubam no meio onde se encontram (ESPINOZA-TELLEZ, 2022).

Sabe-se que a crescente demanda por alimentos prontos, devido a rotina cada vez mais corrida, abre espaço para o comércio informal, o qual na maioria das vezes não possui fiscalização quanto às formas de higiene e manipulação do produto, tornando-o propício a ser fonte de contaminação, levando a enfermidades (Cortese *et al.*, 2016).

De acordo com o relatório feito por *The European Union One Health 2019 Zoonoses Report* da *European Food Safety Authority (EFSA)*, juntamente com *European Centre for Disease Control (ECDC)*, publicado em 2021, pertencente aos dados coletados em 2019, 10,7% de todos os surtos de origem alimentar registrados foram causados por vírus (N=554). Nestes surtos foram envolvidos diferentes grupos de vírus como: Norovírus, Adenovírus, Vírus da Hepatite A (VHA), Vírus da Hepatite E (VHE), Flavivírus, Rotavírus, entre outros.

Apesar de, dentro dos casos citados, não terem sido reportados óbitos, e de o número de hospitalizações (N=456; 12% dos casos) ter sido menor do que ao dos surtos causados por bactérias e outros agentes etiológicos, os vírus provocam elevado número de casos de doença (N= 12 227; 24,7% do total) (INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DOUTOR RICARDO JORGE, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão bibliográfica sobre a importância e influência dos vírus como causadores de infecções alimentares.

2.2 Objetivos específicos

O presente trabalho teve como objetivos:

- a) demonstrar a importância dos vírus na segurança dos alimentos;
- b) apresentar as principais viroses alimentares;
- c) formas de transmissão;
- d) formas de prevenção;
- e) formas de tratamento.

3. MATERIAL E MÉTODO

Foram realizadas pesquisas bibliográficas para reunir informações e dados. Os locais de pesquisa foram: google acadêmico, teses e livros. Palavras: vírus, viroses alimentares, doenças transmitidas por alimentos, fisiologia viral, infecções, multiplicação viral.

Além disso, para exclusão de artigos relacionados as palavras citadas anteriormente, foram utilizados os seguintes critérios:

- a) trabalhos com mais de 20 anos de publicação;
- b) trabalhos sobre doenças transmitidas por alimentos cujo foco não fossem os vírus.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Importância dos vírus nos alimentos

Todos os alimentos, sejam eles de origem animal ou vegetal, estão, desde seu surgimento, contaminados por diferentes tipos de microrganismos, que fazem parte de suas microbiota habituais (GERMANO, P; GERMANO, M; UNGAR, 2001).

Os vírus são regularmente investigados e pertencem a diferentes famílias e gêneros, tendo sua contaminação associada a diversas enfermidades alimentares, apesar de não se multiplicarem nos alimentos.

Os vírus de disseminação entérica, ou como são conhecidos, vírus entéricos, representam todos os grupos virais localizados no trato gastrointestinal humano e que, após transmissão principalmente via fecal-oral, podem causar infecções, sendo os maiores responsáveis pelas infecções alimentares (ROBERTO *et al.*, 2009).

Devido à dificuldade de quantificação de partículas virais infecciosas, e da distribuição heterogênea de partículas de vírus por todo alimento, a detecção de vírus em alimentos é complicada (ALIMENTAR, 2020).

Conforme estudos realizados, os vírus sobrevivem por mais tempo do que a vida útil dos produtos frescos, e no caso dos frutos do mar os vírus entéricos são conhecidos por permanecerem viáveis por várias semanas ou meses. Além disso, os vírus entéricos, quando em água, podem permanecer viáveis por meses (Boscha *et al*, 2018).

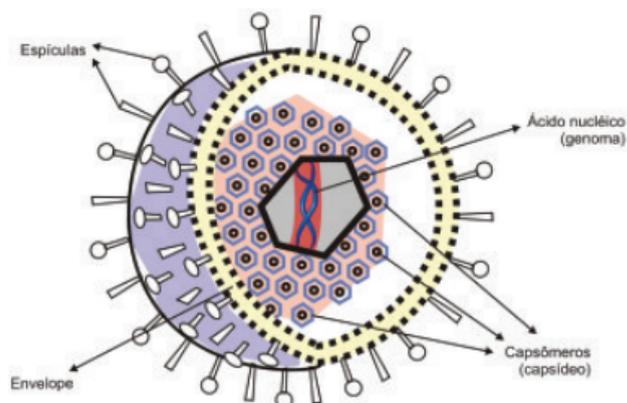
4.2 Fisiologia da partícula viral

Os vírus são os menores e mais simples microrganismos que existem. Seu tamanho pode variar de 10 a 300 nm, somente sendo possível sua visualização em microscópio eletrônico. São parasitas intracelulares obrigatórios, pois não possuem um aparato enzimático suficiente para a sua replicação, portanto são incapazes de se reproduzir fora de célula viva (LEVINSON; JAWETZ, 2005).

Possui genoma composto, normalmente, de só um tipo de ácido nucléico, DNA ou RNA, seja de fita simples ou fita dupla, linear ou circular, de polaridade positiva ou negativa. Pode apresentar também proteínas, glicoproteínas e/ou glicolipídeos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008). Estes ácidos nucléicos possuem os genes responsáveis pelas informações genéticas para a codificação de proteínas quimicamente bem definidas, capazes de promover a ativação de respostas imunológicas precisas. Contudo, isso explica o fato de que quando o indivíduo apresenta um quadro de infecção viral, é possível identificar utilizando-se diagnósticos sorológicos, a presença de anticorpos específicos (STEPHENS *et al.*, 2009).

Apesar de possuir baixa complexidade estrutural (FIGURA 1), pode promover grandes danos a célula hospedeira, mesmo apresentando morfologicamente apenas o material genético (cuja função é englobar a informação genética), um capsídeo (protetor do genoma e indutor da resposta imune do hospedeiro) e, em alguns casos, um envelope, que auxilia a entrada do vírus na célula e proporciona uma maior proteção ao material genético (STEPHENS *et al.*, 2009).

Figura 1- Estrutura viral.



Fonte: Adaptado de Stephens (2009).

A multiplicação viral acontece comumente em três fases: adsorção (O vírus se liga nas proteínas da superfície das células), internalização (deslocamento do genoma dos vírus para dentro da célula) e replicação (os vírus que possuem DNA se replicam no núcleo celular e os vírus com RNA se replicam no citoplasma da célula). Após a replicação, há a liberação dos vírus (SANTOS *et al.*, 2008).

4.3 Vírus como causadores de doenças alimentares

Os vírus são um dos causadores das doenças veiculadas por alimentos. Essas doenças, quando causadas por agentes biológicos podem ser divididas em:

- Infecções: causadas pela ingestão de microrganismos patogênicos ou formas ativas (ovos, larvas, etc), que são capazes de penetrar e invadir tecidos, resultando em diarreia, e tendo a possibilidade de apresentar sangue e pus, dores abdominais intensas, febre e desidratação;
- Toxinfecções: causadas por microrganismos toxigênicos que liberam toxinas quando se multiplicam, esporulam ou sofrem lise na luz intestinal, causando diarreia intensa, sem sangue ou leucócitos, febre discreta ou ausente, e comumente a desidratação.

A maior parte das DTAs são representadas por toxinfecções alimentares (SILVA JR, 1996). Sendo que os vírus não representam este grupo, pois não causam toxínose.

