

**Secretaria de Estado da Saúde  
Coordenadoria de Controle de Doenças  
Instituto Adolfo Lutz**

Fabiana Regina da Cunha Raymundo Barbosa

**OCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* PRODUTORA DE TOXINA  
SHIGA NO PERÍODO DE 2005 A 2015**

Ribeirão Preto  
2017

Fabiana Regina da Cunha Raymundo Barbosa

**OCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* PRODUTORA DE TOXINA  
SHIGA NO PERÍODO DE 2005 A 2015**

Trabalho de Conclusão do Programa de Aprimoramento Profissional apresentado como requisito para a obtenção do Certificado de Conclusão do Programa Laboratório de Vigilância Epidemiológica do Instituto Adolfo Lutz - Centro de Laboratório Regional - VI, Ribeirão Preto.

Orientador: Drº. Paulo da Silva

Ribeirão Preto  
2017

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por esta oportunidade maravilhosa que me proporcionou.

A todos os orixás que sempre me iluminaram e abençoaram durante a trajetória da minha vida.

Aos meus pais, em especial a minha mãe Regina Helena da Cunha Raymundo que sempre me inspirou a lutar pelos meus sonhos e ao meu querido e amado pai José aparecido Barbosa (*in memoriam*).

A todos os meus familiares pela paciência, compreensão e incentivo.

Ao meu orientador, prof. dr. Paulo da Silva pela oportunidade de trabalharmos juntos, pelo carinho e atenção.

Aos demais colegas do Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto, em especial a minha amiga Lys Arantes Tiraboschi que sempre me incentivou a nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus colegas aprimorandos Graziela Lopes Sartori, Gabriela Satti Lameu e Marcelo Ferreira Cruz.

## RESUMO

A *Escherichia coli* produtora da toxina shiga (STEC) está relacionada com surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), tendo o sorotipo O157:H7 como um dos principais envolvidos. Esse sorotipo pertence ao subtipo da *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) e desde a década de 80 tem-se destacado em nível mundial. É responsável por causar diarreia branda ou severa que pode evoluir para Colite Hemorrágica, e em alguns casos para Síndrome Hemolítica Urêmica, sequela caracterizada pela falência renal, além da Púrpura Trombocitopênica, com possível envolvimento do sistema nervoso central. Assim o presente estudo teve como objetivo avaliar dados epidemiológicos de surtos causados por STEC, no período de 2005 a 2015. Tratou-se de um estudo retrospectivo, utilizando as seguintes bases de dados: Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), *National Library of Medicine and National Institutes of Health* (MEDLINE), Literatura Latino Americana em Ciências de Saúde (LILACS), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Biblioteca Virtual de Saúde e Google Acadêmico; dos quais os unitermos incluídos foram: *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga, STEC, Toxina Shiga, O157:H7, patógenos emergentes, doenças transmitidas por alimentos, *foodborne outbreaks*, *food pathogens* e *Escherichia coli*. Notou-se a ocorrência dos casos em países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Japão, China, Argentina e Alemanha, envolvendo diversos alimentos e diferentes sorotipos. A vigilância contínua das DTAs minimiza a propagação destes microrganismos e favorece o controle dos surtos, assim como a avaliação dos riscos e estudos para a caracterização dos isolados de *E. coli* O157:H7 contribuem para o conhecimento da incidência e distribuição global desse patógeno. Ressalta-se ainda a importância das boas práticas de manipulação do produtor e do consumidor visando evitar a contaminação dos alimentos.

