

**GABRIELA DOMINGUES MERENGUE**

*Universidade São Judas Tadeu, USJT, São Paulo, SP, Brasil.*

**BRUNA FERNANDES DE OLIVEIRA**

*Universidade São Judas Tadeu, USJT, São Paulo, SP, Brasil.*

**JULIA GONÇALVES**

*Universidade São Judas Tadeu, USJT, São Paulo, SP, Brasil.*

*Recebido em julho de 2022.  
Aprovado em setembro de 2022.*

**DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS CONTAMINADOS POR  
ESCHERICHIA COLI DIARRREIOGÊNICAS NO BRASIL:  
EPIDEMIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO**

**RESUMO**

**Objetivo.** Realizar uma análise das toxinfecções alimentares diarreioagênicas causadas pela bactéria *Escherichia coli* no Brasil, englobando epidemiologia, diagnóstico e tratamento. **Métodos.** Trata-se de uma revisão de literatura realizada a partir da busca de artigos científicos nos seguintes bancos de dados: PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico em relação às DTA's pela *E. coli*. Os dados foram coletados a partir de artigos científicos publicados em português e inglês. **Resultados.** As DTA's se desenvolvem através da ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos, como a *Escherichia coli*, resultando em sinais e sintomas clínicos. **Conclusão.** As DTA's causadas por *Escherichia coli* são doenças complexas e de grande impacto para o indivíduo contaminado, tornando-se relevante em termos de saúde pública.

**Palavras-Chave:** *escherichia coli* diarreioagênica; dta; toxinfecção.

**FOODBORNE DISEASES CONTAMINATED BY DIARRHEAGENIC  
ESCHERICHIA COLI IN BRAZIL: EPIDEMIOLOGY, DIAGNOSIS  
AND TREATMENT**

**ABSTRACT**

**Objective.** An analysis of diarrheagenic foodborne infections by the bacterium *Escherichia coli* carried out in Brazil, encompassing epidemiology, diagnosis and treatment. **Methods.** This is a literature review carried out from the search of scientific articles in the following databases: PubMed, Virtual Health Library (VHL), Google Scholar in relation to DTA's by *E. coli*. The data were released from scientific papers published in Portuguese and English. **Results.** DTA's develop through ingestion of food contaminated by microorganisms, such as *Escherichia coli*, resulting in clinical signs and symptoms. **Conclusion:** The DTA's altered by *Escherichia coli* are complex diseases and of great impact for the infected individual, making them relevant in terms of public health.

**Keywords:** diarrheogenic *escherichia coli*; dta; toxicoinfection.

## INTRODUÇÃO

A alimentação e a nutrição são condições básicas para a proteção e promoção da saúde, propiciando uma potencial qualidade de vida para cada indivíduo (Marchi, 2011). Entretanto, durante as etapas de elaboração e produção, os alimentos podem ser contaminados, possibilitando o desenvolvimento de toxinfecções. (Flores & Melo, 2015). As síndromes, resultantes da ingestão de alimentos contaminados são conhecidas como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Existem diversos tipos de doenças alimentares, responsáveis por sérios problemas de saúde pública e prejuízos econômicos. (Oliveira, 2010). Sua principal característica é o desenvolvimento de sinais e sintomas entéricos que atingem a população, podendo resultar em surtos de variadas proporções (Dias, 2011).

Dentre os diferentes agentes causadores de DTA está a *Escherichia coli* (*E. coli*), uma espécie de bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae. São bastonetes Gram-negativos, não esporulados, móveis ou não e anaeróbios facultativos (Pinto, 1996). A *E. coli* foi considerada como um habitante comensal da microbiota entérica de mamíferos e aves durante muito tempo.

As estirpes patogênicas de *E. coli* são resultados de clones com atributos de virulência específicos, permitindo a capacidade de adaptação para provocar um amplo espectro de doenças (Karper, 2004). As amostras patogênicas de *E. coli* são classificadas de acordo com seus mecanismos de virulência (Mittelstaedt & Carvalho, 2006). Nesse contexto, esta revisão objetiva apresentar as possíveis toxicoinfecções causadas pela cepas diarreiogênicas da *E. coli*, seus meios de transmissão, sintomas e dados epidemiológicos, a fim de propor possíveis medidas de prevenção com o intuito de mitigar os casos de contaminação por essa bactéria. Além disso, realizar um panorama geral das DTA's envolvidas em surtos relacionados com a *E. coli* enteropatogênica.