O sintoma mais frequente nas infecções alimentares é a diarreia. Dependendo do grau de patogenicidade do microrganismo envolvido no processo e das circunstâncias gerais do indivíduo afetado, a doença pode ser aguda e neste caso geralmente autolimitada, e pode também se tornar crônica e oferecer um risco ainda maior. Em outros casos, os microrganismos podem não se disseminar apenas no trato gastrointestinal, mas também afetar outros órgãos (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

As infecções possuem como principais sintomas clínicos alterações do trato gastrointestinal manifestados por diarreia, náuseas, vômitos e dor abdominal, podendo estar acompanhado ou não de febre. Regularmente possuem curta duração, ocorrendo melhora total dos pacientes, porém, em indivíduos muito jovens, idosos e imunossuprimidos, quando já susceptíveis a essas doenças, podem resultar em complicações graves, podendo levar até mesmo à morte (GERMANO, GERMANO, UNGAR, 2001).

De acordo com Bryan (1997), a gravidade da doença varia segundo a carga de contaminação e a susceptibilidade do indivíduo. A maioria dos agentes causam uma diversidade de doenças que variam desde a permanência assintomática até a enfermidade grave ou a morte (TAVARES, 2002).

As causas da infecção não decorrem de uma falha isolada, mas de um conjunto de atitudes inadequadas. Os perigos relacionados à ocorrência de infecção alimentar decorrem da contaminação dos alimentos, seguida da sobrevivência dos microrganismos (GERMANO *et al.*, 1993).

No Brasil, conforme os dados do Ministério da Saúde (MS) publicados em 2018 e referentes aos anos de 2016 e 2017, foram registrados, respectivamente, 538 e 598 surtos, envolvendo 200.896 e 47.218 pessoas, das quais 9.935 e 9.320 se apresentaram doentes, resultando em sete óbitos em 2016 e 12 em 2017. Na mesma publicação, lista-se os dez principais agentes etiológicos relacionados aos surtos, ocorridos entre os anos de 2000 e 2017, sendo, pela ordem, *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Shigella*, Rotavírus, *Clostridium perfringens*, Noravírus e o vírus da Hepatite A. Pode-se notar que dentre as principais causas de doenças de origem alimentar no Brasil se destacam 3 tipos de vírus.

As possíveis formas de transmissão dos vírus ocorre verticalmente (de mãe para filho) ou horizontalmente (por contato pessoal, objetos, secreções respiratórias,

por via oral-fecal, pelo sangue, por contato sexual, por zoonoses, pela água, por alimentos contaminados e também por vetores) (SANTOS *et al.*, 2008).

Moluscos, frutas, legumes, alimentos mistos (pizza, risoto), ovos, leites e derivados, carne bovina *in natura*, carne de aves *in natura*, embutidos e vegetais irrigados e/ou lavados com água não potável, ou, contaminados durante a sua preparação, por contato com superfícies ou mãos de manipuladores infectados, são os alimentos comumente envolvidos na transmissão (FAO, 2012; TOROK *et al.*, 2018).

4.3.1 Doenças e vírus

A doença viral ocorre em consequência da infecção por meio de um vírus em um hospedeiro, que pode se apresentar sintomático ou, como na maioria dos casos, assintomático.

Algumas infecções virais podem causar variados sinais e sintomas, caracterizados como síndrome. Portanto, considera-se que um mesmo vírus pode causar diversos sintomas clínicos diferentes. E ao mesmo tempo, que vírus distintos podem causar os mesmos sintomas (STEPHENS *et al.*, 2009).

Um vírus patogênico consegue infectar e causar sinais de doenças, sejam elas mais severas ou mais brandas, a depender das cepas virais que podem ser mais ou menos virulentas, ou também das inúmeras possíveis respostas imunológicas do hospedeiro (STEPHENS *et al.*, 2009).

As doenças virais no hospedeiro podem se manifestar de maneira localizada ou disseminada, sintomática ou inaparente, aguda ou crônica.

Podemos dividir as infecções virais de origem alimentar em três grupos: doenças gastrointestinais, doenças hepáticas e doença do sistema nervoso central. (TAVARES *et al.*, 2005).

4.3.1.1 Doenças gastrointestinais

A gastroenterite viral (GEV) é a inflamação do trato gastrointestinal, que afeta o estômago (“gastro”), e o intestino delgado (“entero”). É uma das mais comuns causas de enfermidade e mortalidade no mundo, sendo associada a 18% dos óbitos em crianças menores de 5 anos (OMS) e é a principal causa de mortalidade infantil em países em desenvolvimento. Além do mais, é considerada a segunda doença mais

comum, atrás de infecções respiratórias, e contabiliza 3/4 de todas as diarreias de origem infecciosa (Torok et al, 2018).

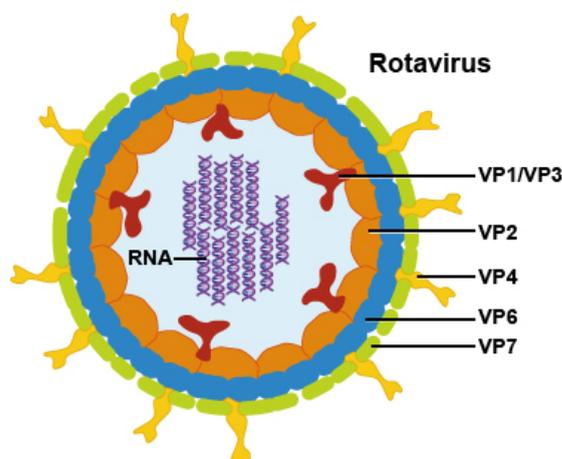
Os principais vírus causadores dessas doenças são o Rotavírus, adenovírus entérico, Norovírus e Astrovírus.

4.3.1.1.1 Rotavírus

O Rotavírus pertence à família dos *Reoviridae*, constituído por 11 segmentos de dupla fita de RNA envolto por três camadas proteicas distintas. Uma das proteínas externas (localizada no componente VP6) caracteriza o antígeno comum aos grupos dos rotavírus, e é responsável pela classificação sorológica destes vírus (FIGURA 2). Até o momento, oito grupos distintos de rotavírus foram identificados: A, B, C, D, E, F, G e H, a partir de diversas espécies animais, sendo os grupos A, B, e C associados às doenças nos seres humanos (SOBRE ROTAVÍRUS, 2016).

O grupo A é o maior causador da doença na natureza, onde as porções mais externas do vírus são constituídas pelas proteínas VP7 e VP4, que são os principais antígenos capazes de neutralizar o vírus. Essa classificação é estabelecida pela combinação binária entre ambas as proteínas, pelo reconhecimento com anticorpos neutralizantes, sendo a VP7 determinante do sorotipo G e a VP4 do sorotipo P (KAPIKIAN, 1996). Dos quatorze sorotipos G (VP7) já descobertos, dez têm sido classificados como patógenos humanos: os tipos G1 a G4 são os mais constantemente encontrados em todo o mundo e para os quais vacinas foram desenvolvidas. Já os sorotipos G5, G6 e G10 que em 1996 eram encontrados exclusivamente como patógenos animais, também foram isolados em humanos.

Figura 2- Estrutura da partícula viral do Rotavírus



Fonte: Pfarma (2011).

Os rotavírus infectam os enterócitos das microvilosidades do intestino delgado, e conseguem se multiplicar no citoplasma, causando danos ao seu mecanismo de transporte (RODRIGUES *et al.*, 2004). A infecção é capaz de induzir a diarreia osmótica, pois modifica a concentração intracelular de Na^+ e Cl^- , altera o citoesqueleto e promove o descascamento das vilosidades das células (PINHEIRO, 2008). A rotavirose causa, geralmente, alterações no fluxo de água e eletrólitos na mucosa intestinal e interfere no processo de reabsorção de fluidos intestinais, resultando em diarreia, vômito, náuseas, anorexia, câibras e mal estar (BERNSTEIN, 2007).

No Brasil a infecção por rotavírus ocorre, normalmente, entre os meses de maio e setembro (BRICKS, 2005). O principal público atingido são as crianças, geralmente entre os 6 e 24 meses de idade (COSTA *et al.*, 2005).