**Palavras chaves:** *Escherichia coli*, Toxina Shiga, O157:H7, Síndrome Hemolítica Urêmica, Saúde Pública.

## ABSTRACT

Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) is related to outbreaks of foodborne diseases (DTAs), with serotype O157: H7 as one of the major involved. This serotype belongs to the enterohemorrhagic *E. coli* subtype (EHEC) and since the 80's has been outstanding worldwide. It is responsible for causing mild to severe diarrhea that can progress to Hemorrhagic Colitis, and in some cases for Hemolytic Uremic Syndrome, a sequel characterized by renal failure, in addition to Thrombocytopenic Purpura, with possible involvement of the central nervous system. Thus, the present study aimed to evaluate epidemiological data on outbreaks caused by STEC in the period from 2005 to 2015. This was a retrospective study using the following databases: Coordination of Higher Education Improvement Coordination of Higher Education Improvement (CAPES), National Library of Medicine and National Institutes of Health (MEDLINE), Latin American Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Virtual Health Library and Google Scholar; Including: Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, STEC, Shiga toxin, O157:H7, emerging pathogens, foodborne diseases, *foodborne outbreaks*, *food pathogens e Escherichia coli*. It was observed the occurrence of the cases in countries like the United States, Canada, United Kingdom, Japan, China, Argentina and Germany, involving several foods and different serotypes. The continuous monitoring of DTAs minimizes the spread of these microorganisms and favors the control of outbreaks, as well as the risk assessment and studies for the characterization of *E. coli* O157: H7 isolates contribute to the knowledge of the incidence and global distribution of this pathogen. The importance of good practices of producer and consumer manipulation in order to avoid contamination of food is also highlighted.

**Keywords:** *Escherichia coli*, Shiga Toxin, O157:H7, Uremic Hemolytic Syndrome, Public Health.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Representação esquemática da estrutura de <i>E. coli</i> . .....	12
<b>FIGURA 2.</b> Representação esquemática da ação da toxina shiga nas células endoteliais. ...	14
<b>FIGURA 3.</b> Representação esquemática da transmissão de <i>E. coli</i> O157:H7. ....	17

## LISTA DE QUADRO

<b>QUADRO 1.</b> Dados Epidemiológicos dos grupos de <i>E.coli</i> diarreio gênicas.....	10
--	----

## LISTA DE ABREVIATURA

Abreviatura *Significado*

<b>C.H.</b>	Colite Hemorrágica
<b><i>E. coli</i></b>	<i>Escherichia coli</i>
<b>DAEC</b>	<i>E. coli</i> Difusa Aderente
<b>DTA</b>	Doença Transmitida por Alimento
<b>EAEC</b>	<i>E. coli</i> Enteroagregativa
<b>EIEC</b>	<i>E. coli</i> Enteroinvasora
<b>EHEC</b>	<i>E. coli</i> Enterohemorrágica
<b>EPEC</b>	<i>E. coli</i> Enteropatogênica
<b>ETEC</b>	<i>E. coli</i> Enterotoxinogênica
<b>Gb3</b>	Glicolípido globotriacilceramida
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PCR</b>	Reação em Cadeia da Polimerase
<b>PTT</b>	Púrpura Trombocitopênica
<b>rRNA</b>	Ácido Ribonucléico Ribossomal
<b>STEC</b>	<i>E. coli</i> Produtora de Toxina Shiga
<b>SHU</b>	Síndrome Hemolítica Urêmica
<b>Stx1</b>	Toxina Shiga 1
<b>Stx2</b>	Toxina Shiga 2
<b>TSP</b>	Fosfato Trissódico

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE QUADRO .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 Descrição de <i>E. coli</i> .....	11
1.2 STEC - Fatores de Patogenicidade, Virulência e Infecções. ....	13
1.3 Epidemiologia de <i>E. coli</i> produtora de toxina shiga. ....	15
1.4 Vias de Transmissão de <i>E. coli</i> O157:H7. ....	16
1.5 Diagnóstico laboratorial de <i>E. coli</i> sorotipo O157:H7.....	17
1.6 Tratamento do paciente suspeito de infecção por <i>E. coli</i> O157:H7. ....	18
1.7 Prevenção de infecção por <i>E. coli</i> O157:H7.....	19
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>20</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>7. GLOSSÁRIO.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A *Escherichia coli* (*E. coli*) é uma bactéria gram-negativa, anaeróbia facultativa, pertencente à família *Enterobacteriaceae*, com a capacidade de colonizar o trato gastrointestinal sem causar lesão ao hospedeiro. Apesar de fazer parte da microbiota autóctone logo após o nascimento, alguns sorotipos de *E. coli* são diarreiogênicos e estão envolvidos em quadros diarreicos que variam de brando a severos e outras patologias como meningite, infecções urinárias e septicemias (LAW et al., 2013; SHARIFF et al., 2013).

A diarreia é definida como a alteração da motilidade intestinal, caracterizada por aumento do teor de água, com aumento do volume e diminuição da consistência das fezes, com intensificação na frequência das evacuações (GUERRANT et al., 2001).