## JUSTIFICATIVA

A *Escherichia coli* é uma das principais bactérias causadoras de enteroinfecções em crianças e adultos e, nas últimas décadas, estudos sobre este patógeno apontam que ele está cada vez mais presente na vida de diversas populações, interagindo e se adaptando ao ambiente. O presente estudo visa analisar as possíveis toxinfecções causadas pela *E. coli* diarreiogênica, seus meios de transmissão, a fim de propor medidas de prevenção com o intuito de mitigar os casos de contaminação por essa cepa da bactéria *E. coli* e relevar a importância deste tema para o bem e conservação da saúde coletiva.

## OBJETIVOS GERAIS

Elaborar uma revisão bibliográfica dos aspectos da bactéria *Escherichia coli* (cepas diarreiogênicas), dados epidemiológicos e seu diagnóstico. Além disso, apresentar uma relação de doenças transmitidas por alimentos contaminados pela bactéria, a fim de analisar as características e possíveis tratamentos para toxinfecções alimentares diarreiogênicas causadas pela *Escherichia coli*.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Realizar uma análise das toxinfecções alimentares diarreiogênicas causadas pela bactéria *Escherichia coli* no Brasil;
- b) Realizar estudos sobre a Etiologia, Diagnóstico e Tratamento da *E. coli*;
- c) Analisar os possíveis efeitos, sinais e sintomas da contaminação;
- d) Analisar as considerações clínicas das infecções ocasionadas por *Escherichia coli*.

## METODOLOGIA

O presente estudo realizou uma revisão bibliográfica a fim de descrever o determinado assunto com o objetivo de enriquecer as informações sobre as Doenças Transmitidas por alimentos contaminados pela *Escherichia coli* diarreiogênica no Brasil. As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico em relação às DTA's pela *E. coli*. Os dados foram coletados a partir de artigos científicos publicados em português e inglês. A busca foi feita pelos termos como *Escherichia coli*, toxinfecções por alimentos e *E. coli* diarreiogênicas.

## DESENVOLVIMENTO/ REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA)

Existem cerca de 250 tipos de doenças alimentares e muitas são causadas por micro-organismos patogênicos, os quais são responsáveis por sérios problemas de saúde pública. As síndromes, resultantes da ingestão de alimentos contaminados por esses micro-organismos são conhecidas como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2017).

Segundo Brasil (2010), as DTA's podem ser classificadas nas seguintes categorias: infecções que são originadas pela ingestão de micro-organismos patogênicos, invasivos, com habilidade de penetrar e invadir tecidos; toxinfecções que são causadas por micro-organismos que liberam toxinas quando se multiplicam, esporulam ou sofrem lise na luz intestinal; intoxicação que é provocada pela ingestão de toxinas produzidas através da intensa proliferação do micro-organismo patogênico no alimento e por último, intoxicações não bacterianas que ocorrem quando metais pesados, agrotóxicos, fungos, plantas e animais, por exemplo, estão envolvidos na DTA.

### SINAIS E SINTOMAS DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Entre os sintomas mais frequentes de DTA estão a dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. Na grande parte dos casos, a duração dos sintomas pode ter variações de poucas horas até mais de cinco dias, isso vai depender do estado físico do paciente, do tipo de micro-organismo e toxina ingerida. De acordo com o agente etiológico envolvido, o quadro clínico pode ser mais grave e prolongado, apresentando desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (OLIVEIRA, 2010). Sintomas digestivos não são as únicas manifestações dessas doenças, podem ocorrer ainda afecções extra intestinais, em diversos órgãos e sistemas como: meninges, rins, fígado, sistema nervoso central, terminações nervosas periféricas e outros (BRASIL, 2010).

### DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Com o objetivo de reduzir a incidência das DTA's no Brasil, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde, criou o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA). Esse sistema foi estabelecido em 1999, em parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Instituto Pan-Americano de Alimentos, da Organização Pan-Americana de Saúde. Dados da SVS referentes aos surtos registrados, entre 1999 a 2008, demonstraram que 6.062 surtos de DTA's foram registrados, com acometimento de 117.330 pessoas e 64 óbitos (OLIVEIRA, 2010).