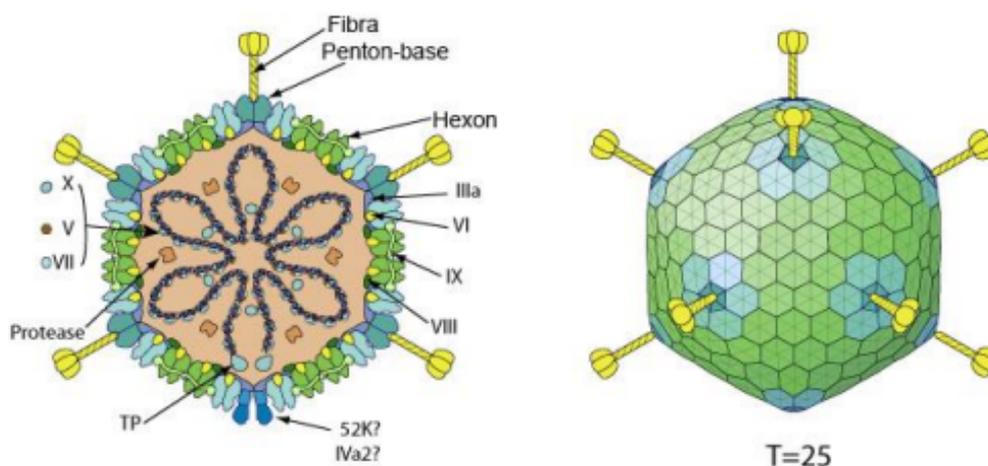
Estima-se que aconteçam cerca de 600.000 mortes por ano em todo o mundo provocadas pelo rotavírus (BERNSTEIN, 2007).

Cerca de um trilhão de partículas virais de rotavírus em 1 mililitro saem nas fezes, sendo 10 partículas viáveis a dose necessária para infectar uma pessoa, evidenciando a facilidade das epidemias (COSTA *et al.*, 2005).

4.3.1.1.2 Adenovírus entérico

O adenovírus (FIGURA 3) é um vírus pertencente à família *Adenoviridae*, possui 7 espécies que vão de A ao G, e o gênero que atinge o homem é o Mastadenovírus. O adenovírus possui 51 sorotipos (ANDREASI, 2008). Os sorotipos comumente associados à infecção alimentar são os sorotipos 40 (grupo F), 41 (grupo F), 42 (grupo F), 50 (grupo B) e 51 (grupo D). Seu material genético possui DNA de fita dupla associado a proteína. Os vírus não possuem envelope.

Figura 3- Estrutura da partícula viral do Adenovírus



Fonte: Viralzone (2015).

A infecção por adenovírus entérico possui como sintomas diarreia, vômito (que induzem a desidratação), e febre, tendo como período de incubação 8 dias (SANTOS *et al.*, 2008). Além disso, os adenovírus podem causar sintomas semelhantes ao da gripe, conjuntivite, pneumonia, cistite, e em casos mais raros, doenças do sistema neurológico (CDC, 2019).

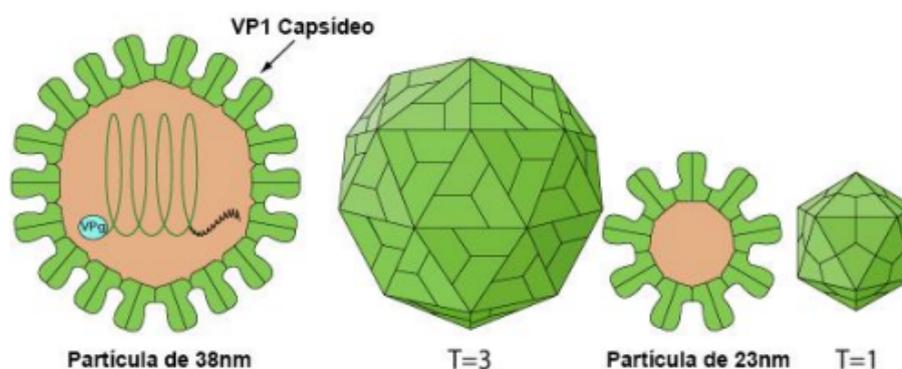
Os adenovírus apresentam distribuição mundial e nas regiões tropicais é observado ao longo de todo o ano, apresentando frequência maior no final do inverno, na primavera e no início do verão. Atinge principalmente crianças, entretanto, pode ocorrer em todas as faixas etárias, sendo mais comum em jovens adultos do que em idosos (TAVARES *et al.*, 2005).

A contaminação por este vírus é pela via fecal-oral, pelo consumo de alimentos e água contaminados (LEVINSON; JAWETZ, 2005)

4.3.1.1.3 Norovírus

O norovírus (FIGURA 4) pertence à família *Caliciviridae*, e são formados por RNA de fita simples e polaridade positiva e se organiza em 3 sequências denominadas open reading frame (ORF). Seu capsídeo é constituído por uma única proteína estrutural icosaédrica (CAL; POZO, 2008). O norovírus é dividido em 7 grupos (G I a G VII) (VINJÉ, 2015). Os vírus do grupo G III não infectam os humanos, enquanto os GI, GII e GIV são considerados como agentes infecciosos em seres humanos e responsáveis por surtos (RAMANI *et al.*, 2014).

Figura 4- Estrutura da partícula viral do Norovírus



Fonte: Viralzone (2015).

A transmissão acontece, em primeiro lugar, por via dos alimentos contaminados (principalmente os alimentos frescos como ostras, mexilhões, vegetais folhosos e frutas), seguida do contato direto entre as pessoas e também da água contaminada (GARCÍA, 2006). A infecção é mais frequente nas épocas de frio (devido a isso, é frequentemente chamado de "vômito do inverno"), e está sempre associada a surtos epidêmicos de gastroenterites, mais comuns em adultos do que em crianças (TAVARES *et al.*, 2005). O período de incubação do norovírus é de 48 horas (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

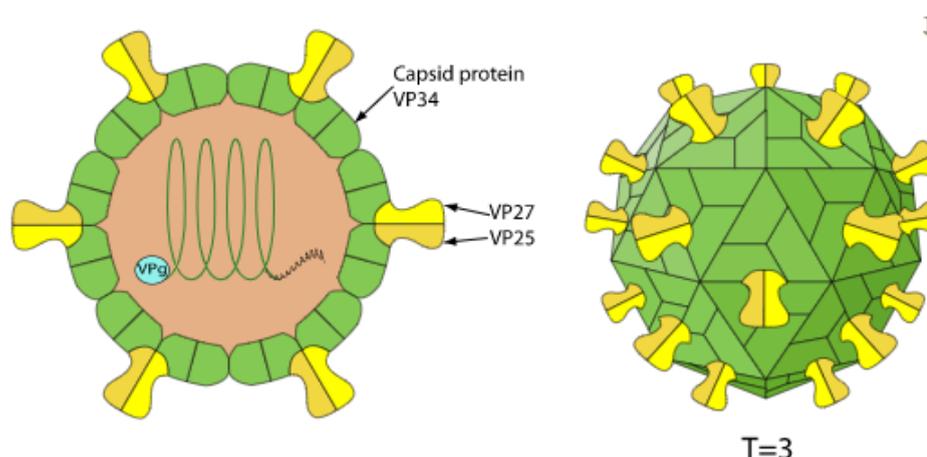
Os sintomas da infecção são diarreia líquida, vômitos, fadiga, anorexia, dor abdominal e febre, que duram por volta de 2 a 3 dias (CAL *et al.*, 2008).

O diagnóstico é complexo, pois o paciente que foi contaminado elimina mínimas partículas virais nas fezes (BORGES; CARDOSO, 2005).