As categorias de *E. coli* diarreiogênicas são determinadas conforme seu mecanismo de virulência, nas características sorológicas e nos sintomas das doenças. Através destas propriedades, podem ser classificadas em seis diferentes grupos capazes de causar diarreias destacando-se *E. coli* produtora de toxina shiga ou verotoxigênica (STEC ou VTEC), da qual *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC) constitui um subtipo (MORA et al., 2005; CALDORIN et al., 2013). As categorias com as respectivas características estão descritas no Quadro 1.

**Quadro 1. Dados Epidemiológicos dos grupos de *E. coli* diarréio gênicas.**

Sorotipos	ETEC	EPEC	EIEC	(STEC) Subtipo EHEC	EAEC	DAEC
<b>Idade Afetada</b>	Maiores de 5 anos	Lactantes	Todas as idades	Todas as idades	Todas as idades	Crianças
<b>Tipo de Diarreia</b>	Secretora "Diarreia dos viajantes"	Secretora	Inflamatória	Inflamatória	Inflamatória	Inflamatória
<b>Sorotipos e Sorogrupos</b>	O6:H11 O8:H9 O11:H27 O20:NM O25:H42 O78:H11	O26:H11 O55:H6 O66:H34 O11:H2 O114:H O127:H9	O115:NM O124:H30	O26:H11 O45:H2 O111:H8 O121:H19 O157:H7	O44:H18 O55 O111 O125 O126 O128	Desconhecidos
<b>Fatores de Virulência</b>	Possui as enterotoxinas ST/LT Possui fatores antigênicos de colonização	Invasão. Causam lesão de aderência destrutiva	Invasão	Produce toxinas Shiga (Stx1, Stx2)	Aderência agregativa	Desconhecidos
<b>Distribuição Geográfica</b>	Mundial	Mundial. Afeta crianças menores de 2 anos.	Países em desenvolvimento	Mundial	Mundial	Mundial
<b>Aspectos Clínicos</b>	Diarreia aquosa	Vômitos, diarreia aquosa	Diarreia	Diarreia aquosa, colite hemorrágica, SHU.	Diarreia com muco	Diarreia

Fonte: Koneman et al., 2001 (Com modificações).

De acordo com Levinson (2010), as toxinas produzidas por algumas categorias de *E. coli* diarréio gênicas podem ocasionar quadros diarreicos sanguinolentos com acompanhamento de células inflamatórias (neutrófilos) nas fezes, e além disso, essas toxinas podem provocar insuficiência renal no hospedeiro.

Dentre as inúmeras categorias de *E. coli* diarréio gênicas, o grupo STEC é considerado extenso, e seu principal atributo é a produção de um ou mais tipos de citotoxinas extremamente potentes: as toxinas shiga 1 e 2 (Stx1 e Stx2). Essas toxinas são responsáveis por provocarem graves patologias. Dentre elas, a Colite Hemorrágica (CH), que pode evoluir para complicações extraintestinais graves, bem como a Síndrome Hemolítica Urêmica (SHU), progredindo para falência renal, e a Púrpura Trombocitopênica (PTT) (RIVAS et al., 2006).

Isolados do grupo STEC ganharam notoriedade como bactérias patogênicas emergentes por estarem relacionadas com surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), devido ao seu elevado nível de infectividade para os seres humanos (BERGAMINI et al., 2007).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016), a principal fonte de infecção por *E. coli*, ocorre através da ingestão de água e diversos tipos de alimentos contaminados com a bactéria, com destaque para hambúrgueres, carne bovina, leites, vegetais entre outros.

Embora haja grandes avanços tecnológicos na área diagnóstica e a existência de drogas efetivas, os surtos diarreicos causados por esse microrganismo constituem um grave problema de saúde pública. Tais agravos de saúde deram-se principalmente, ao aumento do consumo de produtos cárneos e seus subprodutos sem processamento térmico apropriado na preparação, assim como às más condições higiênicas (CALDORIN et al., 2013).

A gravidade representada por isolados do grupo STEC tem gerado grande apreensão mundial devido aos surtos de doenças gastrointestinais e por diferentes veículos de propagação, levando a OMS adotar medidas de controle e prevenção (TRABULSI, 2008).

Nesse sentido este trabalho tem como objetivo realizar revisão bibliográfica sobre a ocorrência de *Escherichia coli* produtora de toxina shiga (STEC) nos últimos dez anos, bem como descrever suas principais características antigênicas e patológicas.