Dos surtos de DTA's que acontecem em serviços de alimentação, 88% ocorrem em restaurantes, devido o descumprimento das práticas de vigilância sanitária, como: a preparação do alimento muito antes do consumo, ocasionando condições de tempo e temperaturas apropriadas para o desenvolvimento de micro-organismos; a cocção inadequada

e insuficiente para inativar os micro-organismos patogênicos; a manipuladores de alimentos infectados ou colonizados por micro-organismos patogênicos; a superfícies de equipamentos, utensílios e objeto contaminados, que podem ser fontes de contaminação cruzada (MARMENTINI, 2015).

No Brasil, entre os anos 1999 a 2008, as bactérias foram detectadas como o agente etiológico responsável por 84% dos surtos de DTA's, uma vez que os vírus foram encontrados em 14% do total de casos. De acordo com os dados do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), os principais alimentos envolvidos nos surtos são aqueles à base de ovos crus e/ou mal cozidos, alimentos mistos, carnes vermelhas, água, leite e seus derivados. Em São Paulo, entre os surtos alimentares apontados pelo CVE, 62% foram causados por bactérias, 25% por vírus e 10% por parasitos. No Rio Grande do Sul, Estado que conta com um dos mais ativos serviços de vigilância sanitária e epidemiológica do Brasil, foram notificados 3.200 surtos, sendo que a maioria deles foi causada por bactérias, entre elas *Salmonella*, *Staphylococcus* (*S.*) *aureus*, *Escherichia coli* e outros coliformes termotolerantes (OLIVEIRA, 2010).

## PRINCIPAIS BACTÉRIAS ENVOLVIDAS EM SURTOS DE DTA NO BRASIL

As bactérias constituem um grupo microbiano de alta incidência que apresentam ampla diversidade e virulência, tornando-se de grande importância frente à sua capacidade de provocar danos à saúde humana (Silva, 2017).

De acordo com o tipo de manifestação clínica, as bactérias causadoras de DTA's são divididas em grupos. As infecciosas mais importantes são *Salmonella*, *Campylobacter* e *E. coli*, as principais intoxicantes são *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum* e no grupo das toxigênicas *E. coli* enterotoxigênica, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* são exemplos clássicos (BRASIL, 2010).

Nos últimos 17 anos os principais agentes envolvidos em surtos de DTA no Brasil foram *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2018).

### *Escherichia coli* (*E. coli*)

A *Escherichia coli* (*E. coli*) é um bacilo Gram-negativo da família Enterobacteriaceae, encontra-se largamente disseminada na natureza e possui, como habitat principal, o trato intestinal humano e animal (KAPER; NATARO; MOBLEY, 2004 e NATARO; KAPER, 1998). A *E. coli* possui um papel fisiológico fundamental no funcionamento do organismo, sendo considerada a bactéria comensal encontrada em maior quantidade no intestino grosso (KAPER; NATARO; MOBLEY, 2004).

*Escherichia coli* diarreiogênicas (diarrheagenic *E. coli* - DEC) causam infecção intestinal em homens e animais, sendo diferenciadas segundo fatores de virulência característicos, como adesinas fimbriais e afimbriais, toxinas e invasinas (NATARO; KAPER, 1998). Em decorrência destes fatores de virulência, cada categoria ocasiona síndrome clínica com diferentes características epidemiológicas e patológicas (ROBINS-BROWNE, 2004).

Devido a seus mecanismos de patogenicidade, as DEC são classificadas em: *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) ou *E. coli* produtora da toxina Shiga (STEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e *E. coli* aderente difusa (DAEC) (NATARO; KAPER, 1998).

## CLASSIFICAÇÃO DAS *Escherichia coli* PATOGÊNICAS

As cepas patogênicas de *Escherichia coli* são classificadas como intestinais e extraintestinais. As extra intestinais são denominadas, segundo seu local de

isolamento (ORSKOV e ORSKOV, 1985; LIOR, 1994). As cepas extra intestinais são classificadas em:

- a) UPEC (*Escherichia coli* uropatogênica): responsáveis por infecções do aparelho urinário após adesão no epitélio (humano e cães).
- b) SEPEC (*Escherichia coli* septicêmica): responsáveis por sepsis (colissepticemia) em humanos, leitões e bezerras.
- c) MENEK (*Escherichia coli* causadoras de meningite): responsáveis por meningites humanas em recém-nascidos.