4.3.1.1.4 Astrovírus

O astrovírus (FIGURA 5) pertence à família *Astroviridae* que é dividida em 2 gêneros: *Mamastrovirus* e *Avastrovirus*. O gênero *Mamastrovirus* inclui os oito tipos de astrovírus humanos e aqueles que acometem suínos, felinos, caninos, bovinos, ovinos, aves como patos, perus e galinhas (vírus da nefrite aviária) (LUKASHOV & GOUDSMIT, 2002; MATSUI & GREENBERG, 2001; WALTER & MITCHELL, 2003). Sua partícula viral é esférica, sem envelope, e possui 8 sorotipos capazes de infectar os humanos (SANTOS & CARDOSO, 2005). O astrovírus possui capsídeo icosaédrico, e possui por volta de três proteínas e é formado por RNA de fita dupla de polaridade positiva (CAL *et al.*, 2008).

Figura 5- Estrutura da partícula viral do Astrovírus



Fonte: Viralzone (2015).

A infecção por astrovírus leva principalmente a diarreia aquosa leve (SANTOS *et al.*, 2007). Outros sintomas são cefaléia, náuseas, vômitos e mal estar generalizado (GARCÍA, 2006). O infectado pode manifestar também anorexia, dores abdominais, febre e desidratação branda. A infecção tem período de incubação de 1 a 4 dias e a

diarreia pode durar de 2 a 3 dias. A doença se resolve involuntariamente (GABBAY-MENDES, 2007).

A transmissão do astrovírus acontece de forma fecal-oral, por contato íntimo com pessoas infectadas, pela água (destinadas ao consumo, recreação, esgotos possuindo resíduos humanos) e por alimentos contaminados (SANTOS & CARDOSO, 2005). Há a eliminação de grande quantidade de astrovírus nas fezes, podendo estes contaminar os alimentos e a água (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

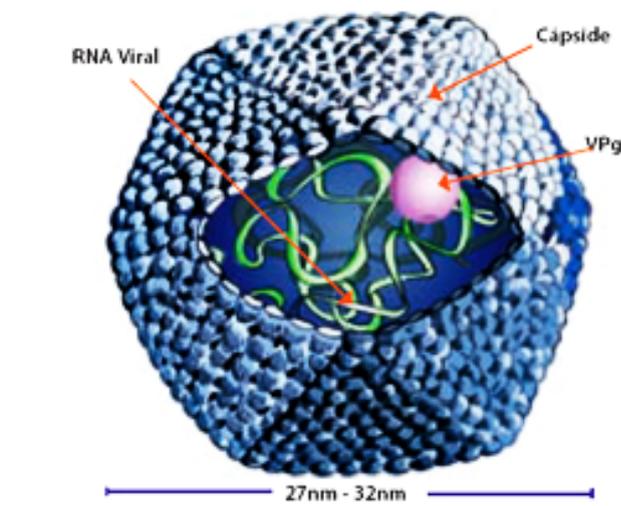
O astrovírus é eliminado, normalmente, em um período que varia entre três a cinco dias, mas em pacientes idosos ou imunocomprometidos, ele pode durar por até três meses no portador após a resolução dos sintomas (GABBAY-MENDES, 2007). Segundo o estudo realizado por Levinson e Jawetz (2005) grande parte dos adultos possui anticorpos contra o astrovírus, indicando assim a natureza comum da infecção.

4.3.1.2 Doenças Hepáticas

4.3.1.2.1 Vírus (HAV)

Causador da hepatite A (FIGURA 6), esse vírus é do gênero *Hepatovirus*, e pertence à família *Picornaviridae*. Possui polaridade positiva e simetria icosaédrica. É composto também por RNA de fita simples, sem envelope (ARAÚJO, 2007). Possui 7 genótipos nomeados de I a VII, sendo os genótipos I, II, III e IV capazes de infectar os humanos (ECHEVARRÍA-MAYO, 2006).

Figura 6- Estrutura da partícula viral HAV



Fonte: Ministério da Saúde (2014).

Cerca de mais de 1,4 milhões de casos de hepatite A ocorrem mundialmente por ano. (BRAGA *et al.*, 2008). Os vírus são transmitidos pela via fecal-oral pela ingestão de água e alimentos contaminados, bem como por objetos contaminados e por contato pessoal. Dificilmente acontecem casos de transmissão percutânea (inoculação acidental) e parenteral (transusão) (BRASIL, 2008).

A forma de entrada do vírus no hospedeiro é a mucosa intestinal. Primeiramente, o vírus se replica nos hepatócitos, gerando inflamação no fígado pela ativação do sistema imunológico (ECHEVARRÍA-MAYO, 2006). Depois o vírus é expelido em quantidade significativa nas fezes, suportando as condições ambientais por longo período de tempo (DIAMANTINO *et al.*, 2007).

Segundo Gouvêa e colaboradores (2005), na maioria dos casos, ocorre da doença ser silenciosa (assintomática) ou no caso das crianças, apenas apresentar sintomas leves. Já em adultos sem distinção de raça ou sexo, a infecção é, normalmente, sintomática (BRAGA *et al.*, 2008).

A forma aguda da hepatite A pode ser dividida em período de incubação, período prodrômico e a icterícia. Enquanto o período de incubação pode durar de 15 a 45 dias (BRASIL, 2008), o período prodrômico dura por volta de uma ou duas semanas, e possui como sintomas não específicos anorexia, náuseas, vômito, cansaço, artralgia e mialgia, cefaleia e temperatura subfebril. Na fase ictérica (que pode durar

até duas semanas), há o aparecimento de sintomas de hepatite como dor abdominal, colúria e acolia fecal (DA SILVA; LAVINAS, 2010).

Os adultos podem apresentar icterícia grave (forma fulminante) com deterioração da função hepática, podendo causar morte entre 10 a 15 dias (ARAÚJO, 2007).

4.3.1.2.2 Vírus (HEV)

O vírus da hepatite E pertence ao gênero Hepevirus, da família Hepeviridae (BONFILLMAS et al., 2005). O nucleocapsídeo possui simetria icosaédrica, genoma de fita simples de RNA de polaridade positiva (PURCELL, 1996 citado por TAVARES, et. al. 2005). Os vírus são constituídos por quatro genótipos, denominados I, II, III e IV (ECHEVARRÍAMAYO, 2006).

Sua forma de transmissão é principalmente pela água e por alimentos contaminados por dejetos humanos e de animais. Mas podendo ocorrer também de maneira vertical (de mãe para filho) e de maneira parenteral (pelo sangue) (BRASIL, 2008). Segundo García (2006) uma forma de transmissão também pode ser a ingestão de mariscos crus ou mal cozidos contaminados. A forma crônica da Hepatite E é rara, e tendo sido diagnosticada apenas em pessoas imunossuprimidas (GONÇALES, 2013).

A maneira de replicação do vírus da hepatite E é incerta. É de conhecimento geral que o primeiro local de replicação deste vírus é o trato intestinal, depois ocorre a migração para o fígado, por meio da veia porta, multiplicando-se nos hepatócitos (MANCILLA *et al.*, 2007). O período de incubação do vírus dura de 14 a 60 dias (BRASIL, 2009).

É a partir da quinta ou sexta semana que as partículas virais saem nas fezes, sendo a maior taxa de contaminação na segunda metade do período de incubação, sendo reduzida rapidamente com o aparecimento da icterícia. Os sintomas mais comuns da infecção são dor abdominal, náuseas, vômitos e anorexia (RIVERA, 2007).

Grande parte dos casos de Hepatite E são silenciosos e resolvem-se rapidamente. Em alguns casos, principalmente em pessoas entre os 15 e 40 anos de idade, ocorre o quadro sintomático, sendo os sintomas presentes, além da icterícia característica, colúria, prurido e sintomas gastrointestinais, como dor epigástrica,

náuseas, vômitos e hipocolia fecal. São poucos os que relatam febres e artralgias (GONÇALES, 2013).