### **1.1 Descrição de *E. coli***

A diversidade patogênica de *E. coli* é elevada. Em termos quantitativos, essa bactéria, provavelmente, é o microrganismo mais importante e estudado em saúde pública (TRABULSI, 2008).

Em relação à taxonomia a *E. coli* pertence ao filo Proteobacteria, classe Gammaproteobacteria, ordem Enterobacteriales, família *Enterobacteriaceae* e ao

gênero *Escherichia*. Tido como o microrganismo mais abundante no cólon e nas fezes dos seres humanos e outros animais, (TORTORA et al., 2012). É um bacilo gram-negativo de tamanho médio (0,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro e 1,0 - 3,0  $\mu\text{m}$  de comprimento), móvel com flagelos peritríqueos (em toda superfície celular) e não formadores de esporos Figura 1.

**Figura 1.** Representação esquemática da estrutura de *E. coli*.



Fonte: <https://www.sciencephoto.com>

Dentre os aspectos estruturais de *E. coli*, destacam-se a presença dos antígenos: O ou somático (de parede celular); o H (flagelar); e o K (capsular) possibilitando sua identificação, dado que existem mais de 150 antígenos O, 50 H e 90 K (LEVINSON, 2010).

Por ser microrganismo anaeróbio facultativo, reduz nitrato a nitrito, fermentam a glicose com produção de ácido e gás, além de ser capaz de metabolizar uma ampla variedade de substâncias como carboidratos, proteínas, aminoácidos, lipídeos e ácidos orgânicos. Através dessas propriedades metabólicas é possível classificar e identificar outros gêneros e espécies da família *Enterobacteriaceae*, entretanto alguns casos são necessárias provas sorológicas para diferenciação entre as espécies estreitamente relacionadas (TRABULSI, 2008).

Outra informação valiosa para identificação de *E. coli*, é a capacidade em fermentar a lactose. A princípio o isolamento é feito em ágar MacConkey, originando colônias róseas, diferenciando-as de microrganismos lactose-negativos, as quais permanecem incolores (LEVINSON, 2010).

A inabilidade em fermentar o sorbitol (poliálcool), produzir a enzima B-glicorunidade e a dificuldade de crescimento na temperatura de 44° C, diferencia o sorotipo O157:H7 de *E. coli* das demais bactérias (TRABULSI, 2008).

As características fenotípicas são similares para todas as categorias de *E. coli* diarreiogênicas, o que dificulta o diagnóstico laboratorial de rotina. A diferenciação de cepas é baseada sobre tudo com a presença de fatores de virulência os quais são codificados por genes específicos, associados a cada categoria determinada (CALDORIN et al., 2013). No grupo STEC, os fatores de virulência são as toxinas stx1 stx2, as quais permitem distingui-los dos demais, com a utilização de métodos moleculares (NATARO et al., 1998).

O reservatório natural de STEC é o bovino saudável. Pelo fato da bactéria estar presente no seu trato gastrointestinal, torna-se muito comum a contaminação da carcaça e dos cortes de carne durante o abate e a manipulação. Cabe acrescentar que os bovinos podem excretar a bactéria pelas fezes e assim contaminar alimentos, água e o ambiente (KASNOWSKI, 2004; TRABULSI, 2008). Outros animais como ovelhas, cabras, porcos e perus também servem de reservatórios de *E. coli* O157:H7 (LIM et al., 2010).

A maioria dos surtos envolvendo a *E. coli* O157:H7 tem sido relacionada ao consumo de carne moída mal cozida, contudo alimentos não cárneos como leite, sucos de frutas, alface, espinafre, legumes crus e brotos de semente também têm sido relatados (CVE -CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

## **1.2 STEC - Fatores de Patogenicidade, Virulência e Infecções.**

Conhecidamente, a produção da toxina shiga (stx1, stx2 ou variantes) é o fator de virulência principal das STECs, embora outros fatores descritos, também estejam associados às doenças em humanos. Tais fatores são utilizados na caracterização de *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC), um subtipo de STEC (CAPRIOLI et al., 2005).