As características empregadas na classificação das cepas de *Escherichia coli* causadoras de infecções entéricas incluem produção de toxina, capacidade de invasão, adesão e efeitos nas células do hospedeiro (NATARO e KAPER, 1998). As cepas intestinais são classificadas em:

- a) ETEC (*Escherichia coli* enterotoxigênica): cepas possuidoras de fímbrias K88, K99 e outras; a produção destes fatores de colonização está correlacionada com a produção de enterotoxinas causadoras da maioria das colibaciloses neonatais em humanos e animais.
- b) EIEC (*Escherichia coli* enteroinvasiva): cepas com capacidade de adesão às células do intestino delgado, invasoras dos enterócitos e camadas mais profundas da mucosa intestinal, alcançando o sistema linfático onde ocorre multiplicação; algumas células bacterianas morrem liberando endotoxinas. Fatores de virulência tais como cápsulas, adesinas, sideróforos e alfa-hemolisinas são importantes para estas cepas invasivas as quais são responsáveis por colissepticemia.
- c) EaggEC (*Escherichia coli* enteroagregativa): cepas possuidoras de fímbrias e produtoras de uma enterotoxina SJ-like (EAST1); causadoras de diarreia em humanos.
- d) *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga (STEC), envolvidas na síndrome urêmica hemolítica e colite hemorrágica em humanos
- e) EPEC (*Escherichia coli* enteropatogênica): cepas possuidoras de fatores de virulência responsáveis pela colonização, mas não produtoras de enterotoxinas ou verotoxinas; causadoras de diarreia em humanos e animais.

### Escherichia coli ENTEROPATOGÊNICA (EPEC)

A EPEC foi a primeira *E. coli* descoberta em 1940 e atualmente é considerada a mais versátil entre as categorias diarreioogênicas e uma das principais causadoras de enteroinfecções em crianças menores de 5 anos de idade e adultos. Estudos recentes sobre esta categoria apontam que esse patógeno está cada vez mais presente na vida de diversas populações, interagindo e se adaptando ao ambiente, ao ponto de serem classificadas em duas subcategorias distintas: EPEC típica (EPEC-t) e atípica (EPEC-a) (Albert MJ, 1996).

A EPEC-t representa a categoria original de EPEC com comportamento epidemiológico restrito aos seres humanos e patogenia bem definida. A EPEC-a está associada à diarreia humana tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, pode ser encontrada em diversos animais, alimentos e estar distribuída em diferentes ambientes tanto aquáticos como terrestres. Apesar de sua ampla distribuição e da sua comprovada participação como causa de diarreia humana, sua patogênese e via de transmissão não estão claramente estabelecidas (Morato EP, 2009).

As EPEC-t estiveram por longo tempo associadas à diarreia infantil, entretanto, o atual cenário etiológico demonstra redução na prevalência desta subcategoria em detrimento do aumento dos isolamentos de EPEC-a em casos de

diarreia. Além deste fato, averiguou-se que recentes surtos ocorridos em humanos em diferentes localidades foram ocasionados pela EPEC-a (Souza EC, 2002).

As EPEC-t são identificadas pela presença do gene eae (EPEC attaching and effacing) e plasmídio EAF (EPEC adherence factor). As EPEC-a apresentam o gene eae, porém são desprovidas do plasmídio EAF. Tanto EPEC-T como EPEC-a devem ser desprovidas do gene stx (Shiga toxina) que caracteriza a STEC/EHEC (Trabulsi LR, 2002).

Cada subcategoria é representada por diferentes sorotipos e as EPEC-t pertencem aos sorotipos: 055:H[6], 086:H34, 0111:H[2], 0114:H2, 0119:H[6], 0127:H6, 0142:H6 e 0142:H34, enquanto que as EPEC-a pertencem aos sorotipos: 026:H[11], 055:H[7], 055:H[34], 086:H[8], 0111ac:H[8], 0111:H[9], 0111:H25, 0119:H2, 0125:H6 e 0128:H2, sendo identificados mais de 200 sorotipos de EPEC-a (Ochoa TJ, 2011).