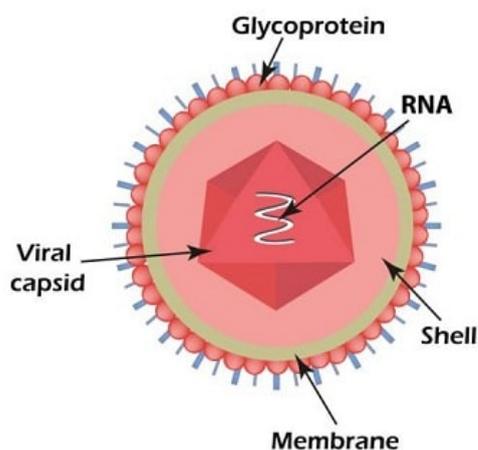
A taxa de mortalidade, geralmente, é baixa, mas em mulheres grávidas, em especial no terceiro trimestre de gestação, essa porcentagem pode chegar a 25% (BRASIL, 2009).

4.3.1.3 Doenças do sistema nervoso central

4.3.1.3.1 Poliovírus

O vírus causador da Poliomielite pertence à família Picornaviridae e ao gênero Enterovírus, e é denominado Poliovírus (BRASIL, 2009). O poliovírus não possui envelope, e apresentam nucleocapsídeo icosaédrico e genoma de RNA de fita simples de polaridade positiva (LEVINSON & JAWETZ, 2005). A infecção por poliovírus em seres humanos pode ser causada por três sorotipos diferentes, tipo I, II e III (BRASIL, 2008).

Figura 7- Estrutura da partícula viral do Poliovírus



Fonte: Médico Apps (2020).

A principal forma de transmissão do vírus da poliomielite é pela via fecal-oral (pela água, alimentos ou objetos contaminados), pela via direta (pessoa a pessoa) ou pela via oral-oral (por gotículas de secreções ao falar, tossir ou espirrar) O período de incubação do vírus pode variar de 2 a 30 dias (BRASIL, 2009).

É na orofaringe onde se inicia a replicação do vírus, e em seguida vai para o intestino delgado, em particular aos tecidos linfóides.

Quando a doença é sintomática, ela pode se apresentar em duas formas. Na primeira, denominada poliomielite abortiva, ocorre o surgimento de febre durante 2 a 3 dias, porém sem indicativos de presença no sistema nervoso central. Na segunda forma, conhecida por poliomielite paralítica, o indivíduo infectado pode manifestar febre e mal estar que desaparecem por vários dias. De cinco a dez dias após o desaparecimento dos sintomas, a febre torna a aparecer associada a irritação na meninge e a paralisia flácida assimétrica. Nas partes atingidas surgem câimbras e espasmos musculares (DOBLAS *et al.*, 2007).

No caso da poliomielite paralítica, o vírus é espalhado na corrente sanguínea, chegando ao sistema nervoso central, ocorrendo a paralisção (LEVINSON; JAWETZ, 2005). Sabe-se que pessoas que foram infectadas pelo vírus da Poliomielite e que acabaram contraindo-a na classe da Poliomielite paralítica há mais de 15 anos, podem manifestar sintomas de entidade neurológica. Sendo assim, por esses sintomas aparecerem após anos, foram denominados como Síndrome pós poliomielite, apresentando fraqueza, dor muscular e articular, fadiga e atrofia muscular, distúrbios de sono, intolerância ao frio, dificuldade respiratória e de deglutição e aumento de peso (LIRA *et al.*, 2009).

A mortalidade da poliomielite pode variar de 2 a 10% (LIRA *et al.*, 2009). Segundo o Ministério da Saúde as formas paralíticas ocorrem eventualmente, ocorrendo em 1 a 1,6% dos casos. Quando ocorrem, destroem principalmente os neurônios motores, gerando ao enfermo fraqueza muscular e paralisia flácida (BRASIL, 2009).

4.4 Dificuldade no controle

Os surtos alimentares virais obtém-se menor atenção, em comparação aos surtos alimentares de origem bacteriana. Porém, os vírus são responsáveis por um grande número de óbitos em todo o mundo, pois por muitas vezes infectam um produto sem alterar suas características sensoriais (ANTUNES, 2005).

A dificuldade de cultivo de vírus entéricos nos estudos que analisam a sobrevivência e a potencial de transmissão e os poucos dados sobre surtos para determinar a dose infecciosa, criam empecilhos e inseguranças nos estudos de análise de risco para vírus (BOSCHA *et al.*, 2018; SHEREEN *et al.*, 2019).

A incidência de doenças veiculadas por alimentos cresce a cada ano no Brasil, porém se estima que um número elevado de casos não é notificado pois muitos infectados sentem sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico (SOUZA *et al.*, 2021).

Por ser muitas vezes negligenciado pela população, é de fundamental importância a criação de novos meios que falem sobre a infecção alimentar viral (ANTUNES, 2005). Para que haja interação das pessoas com o assunto, o mesmo precisa ser mais divulgado, de forma que a comunidade conheça as formas de contágio, de prevenção e tratamento, uma vez que é muito comum o uso indiscriminado do termo “virose”.

4.5 Formas de prevenção

As maneiras para prevenir a disseminação do vírus são: à higiene pessoal e de utensílios, a limpeza eficaz dos alimentos, o tratamento correto da água, evitar o consumo de alimentos crus ou mal preparados e o saneamento básico adequado. (GERMANO, 2008).

É necessário que antes do processamento e do consumo, ocorra a higienização das frutas, verduras e legumes. Para isso deve-se preparar uma solução com 10 mL (uma colher de sopa) de hipoclorito de sódio a 2,5% para cada litro de água tratada, e colocar esses alimentos. No caso dos ovos, devem ser estocados sob refrigeração.

Buscando a redução da ocorrência de DTA's, recomenda-se evitar a ingestão de leite cru, bem como o consumo de seus derivados. Utilizar para consumo apenas o leite pasteurizado, esterilizado (UHT) ou fervido. Além disso, deve-se desconfiar de locais insalubres que não sejam submetidos aos serviços de inspeção e vigilância sanitária.

Como forma de prevenção contra o rotavírus, tem-se o leite materno, pois tem efeito protetor contra infecções por rotavírus (COSTA *et al.*, 2005). Outra forma muito eficaz de prevenção é a vacinação, visto que a imunização faz parte do calendário brasileiro, sendo administrada gratuitamente para a população em duas doses, aos 2 e aos 4 meses de vida (BRASIL, 2008b).

Para o controle da Norovirose, não há vacinas ou antivirais, tendo como principal maneira de prevenção, a higiene adequada das mãos e dos alimentos, e o descarte ou desinfecção do material contaminado. Pessoas envolvidas no preparo de

alimentos, após constatarem a infecção, devem ser afastadas, pois mesmo após o fim dos sintomas, podem eliminar nas fezes partículas virais por mais de uma semana, trazendo riscos de contaminação (SANTOS *et al.*, 2008).

Para prevenir contra a infecção por astrovírus um saneamento básico adequado, ingestão de frutos do mar bem cozidos e a higienização correta das mãos, alimentos e utensílios são indispensáveis (SANTOS *et al.*, 2008).

Acredita-se que para evitar o desenvolvimento da Hepatite E em mulheres gestantes, é necessário uma dieta rica em nutrientes (CORDOVA *et al.*, 2007). Além de uma boa condição sanitária no local onde vive.

4.6 Formas de diagnóstico

Infelizmente, a subnotificação de DTA é uma realidade mundial. No Brasil, estima-se que apenas 5 a 10% das DTA sejam notificadas (FAULA *et al.*, 2019).