No subgrupo EHEC o gene *eae* é responsável pela produção da adesina intimina uma proteína da membrana externa, que é causadora de uma lesão

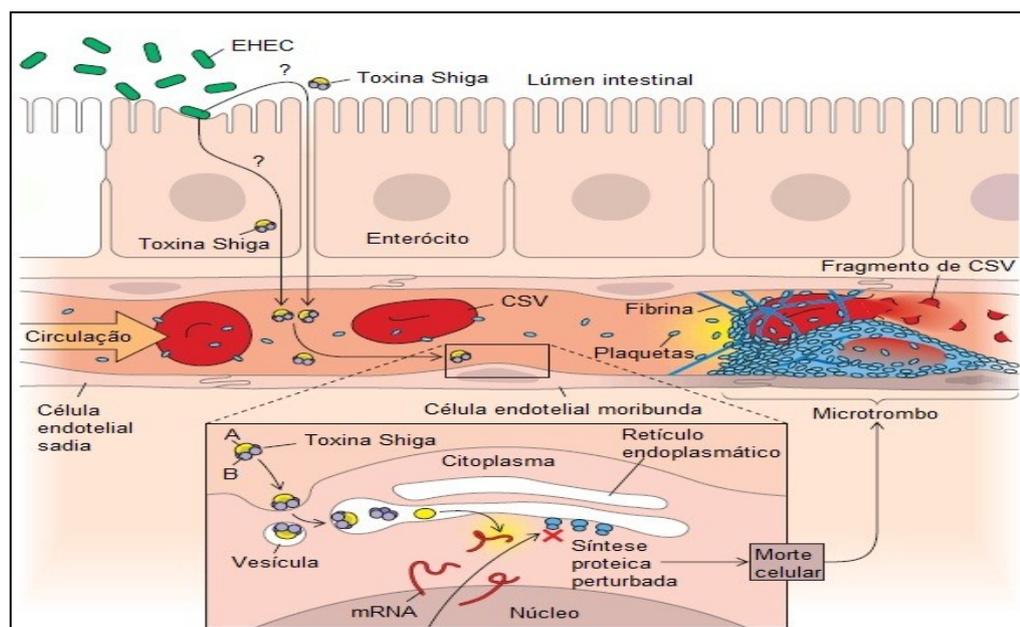
histopatológica no epitélio intestinal denominada “*attaching and effacing*” (lesão A/E) (KAPER et al., 2004).

Cepas de STEC também podem produzir a enterohemolisina (*ehx*), a qual é considerada um marcador de alta virulência, sabe-se que, em grande parte dos casos de CH e SHU existe a produção concomitante de *stx* e *ehx* (TRABULSI, 2008).

Com a finalidade de criar mecanismos de escape e maior patogenicidade, as cepas de STEC podem ou não possuir também um plasmídeo (pO157) que contém vários genes de virulência (LIM et al., 2005; MURRAY et al., 2014).

Os genes *Stx1* e *Stx2* codificam as toxinas *stx1* e *stx2*, respectivamente. Em contato com as células epiteliais do intestino do hospedeiro essas toxinas são absorvidas, entrando na corrente circulatória, buscando seus principais alvos que são as células endoteliais de artérias de pequeno porte, dos rins, do cérebro e de mucosas gastrointestinais. Essas células expressam o receptor glicolipídico globotriacilceramida (Gb3) responsável pelo processo de internalização das toxinas. Após a ocorrência desse processo, ocorre a ligação das toxinas com o ácido ribonucléico ribossomal (rRNA) resultando em uma cascata de reações que inclui a inibição da síntese protéica ou apoptose celular (MURRAY et al., 2014; TRABULSI, 2008) Figura 2.

**Figura 2.** Representação esquemática da ação da toxina shiga nas células endoteliais.



Fonte: <http://www.medicinanet.com.br>

Cabe ressaltar que nem todas as cepas produtoras dessas toxinas são capazes de causar doenças (COOMBES et al., 2008; TARAWNEH et al., 2009).

De acordo com Rivas et al., (2008) as enfermidades causadas pelas cepas de STEC manifestam três possíveis diagnósticos : CH, SHU e PTT.

Caracterizada por fortes dores abdominais e diarreia aguda, com período de incubação em torno de 3 a 4 dias a CH pode evoluir para cura sem sequelas, entretanto alguns pacientes podem apresentar amostras fecais com sangue, caracterizando a diarreia sanguinolenta. Esta fase dura em torno de 4 a 10 dias, acometendo principalmente crianças menores de 5 anos e idosos (COPPO et al., 2005).