O mecanismo da patogênese de EPEC é a lesão A/E (attaching and effacing) que envolve genes localizados na região LEE (locus of enterocyte effacement), considerada uma ilha de patogenicidade, onde são encontrados os genes ler (regulador transcricional), esp (proteínas do sistema de secreção do tipo III), tir (translocated intimin receptor - receptor de intimina) e o gene eae/ *E. coli* attachment-effacement (adesina intimina) (Dean P, 2005).

Três estágios de interação entre EPEC e a célula podem ser observados: 1) aderência localizada (AL) mediada pela fímbria BFP (bundle-forming pilus) e codificada pelo gene plasmidial EAF; 2) sinais de transdução; e 3) aderência íntima promovida pela intimina (gene eae) (NATARO; KAPER, 1998)

## DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS CONTAMINADOS PELA EPEC E SEUS SINTOMAS

*E. coli*, o organismo anaeróbio facultativo mais comum no intestino humano, é diferenciado dos outros membros da família Enterobacteriaceae principalmente com base em sua capacidade de fermentar lactose, produzir indol e hidrolisar ureia. Diversos fatores de virulência são divididos pela maioria dos membros das espécies. Tais fatores incluem a capacidade de produzir um lipopolissacarídeo altamente reativo junto ao envelope celular, capacidade de produzir fímbrias ligadoras de manose de tipo 1 (apêndices de superfície adesivos semelhantes a fios de cabelo) e (em muitas cepas) capacidade de produzir uma cápsula antifagocítica e de sequestrar ferro. Assim, não surpreende que uma vasta diversidade de doenças infecciosas sejam causadas por tais espécies de *E. coli*. (Pupo GM, 1997).

Contudo, devido a considerações históricas e clínicas a capacidade da *E. coli* causar uma variedade de síndromes clínicas depende de atributos de virulência exclusivos que são codificados por conjuntos distintos de genes determinantes de virulência. Cada grupo da *E. coli* que causa uma determinada síndrome clínica por meio de um mecanismo patogênico reconhecido, pode ser considerado um patótipo. Nesse contexto, a EPEC é um importante patótipo relacionado a doenças entéricas nos países em desenvolvimento. As doenças diarreicas causadas pela estirpe EPEC, segundo Nataro & Kaper (1998), acometem principalmente crianças menores de dois anos em países subdesenvolvidos. A principal via de contaminação é a feco-oral (mãos), após contato com água, alimentos e objetos de uso pessoal (fômites) contaminados por fezes. Os sintomas da infecção são: diarreia líquida aguda, com muco, febre e desidratação - em casos severos, pode ser prolongada (NATARO & KAPER, 1998). Visto isso, é possível analisar as DTAs causadas pela EPEC.

- a) Infecções Intestinais causadas por *E. coli* enteropatogênica (EPEC): Os sintomas de infecção intestinal por *E. coli* são os mesmos de que uma gastroenterite causada por vírus. Sendo os principais sintomas: Diarreia constante, fezes com sangue, dor abdominal ou cólicas frequentes, enjoos e vômitos, mal estar geral e cansaço, febre abaixo de 38°C e perda de apetite (NATARO & KAPER, 1998).

- b) Infecções urinárias causadas por *E. coli* enteropatogênica (EPEC): Apesar das infecções intestinais por *Escherichia coli* serem comuns, essa bactéria também causa infecções urinárias, que podem ser notadas através de sintomas como: dor ou ardor ao urinar, odor mais forte da urina, febre baixa persistente, sensação de não conseguir esvaziar completamente a bexiga, urina turva e presença de sangue na urina. Os sintomas podem surgir de 3 a 4 dias após o contato com a bactéria através do consumo de alimentos e água contaminada ou devido à chegada da bactéria no trato urinário em razão da proximidade entre o ânus e a vagina, no caso das mulheres. (NATARO & KAPER, 1998).
- c) Colite Hemorrágica causada por *E. coli* enteropatogênica (EPEC): É um tipo de gastroenterite na qual algumas cepas da bactéria *Escherichia coli* infectam o intestino grosso causando cólicas abdominais, diarreia sanguinolenta e outras complicações graves. Surtos podem ser causados pela ingestão de carne mal cozida, leite e derivados. A doença também pode ser transmitida por contato pessoal ou em parques aquáticos com água que não foi adequadamente tratada com cloro. As toxinas da *E. coli* danificam o revestimento do intestino grosso e em contato com a corrente sanguínea, elas podem afetar outros órgãos como, por exemplo, os rins (NATARO & KAPER, 1998).
- d) Síndrome Hemolítico Urêmica (SHU) causada por *E. coli* enteropatogênica (EPEC): Distúrbio raro no qual muitos trombos se formam de forma súbita por todo o corpo. Hemolítico significa que os glóbulos vermelhos se rompem e urêmica significa que a lesão renal causa o acúmulo de ureia no sangue. A SHU está relacionada à púrpura trombocitopênica trombótica (PTT), sendo mais comum em crianças, podendo causar insuficiência renal. A síndrome hemolítico-urêmica ocorre geralmente após uma infecção intestinal resultante da ingestão de alimentos contaminados com *Escherichia coli* (NATARO & KAPER, 1998).