A medida que existem diversas DTA's e estas geralmente apresentam um quadro clínico inespecífico, o diagnóstico é feito por exames laboratoriais (clínicos e bromatológicos), sendo os clínicos principalmente as fezes, mas podendo ser também amostras de sangue, urina, testes de garganta, análise do aumento de anticorpos, ou outros, dependendo da análise a ser realizada. Ambos devem ser realizados de acordo com os possíveis diagnósticos levantados a partir da investigação epidemiológica.

As análises laboratoriais relacionadas à investigação de surto de DTA não precisam necessariamente estar relacionadas aos aspectos legais, pois os microrganismos associados podem não ter seus limites aceitáveis indicados nas legislações. Porém, mesmo podendo estar alguns agentes dentro dos valores aceitáveis pelos padrões legais, a caracterização e o diagnóstico laboratorial de um surto dependerá também de outros fatores, como critérios clínicos e epidemiológicos (MANUAL INTEGRADO DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, 2022).

Geralmente, o diagnóstico clínico faz a análise dos sintomas da doença. Para sua conclusão, é necessário fazer a investigação clínico-epidemiológica do indivíduo dando importância aos seguintes dados:

- hábitos alimentares;
- consumo de alimentos suspeitos ou refeições incriminados;
- tempo de doença clínica;

- existência de outros familiares ou comensais com a mesma sintomatologia.

Para facilitar o diagnóstico etiológico provável nas DTA, costuma-se estudar agrupando-as a partir da observação de sintomas clínicos mais frequentes, e pelo período de incubação.

Para diagnóstico de Hepatite E, é feita a detecção de anticorpos (imunoglobulinas M [IgM] e imunoglobulinas G [IgG]) circulantes no soro (RIVERA, 2007).

Um quadro geral resumido dos principais vírus envolvidos nas doenças transmitidas por alimentos (DTA) e seus mais comuns sintomas e tempo de incubação, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Principais vírus, sintomas clínicos e período de incubação

VÍRUS	SINTOMAS CLÍNICOS	PERÍODO DE INCUBAÇÃO
Rotavírus	Diarreia, vômito, náuseas, anorexia, câibras e mal estar	3 a 7 dias
Adenovírus entérico	Diarreia, vômito (que induzem a desidratação), e febre. Podendo também causar sintomas semelhantes ao de uma gripe, conjuntivite, pneumonia, cistite, e em casos mais raros, doenças do sistema neurológico.	8 dias
Norovírus	Diarreia líquida, vômitos, fadiga, anorexia, dor abdominal e febre	48 horas
Astrovírus	Diarreia aquosa leve, cefaléia, náuseas, vômitos e mal estar generalizado. Podendo também anorexia, dores abdominais, febre e desidratação branda.	1 a 4 dias

<p>Hepatovírus (Hepatite A)</p>	<p>Na maioria dos casos, ocorre da doença ser silenciosa (assintomática) ou no caso das crianças, apenas apresentar sintomas leves. Na forma aguda possui como sintomas não específicos anorexia, náuseas, vômito, cansaço, artralgia e mialgia, cefaléia e temperatura subfebril.</p> <p>Na fase ictérica, há o aparecimento de sintomas de hepatite como dor abdominal, colúria e acolia fecal.</p>	<p>15 a 45 dias</p>
<p>Hepevírus (Hepatite E)</p>	<p>Dor abdominal, náuseas, vômitos e anorexia, podendo também se apresentar na forma assintomática.</p>	<p>14 a 60 dias</p>
<p>Poliovírus (Poliomielite)</p>	<p>1ª fase: febre</p> <p>2ª fase: febre e meningite asséptica</p> <p>3ª fase: febre torna a aparecer associada a irritação na meninge e a paralisia flácida assimétrica. Nas partes atingidas surgem câimbras e espasmos musculares</p>	<p>2 a 30 dias</p>

Fonte: DA SILVA; LAVINAS (2010).

4.7 Formas de tratamento

O principal tratamento da infecção por Adenovírus entérico é a reposição de líquidos e eletrólitos para evitar consequências da desidratação (SANTOS *et al.*, 2008).

O principal tratamento para a Rotavírus e Norovírus é a hidratação oral do doente para repor os fluidos e eletrólitos, que foram provavelmente perdidos no período da doença (ANDREASI, 2008).

Para infectados por Astrovírus, o tratamento consiste em evitar a desidratação ou re-hidratar o doente quando necessário (ANDREASI, 2008).

Para a Hepatite A, a única restrição é o consumo de álcool, que deve ser suspenso por pelo menos 6 meses. Os alimentos recomendados são os que mais agradam o paladar do paciente, de acordo com o seu apetite. O tratamento possui a finalidade de abrandar sintomas como náuseas, vômitos e prurido, repouso relativo e tratamento medicamentoso, caso este seja prescrito (BRASIL, 2009).

Com exceção dos casos fulminantes, a cura da doença é espontânea. Para eficácia do tratamento pede-se repouso, dieta habitual e proibição do uso de álcool (CORDOVA *et al.*, 2007).

Para a Poliomielite não há terapia antiviral. O tratamento busca aliviar os sintomas, auxiliar na respiração, se necessário, e buscar fazer fisioterapia nos músculos afetados (LEVINSON & JAWETZ, 2005).

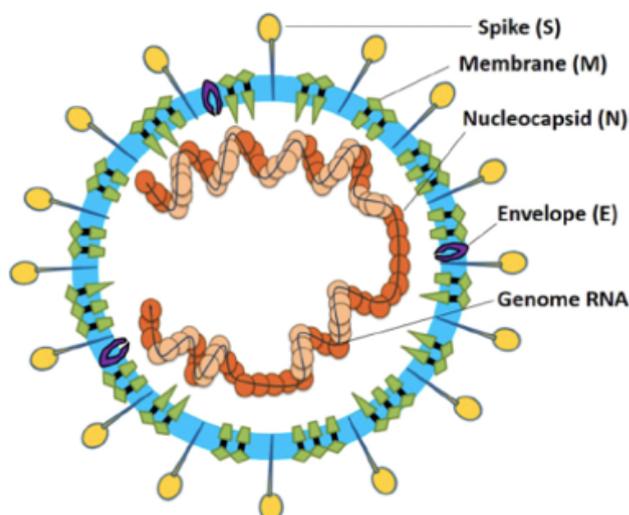
4.8 SarS-CoV-2

O Sars-CoV-2 (FIGURA 8) é um vírus envelopado, esférico ou oval, com genoma constituído de RNA fita simples, de polaridade positiva. O vírus é revestido externamente por uma camada lipídica, o que explica a eficiência antiviral dos compostos tensoativos (sabão, detergente etc.) (NAQVI *et al.*, 2020).

No caso do Sars-CoV-2, o principal receptor com a capacidade de fazer a ligação para entrada nas células hospedeiras, é a proteína ECA-2 (Enzima Conversora da Angiotensina 2), que são encontradas nas células epiteliais da cavidade nasal, faringe e alvéolos pulmonares, mas também podem estar em outros órgãos, como intestino, coração, rins, olhos, cérebro, fígado e testículos (CHEN, 2020; JIN *et al.*, 2020; ZHANG *et al.*, 2020).

Por ser um vírus respiratório, a via mais principal de transmissão do Sars-CoV-2 é o contato pessoal, ou através de gotículas e aerossóis expelidos no ambiente pelo nariz e boca de pessoas infectadas, ao tossir, espirrar, falar e até respirar (CHEN, 2020; CHU *et al.*, 2020, PRATHER *et al.*, 2020; ZHANG *et al.*, 2020).

Figura 8- Estrutura da partícula viral do Sars-CoV-2



Fonte: Li G et al, citado por SBAC, 2020.