A afinidade das toxinas pelas células do glomérulo renal causa a destruição das mesmas, diminuindo a filtração glomerular, e evoluindo para insuficiência renal aguda, resultando na SHU (MURRAY et al., 2014).

A SHU é caracterizada pela anemia hemolítica (devido à destruição dos glóbulos vermelhos), podendo evoluir para o quadro de insuficiência renal súbita. Há presença de trombocitopenia (contagem de plaquetas inferior a 150.000/mm<sup>3</sup>), o paciente apresentará palidez, hematúria, proteinúria ou aumento do nível sérico de creatinina (CESTARI et al., 2008).

Outros patógenos podem desencadear a SHU, no entanto em 85% dos casos a doença ocorre depois de um episódio de gastroenterite causada por STEC, sendo *E. coli* O157:H7 a grande responsável (BERTÃO e SARIDAKIS, 2007).

Quanto a PTT as características clínicas e patológicas são semelhantes à de pacientes com SHU, no entanto na PTT há envolvimento do sistema nervoso central, além disso, esta síndrome acomete os adultos na maioria dos casos.

### **1.3 Epidemiologia de *E. coli* produtora de toxina shiga.**

As infecções por *E. coli* podem ser endêmicas ou epidêmicas e tem distribuição mundial. A relevância epidemiológica de cada sorogrupo varia de acordo com a região geográfica (DONNERBERG, 2010).

Mais de 400 sorogrupos de *E. coli* já foram descritos como produtores de toxina shiga, e mais de 100 destes já foram associados a surtos diarreicos em

seres humanos, ganhando destaque o sorotipo O157:H7 (BYRNE et al., 2014; JOHNSON et al., 2006).

Estudos avaliando a presença de STEC na pecuária são realizados mundialmente. Na América do Norte, Europa e Oceania, as STECs estão presente tanto no gado de corte como no leiteiro (CAPRIOLI et al., 2005), no Brasil o gado também é considerado um grande reservatório para cepas de STEC (OLIVEIRA et al., 2008 ;TIMM et al., 2007).

Observa-se que as vítimas mais afetadas são crianças menores de 5 anos e idosos. Na Argentina, devido essa faixa etária apresentar maior susceptibilidade, o risco de desenvolver a SHU após uma infecção por STEC é mais frequente. Nos EUA o risco de desenvolver SHU é cerca de 5% durante os surtos e de 10% a 15% em crianças com diarreias sanguinolentas (EKULAND et al., 2002; CVE 2002).