## DIAGNÓSTICO DA EPEC

Para o diagnóstico da EPEC, inicialmente realiza-se a coprocultura para o isolamento da bactéria que depois será submetida a diferentes testes complementares como: sorotipagem, ensaio de aderência com células HEp-2, prova de FAS (fluorescent actin-staining - coloração fluorescente à actina) e técnicas de biologia molecular (reação em cadeia mediada pela polimerase - PCR e suas variações) que amplificam genes que codificam os fatores de virulência que permitem a identificação e subclassificação de EPEC (Vidal JE, 2007).

Entre estas técnicas, as únicas utilizadas para diferenciação entre EPEC-t e EPEC-a, são as técnicas de biologia molecular como a PCR convencional, PCR multiplex e PCR em tempo real (Quadro 1). Estas técnicas laboratoriais abrangem metodologias voltadas para aspectos específicos da EPEC como a identificação de antígenos (sorotipagem) e genes codificantes de fatores de virulência (PCR e suas variações), tal como, aspectos voltados à investigação da interação da bactéria com as células, como a formação da lesão A/E e condensamento de actina constatados no teste de FAS e a observação e classificação do tipo de adesão que as EPEC promovem em cultura de células (Vidal JE, 2007).

Quadro 1 - Técnicas para identificação e diferenciação de EPEC típica e atípica

Característica	EPEC-t	EPEC-a
Gene <i>eae</i> ( <i>E. coli</i> attachment-effacement)	+	+
Genes <i>stx</i> (Shiga toxin)	-	-
Seqüência EAF (EPEC adherence factor)	+	-
Gene <i>bfpA</i> (bundle-forming pilus)	+	-/+*
Formação da lesão A/E (attaching and effacing)	+	+
Expressão de BFP (bundle-forming pilus)	+	-
Aderência padrão**	AL	LAL/DA/AA/AL***NA

Fonte: Vidal JE, 2007.

## TRANSMISSÃO DA EPEC

A transmissão da EPEC em humanos ocorre principalmente por via fecal-oral, decorrente à ingestão de alimentos de origem animal contaminados, como carne bovina mal cozida, derivados lácteos não pasteurizados, verduras e frutas irrigadas com água infectada, assim como por meio da ingestão direta de água contaminada com excrementos de animais. Os bovinos, saudáveis ou não, são o reservatório natural do patótipo com maior associação às enfermidades diarreicas humanas. A infecção também pode ser transmitida por contato interpessoal entre pessoas doentes e saudáveis, devido à falta de higiene (MEAD & GRIFFIN, 1998).

## TRATAMENTO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS CONTAMINADOS PELA EPEC

O tratamento de infecções por *E. coli* enteropatogênica é feito basicamente pela reposição de líquidos. O uso de antibacterianos é recomendado somente em casos graves, porém, a antibioterapia não é recomendada para casos de *E. coli* enterohemorrágica. Boas práticas de produção e manipulação de alimentos evitam a contaminação por *E. coli*, assim como evitar o consumo de carnes mal cozidas e água não tratada.

## DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DA EPEC NO BRASIL

No Brasil, assim como em outros países em que a infraestrutura de saneamento básico é precária, as infecções por EPEC são constantes. Gomes (1991) associou 26% dos casos de diarreia infantil em menores de 12 meses no Estado de São Paulo a cepas de EPEC. Kobayashi (2000) identificou 18% das estirpes diarreiogênicas em crianças no Estado do Paraná como sendo EPEC.