4.8.1 SarS-CoV-2 pode ser transmitido por alimentos?

Por mais que o vírus Sars-CoV-2 ou resíduos virais possam ser detectados nas fezes de indivíduos contaminados, a transmissão via fecal-oral ainda precisa ser validada, uma vez que sua presença poderia ser esclarecida com o fato de que pode ocorrer a translocação do vírus pela mucosas até a chegada no trato gastrointestinal. Além de que ainda não existem indícios de que o vírus consiga suportar a passagem pelo trato gastrointestinal humano (XIAO *et al.*, 2020).

Outro fator para a via de esclarecimento é a dependência do Sars-CoV-2 pelos mecanismos bioquímicos complexos e específicos das células hospedeiras para sua replicação, que também podem explicar a ausência de qualquer ligação entre alimentos e casos de Covid-19 (OLAIMAT *et al.*, 2020).

A presença do vírus, ou qualquer outro agente infeccioso, em um alimento não é prova de que esse alimento vai causar uma enfermidade, e no pior dos casos, com sintomas graves, pois para isso ainda necessitam de maiores investigações e os poucos estudos que avaliaram esse risco, o consideraram como baixo e pouco provável, mesmo que por contaminação cruzada (ABRAHAM, J. P.; PLOURDE, B. D.; CHENG, L., 2020) (FOOD STANDARDS AGENCY, 2020; BfR, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que as doenças virais transmitidas por alimentos são um problema emergente em saúde pública, e que a propagação do vírus acontece comumente devido a falta ou ineficácia dos serviços sanitários (tendo como maior meio de transmissão via fecal-oral), as estratégias de controle deverão aprimorar a vigilância da presença de vírus nos alimentos, uma vez que eles apresentam baixa dose infecciosa (1 a 100 partículas virais podem causar infecção em indivíduos) (OMS, 2000).

A alta contaminação de alimentos por vírus tem como um dos principais fatores, a preferência pelo consumo de alimentos *in natura*, ou produzidos artesanalmente, sem conservantes e tratamentos térmicos (como a pasteurização), que possam garantir a segurança desses produtos (Cadernos Técnicos de Saúde da FASEH, 2019).

Além disso, com a vida cotidiana cada vez mais corrida, o aumento das refeições consideradas mais práticas também é considerado como um dos motivos que mais contribuiu para o incremento das taxas de infecções alimentares (GERMANO *et al.*, 1993; FELIPE *et al.* 1995; SCHMIDT, 1997; GERMANO, P; GERMANO, M; UNGAR, 2001). Valente (1997) cita que muitos estabelecimentos não são fiscalizados e possuem condições precárias de higiene.

Segundo pesquisas, em relação ao local de ocorrência, o tipo de estabelecimento mais associado aos surtos foi o serviço de alimentação (60,8%), seguido de domicílio (27,5%) (KATIA CHANG, 2008).

Para isso, deve-se investir em melhorias no cenário higiênico-sanitário das localidades, como a implementação de treinamentos eficazes de Boas Práticas de Fabricação e fiscalizações frequentes em todos os estabelecimentos, principalmente nos países em desenvolvimento, pois são os mais atingidos.

6. REFERÊNCIAS

Adenovírus | Clinical Overview | CDC. 2019. Adenovírus | Clinical Overview | CDC. [ONLINE] Disponível em: <https://www.cdc.gov/Adenovirus/hcp/clinical-overview.html>. Acesso em: 21 abr. 2023.

ALIMENTAR, R. H. **Vírus transmitido por alimentos**. Disponível em: <<https://higienealimentar.com.br/virus-transmitido-por-alimentos/>>.

AMBROSINI, Veronica A.; CARRARO, Emerson. Impacto da vacinação contra rotavírus no Brasil. **Medicina (Ribeirão Preto)**, 2012. Acesso em 24,abril.2023.

ANDREASI , M. S. A. et al. Adenovirus, calicivirus and astrovirus detection in fecal samples of hospitalized children with acute gastroenteritis from Campo Grande, MS, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 103, n.7, p. 741-744, nov., 2008. Acesso em 24,abril.2023.

ARAÚJO, F. R. C. Avaliação da susceptibilidade de *Cavia Porcellus* ao vírus da Hepatite A, 2007. 90 p. Tese de mestrado em Tecnologia de Imunobiológicos – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Acesso em 21,abril.2023.

BERNARDES, Nicole Blanco et al. intoxicação alimentar: Um problema de Saúde Pública. **Revista de psicologia**, v. 12, n. 42, p. 894-906, 2018. Acesso em 28,abril.2023.

BERNSTEIN, D. I. RIX4414 (Rotarix™): uma vacina contra o rotavírus humano com vírus vivo atenuado. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 3, 2007. Acesso em 28,abril.2023.

BORGES, A. M. T.; CARDOSO, D. D. P. Calicivírus humanos. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 17-26, jan.-abr., 2005. Acesso em 21,abril.2023.

Bosch A, Guix S, Sano D, Pintó RM. New tools for the study and direct surveillance of viral pathogens in water. **Curr Opin Biotechnol** 2008. Acesso em 04,maio.2023.

BRICKS, L. F. Rotavírus: atualização sobre doenças e vacinas. *Revista Pediatria de São Paulo*, v. 27, n. 4, p. 252-256, 2005. Acesso em 04,maio.2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Saúde de A a Z. Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção. Orientações gerais. Ministério da Saúde, Brasília, DF, 2018. Acesso em 08,maio.2023.

CAL, I. W. et al. Rotavirus e otros virus productores de gastroenteritis aguda en la infancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 2008. Acesso em 21,abril.2023.

CAUÁS, R. C. et al. Diarréia por rotavírus em crianças desnutridas hospitalizadas no Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, IMIP. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Recife, v. 6, n. 1, p. 77-83, mai., 2006. Acesso em 08,maio.2023.

CHEN, J. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV: a quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microbes and Infection*, v.22, n.2, p.69-71, 2020. Acesso em 10,maio.2023.

Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde. v.4. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009. p.125-220. Acesso em 21,abril.2023.

CORDOVA, C. M. M. et al. Sorologia para o vírus da Hepatite E em gestantes: clinicamente importante ou desnecessário?. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 39, n. 4, p. 269-273, 2007. Acesso em 04,maio.2023.

Cortese, R. D., Veiros, M. B., Feldman, C., & Cavalli, S. B. (2016). Food safety and hygiene practices of vendors during the chain of street food production in Florianópolis, Brazil: A cross-sectional study. *Food Control*, 62, 178-186. Acesso em 22,abril.2023. 1

DA SILVA, Mirian Pereira; LAVINAS, Flavia Conde. Virose alimentar: microbiologia das principais doenças de origem alimentar transmitidas por vírus. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 5, n. 1, p. 33-43, 2010. Acesso em 21,abril.2023.

Diagnóstico laboratorial do coronavírus (SARS-CoV-2) causador da COVID-19 : SBAC [SGC]. Disponível em: <<https://www.sbac.org.br/blog/2020/03/30/diagnostico-laboratorial-do-coronavirus-sars-cov-2-causador-da-covid-19/>>. Acesso em 18,julho,2023.

ESPINOZA-TELLEZ, Teófilo; QUEVEDO-LEÓN, Roberto; ÁVILA-PIZARRO, Yennifer. Los alimentos como transmisores de virus: Una revisión. **Scientia Agropecuaria**, v. 13, n. 1, p. 25-42, 2022. Acesso em 10,maio.2023.

FAO/WHO (2012). Guidelines on the Application of General Principles of Food Hygiene to the Control of Viruses in Food, Microbiological Risks Assessment Series. Food and Agriculture Organization - World Health Organization, Rome. Acesso em 13,maio.2023.

FOOD STANDARDS AGENCY, UK - Avaliação de risco qualitativa sobre o risco de alimentos ou materiais em contato com alimentos como rota de transmissão para SARS-CoV-2. 2020. Acesso em 21,abril.2023.

FRANCO, B. D. G. M.; Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimentos microbiano nos alimentos. In: FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 13-26. Acesso em 12,maio.2023.

FRANCO, B. D. G. DE M.; LANDGRAF, M.; PINTO, U. M.. Alimentos, Sars-CoV-2 e Covid-19: contato possível, transmissão improvável. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 189–202, set. 2020. Acesso em 04,maio.2023.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. Acesso em 21,abril.2023.

GARCIA, M. E. Virus en águas de consumo. Higiene y Sanidad Ambiental, Granada, v. 6, p. 173-189, 2006. Acesso em 24,abril.2023.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M. I. S.; UNGAR, M. L. Características fundamentais dos alimentos. In: GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo: Varela, 2001. p. 33- 71. Acesso em 08,maio.2023. Acesso em 18,maio.2023.

Godfree A, Farrell J. Processes for managing pathogens. J Environ Qual. 2005. Acesso em 18,maio.2023.

Huang, C., Hsu, Z., & Lai, Y. (2021). Raman spectroscopy for virus detection and the implementation of unorthodox food safety. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 525-532. Acesso em 24,abril.2023.

JAWETZ, E., MELNICK, J. L., ADELBERG, E. A., BROOKS, G. F., BUTEL, J. S. & ORNSTON, L.N. 2001. Microbiologia Médica. Guanabara-Koogan, Brasil. Acesso em 04,maio.2023.

Kapikian AZ, Chanock RM. Rotaviruses in: Fieds BN, Knipe DM, Howley PM, editors. Virology. Philadelphia: LippincottRaven Publishers; 1996. Acesso em 10,maio.2023.

CHANG, Kátia. Surtos de doenças transmitidas por alimentos. Recife, 2005. 2008. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008. Acesso em: 24,jul.2023.

Leandro Leão Faula et al. A REALIDADE SOBRE A NOTIFICAÇÃO DE SURTOS DE DTA EM MINAS GERAIS. In: ANAIS DO 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2019, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2020. Disponível em: <<https://proceedings.science/simbravisa-2019/trabalhos/a-realidade-sobre-a-notificacao-de-surtos-de-dta-em-minas-gerais?lang=pt-br>> Acesso em: 24 jul. 2023.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. Microbiologia média e imunologia. 7. ed. Porto Alegre: Artemed, 2005. Acesso em 19,maio.2023.

Lukashov VV, Goudsmit J. Evolutionary relationships among Astroviridae. *J Gen Virol* 83: 1397- 1405, 2002. Acesso em 17,maio.2023.

MANCILLA, S. et al. Hepatitis E, debemos preocuparnos?. *Visión Científica*, v.1, n. 2, 2007.

Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos, 2010. Acesso em 17,maio.2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023. Doenças de transmissão Hídrica e Alimentar, 2023. Acesso em 15,maio.2023.

Molecular Basis of Disease, v.1866, n.10, p.165878, 2020. Acesso em 08,maio.2023.

NAQVI, A. A. T. et al. Insights into Sars-CoV-2 genome, structure, evolution, pathogenesis and therapies: Structural genomics approach. *Biochimica et Biophysica Acta*. Acesso em 17,maio.2023.

Norovírus - ViralZone page. 2019. Acesso em 08,maio.2023.

OLAIMAT, A. N. et al. Food Safety during and after the era of Covid-19 pandemic. *Frontiers in Microbiology*, v.11, p.1854, 2020. Acesso em 28,abril.2023.

Ong, S. W. X., Tan, Y. K., Chia, P. Y., Lee, T. H., Ng, O. T., Wong, M. S. Y., & Marimuthu, K. (2020). Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 323(16), 1610-1612. Acesso em 28,abril.2023.

OLIVEIRA, J. A. da S.; FERREIRA, L. C. . Subnotificação de Doenças Transmitidas por Alimentos em Januária-MG. *UNICIÊNCIAS, [S. l.]*, v. 25, n. 2, p. 77–79, 2021. DOI: 10.17921/1415-5141.2021v25n2p77-79. Disponível em: <https://uniciencias.pgsscogna.com.br/uniciencias/article/view/9379>. Acesso em: 25 jul. 2023.

Organização Mundial da Saúde. Guidelines for drinking-water quality, 2014. Acesso em 16,maio.2023.

PINHEIRO, A. Modelagem matemática da interação dos rotavírus com o sistema imunológico, 2008. Acesso em 17,maio.2023.

PRADO, T.; MIAGOSTOVICH, M. P. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 7, p. 1367–1378, jul. 2014. Acesso em 08,maio.2023.

PRATHER, K. A. et al. Reducing transmission of Sars-CoV-2. *Science*, v.368, n.6498, p.1422-1424. Acesso em 17,maio.2023.

RAMANI, S., R. L. ATMAR, AND M. K. ESTES. Epidemiology of human noroviruses and updates on vaccine development. *Current Opinion Gastroenterology*, v. 30, p. 25-33. 2014. Acesso em 10,maio.2023.

REVISTA VIVER SAUDÁVEL. Importância dos vírus nas doenças transmitidas por alimentos. 2021. Acesso em 04,maio.2023.

Revista Higiene Alimentar, V. 34 (291): e1029, 2020. Acesso em 24,abril.2023.

ROBERTO, P. et al. Capítulo 2 Virologia Virologia Virologia Virologia Virologia. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/cap2.pdf>>.

RODRIGUES, Maura Menezes et al. Indícios de Rotavirus na etiologia de um surto de infecção de origem alimentar. **Food Science and Technology**, v. 24, p. 88-93, 2004. Acesso em 14,abril.2023.

SANTOS, R. A. T. et al. Astrovirus infection in children living in the central west region of Brazil . *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 102, n. 2, p. 209 – 213, mar., 2007. Acesso em 08,maio.2023.

SILVA JR., E. A. da Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 1996. Acesso em 28,abril.2023.

SOBRE ROTAVÍRUS. Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/rotavirus.html>. Acesso em 13,julho,2023.

SOUZA, J.F.; SOUZA, A.C.F.; COSTA, F.N. O. Estudo retrospectivo de surtos de doenças veiculadas por alimentos, na região nordeste e Estado do Maranhão, no período de 2007 a 2019. Res. Soc. Dev., v.10, n.1, p.1-8, 2021. doi: 10.33448/rsdv10i1.11728.

STEPHENS, Paulo Roberto Soares et al. Virologia. In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (Org.). Acesso em 21,maio.2023.

TAVARES, T. M. et al. Vírus entéricos veiculados por água: aspectos microbiológicos e de controle de qualidade da água. Revista de Patologia Tropical, v. 34, n. 2, p. 85-104, mai.- ago., 2005. Acesso em 21,maio.2023.

TAVARES, Anelise Guedes Brigido et al. Condições de trabalho e toxinfecção alimentar: um estudo de caso em uma cozinha de um restaurante comercial do setor hoteleiro em Florianópolis. 2002. Acesso em 04,maio.2023.

Tharuk, M., Olafsson, S., Lee, J. S., Hurburg, C. R. 2010. Data mining for recognizing patterns in foodborne disease outbreaks. Journal of Food Engineering, 97, 213-227. Acesso em 28,abril.2023.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. Acesso em 11,maio.2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: Guia de bolso. 7. ed. Brasília, 2008. Acesso em 24,abril.2023.

VINJÉ, J. Advances in laboratory methods for detection and typing of norovirus. *Journal of clinical microbiology*, v. 53, n. 2, p. 373–381. 2015. Acesso em 11,maio.2023.

XAVIER, M. P. T. P. et al. Detection of caliciviruses associated with acute infantile gastroenteritis in Salvador, an urban center in Northeast Brazil . *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 2009. Acesso em 28,abril.2023.

ZHANG, H. et al. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a Sars-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Medicine*, v.46, p.586-90, 2020. Acesso em 24,abril.2023.