Em 2012, doenças diarreicas mataram cerca de 1,5 milhão de pessoas em todo o mundo, segundo a WHO (2014). Além disso, foi relatado que a diarreia foi a terceira causa de mortes em países de baixa renda, sendo responsável por 53% dos óbitos. Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2009), doenças diarreicas compõem a segunda causa de óbitos em menores de 5 anos, matando 1,5 milhão de crianças anualmente. Para o mesmo órgão, o saneamento básico precário, a má qualidade da água de abastecimento e a falta de higiene são responsáveis por 88% das mortes por diarreia no mundo. Segundo o relatório do Trata Brasil (2010), o saneamento precário, principalmente o esgoto, reflete em quatro vezes mais internações por doenças diarreicas no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças transmitidas por alimentos são uma preocupação crescente de âmbito mundial. Atualmente, os números registrados de toxinfecções causadas pela bactéria

*Escherichia coli* apresentaram um aumento exponencial devido ao descumprimento das normas de boas práticas de manipulação de alimentos estabelecidas pelo Ministério da Saúde e Vigilância Sanitária.

A *Escherichia coli* é a responsável por causar uma grande parte dos surtos de casos de doenças transmitidas por alimentos, ocasionando gastroenterites. É a principal espécie do grupo dos coliformes termotolerantes e o melhor indicador de contaminação fecal.

Para a profilaxia de doenças causadas pela *E. coli*, são necessárias a instituição de medidas eficazes e a implantação de boas práticas de higiene e manipulação dos alimentos, desde o preparo até o consumo final. O cumprimento dessas práticas, torna possível a prevenção de DTA's e a minimização de contaminação e crescimento bacteriano indesejado em produtos alimentícios.

## REFERÊNCIAS

- Albert MJ, Faruque SM, Faruque AS, Neogi PK, Ansaruzzaman M, Bhuiyan, et al. Controlled study of *Escherichia coli* diarrheal infections in Bangladeshi children. *J Clin Microbiol*. 1995 Apr;33(4):973-7.
- Albert MJ. Epidemiology of enteropathogenic *Escherichia coli* infection in Bangladesh. *Rev Microbiol*. 1996;27(1):17-20.
- Angeles GR. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salud Publica Mex*. 2002 sep;44(5):464-75.
- Berchieri Júnior, A., Silva, E. N., Di Fábio, J., Sesti, L. & Zuanaze, M. A. F. 2015. Doenças das aves. *Facta*, Campinas.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2010. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. 2. ed. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2011. Manual técnico de diagnóstico laboratorial da *Salmonella* spp. 1.ed. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2016. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2018. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.158 p.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Alimentos, 2017.
- Dean P, Maresca M, Kenny B. EPEC's weapon of mass subversion. *Curr Opin Microbiol*. 2005 Feb;8(1):28-34.
- Dias, R. S., Leal-Bernardes, A. F. & Zuccoli, P. C. 2011. A importância do processo de investigação na elucidação de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). *Periódico Científico do Núcleo de Biociências*, 1, 17-23.
- Fagundes-Neto U, Scaletsky ICA. The gut at war: the consequences of enteropathogenic *Escherichia coli* infection as a factor of diarrhea and malnutrition. *Sao Paulo Med J*. 2000 Jan;118(1):21-9.
- Flores, A. M. P. C. & Melo, C. B. 2015. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37, 65-72.

- FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2000. 424 p.
- GOMES, T.A.; RASSI, V.; MACDONALD, K.L.; RAMOS, S.R.; TRABULSI, L.R.; VIEIRA, M.A.; GUTH, B.E.; CANDEIAS, J.A.; IVEY, C.; TOLEDO, M.R.; BLAKE, P.A. (1991) Enteropathogens Associated with Acute Diarrheal Disease in Urban Infants in Sao Paulo, Brazil. *Journal of Infectious Diseases*, v. 164, n. 2, p. 331-337. <https://doi.org/10.1093/infdis/164.2.331>
- KAPER, J.B.; ELLIOT, S.; SPERANDIO, V.; PERNA, N.T.; MAYTHEW, G.F.; BLATTNER, F.R. Attaching-and-effacing intestinal histopathology and the locus of enterocyte effacement. In: KAPER, J. B.; & BRIEN, A. D. (Ed.). *Escherichia coli O157:H7 and other Shiga toxin-producing E. coli Strains*. Washington, D C.: ASM Press, 1998. p. 163-182.
- Karper, J. B., Nataro, J. P., Mobley, H. L. T. 2004. Pathogenic *Escherichia coli*. *Nature Microbiology Reviews*, 2, 123-140.
- KOBAYASHI, R.K.T.; SARIDAKIS, H.O.; DIAS, A.M.G.; VIDOTTO, M.C. (2000) Molecular identification of enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) associated with infant diarrhea in Londrina, Parana, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 275-280. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822000000400007>
- Macedo, E. R., Fernandes, M. R., Amorim, M. A., Lima, T. L. & de Carvalho, L. R. 2018. Epidemiological profile of acute diarrhea diseases notified in the municipal hospital of Una-Ba in the period from 2013 to 2014. *Estácio Saúde*, 7 (2), 25-30.
- Marchi, D. M., Baggio, N., Teo, C. R. P. A. & Busato, M. A. 2011. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no município de Chapecó, estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 20, 401- 407.
- MARMENTINI, R.P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V.A. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. *Revista Facimed*, v.40, n.8, p. 263-2015.
- Mittelstaedt, S. & Carvalho, V. M. 2006. *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) O157:H7 - revisão. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, 24, 175-182.
- Morato EP, Leomil L, Beutin L, Krause G, Moura RA, Castro PAF. Domestic cats constitute a natural reservoir of human enteropathogenic *Escherichia coli* types. *Zoonoses Public Health*. 2009 Jun;56(5):229-37.
- NATARO, J.P.; KAPER, J.B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, Washington, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998.
- NOTERMANS, S.; VERDEGAAL, A.H. Existing and emerging foodborne diseases. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 15, p. 197-205, 1992.
- Ochoa TJ, Contreras CA. Enteropathogenic *Escherichia coli* infection in children. *Curr Opin Infect Dis*. 2011 Oct;24(5):478-3.
- Oliveira, A. B. A., Paula, C. M. D., Capalunga, R., Cardoso, M. R. I. & Tondo, E. C. 2010. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. *HCPA*, 30, 279-285.
- ORSKOV, I ORSKOV, F. *Escherichia coli* in extraintestinal infections. *Journal of Hygiene, Cambridge*, v. 95, p. 551-575, 1985.
- ORSKOV, F.; ORSKOV, I.; GIORGI, W. Mannose-resistant haemagglutination and colonization factors among *Escherichia coli* strains isolated from pigs. *Veterinary Research*, Amsterdam, v.109, p.275-278, 1981.

Pinto, A. 1996. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. *Millenium*, 4:91- 100

PORTAL DA SAÚDE. Doenças transmitidas por alimentos (DTA), 2017.

Pupo GM, Karaolis DK, Lan R, et al. Evolutionary relationships among pathogenic and nonpathogenic *Escherichia coli* strains inferred from multilocus enzyme electrophoresis and *mdh* sequence studies. *Infect Immun* 1997;65:2685-92.

ROBINS-BROWNE, R. M.; ELLIOTT, E.; DESMARCHELIER, P. Shiga toxin - Producing *Escherichia coli* in Australia. In: *Escherichia coli* 0157:H7 and other Shiga toxin-producing *E. coli* Strains. Washington, D.C.: ASM Press, 1998. p. 66-72.

Silva, Y. 2009. Doenças transmitidas por alimentos no município do Rio de Janeiro: perfil epidemiológico e controle. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Souza EC, Martinez MB, Taddei CR, Mukai L, Gilio AE, Racz ML, et al. Perfil etiológico das diarreias agudas de crianças atendidas em São Paulo. *Rev Pediatr.* 2002 jan-fev;78(1):31-8.

Trabulsi LR, Keller R, Gomes TA. Typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. *Emerg Infect Dis.* 2002 May;8(5):508-13.

Vidal JE, Canizález RA, Gutiérrez J, Navarro F. Molecular pathogenesis, epidemiology and diagnosis of enteropathogenic *Escherichia coli*. *Salud Publica Mex.* 2007 Sep-Oct;49(5):376-86.