#### **1.4 Vias de Transmissão de *E. coli* O157:H7.**

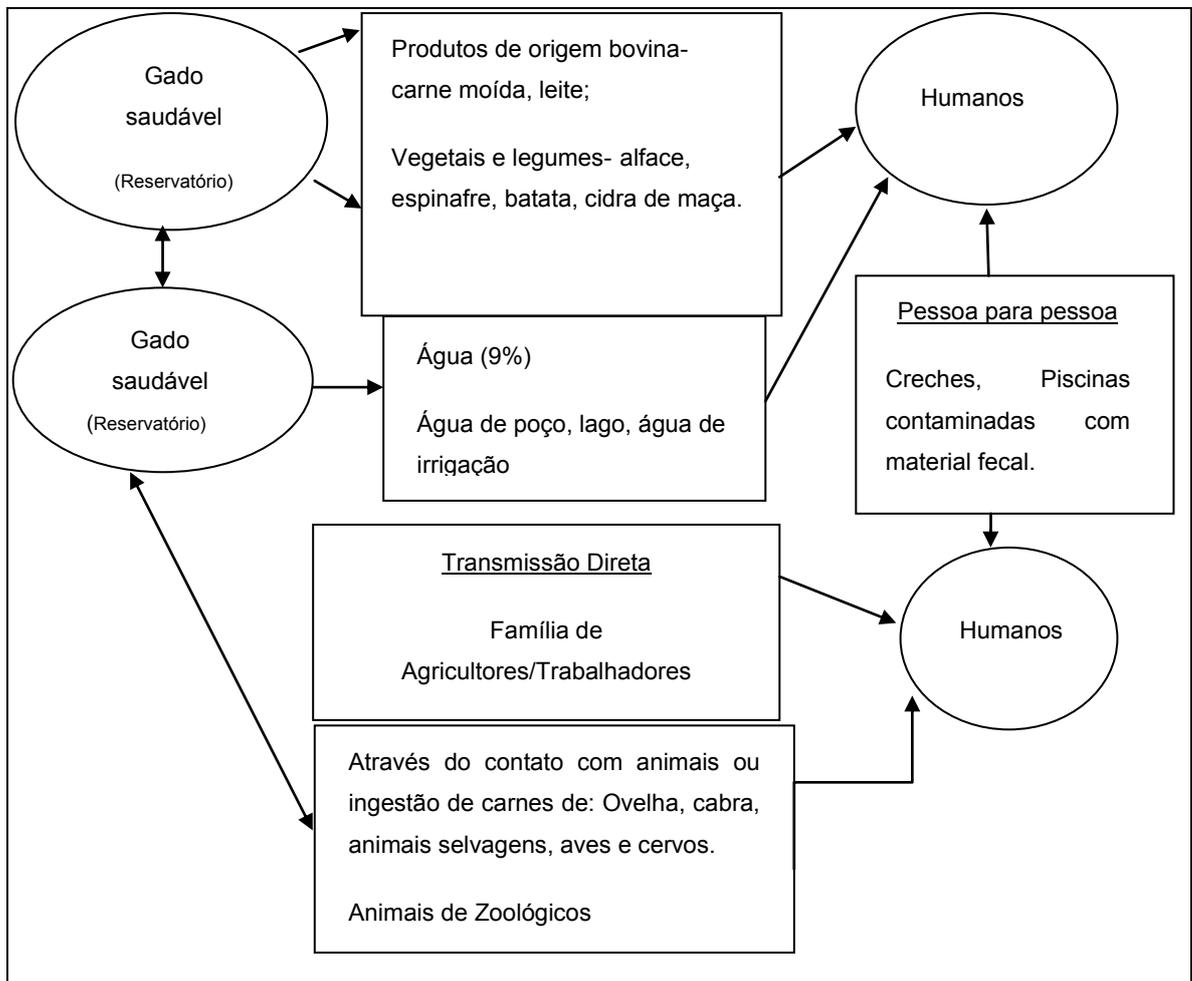
As doenças veiculadas por alimentos são extremamente comuns em todo mundo. A transmissão de *E. coli* O157:H7 pode ocorrer por uma variedade de caminhos devido a fatores ecológicos e epidemiológicos. Contudo sua principal via de transmissões é a oral, através do consumo de alimentos contaminados, leite não pasteurizado, carnes, ovos crus ou malcozidos e vegetais crus (LIM et al.,2010).

Outra via de transmissão relatada é a fecal-oral, nos quais hábitos inadequados de higiene são os precursores do processo (TRABULSI, 2008).

É oportuno lembrar que, manipuladores de alimentos, instituições que prestam serviços e cuidados para populações mais susceptíveis como: crianças, idosos, deficientes mentais e imunossuprimidos, devem apresentar hábitos higiênicos adequados, a fim de evitar o aumento da transmissão (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2010).

Os mecanismos de transmissão de *E. coli* O157:H7 estão descritos na Figura 3.

**Figura 3.** Representação esquemática da transmissão de *E. coli* O157:H7.



Fonte: LIM et al., 2010 (Com Modificações).

### 1.5 Diagnóstico laboratorial de *E. coli* sorotipo O157:H7.

O diagnóstico é feito geralmente pela pesquisa do agente bacteriano nas fezes do paciente através do isolamento em coprocultura, e sua identificação é realizada por métodos fenotípicos ou moleculares. A coleta do material, o transporte adequado e a utilização de meios de culturas apropriados são extremamente importantes para obter êxito no isolamento do microrganismo (TRABULSI, 2008). As amostras fecais devem ser obtidas dentro da primeira semana ou assim que iniciarem os sintomas (CARDOSO, 2009).

Em relação à EHEC, as fezes devem ser cultivadas em ágar MacConkey contendo D-sorbitol, sendo que essa bactéria não fermenta (ou fermenta muito vagorosamente) este carboidrato. Portanto o mais aconselhável é semear as fezes em duas placas de MacConkey uma contendo sorbitol e a outra contendo lactose, selecionando assim colônia de ambas as placas (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2010).

Após a obtenção das colônias típicas, uma série de testes bioquímicos e sorológicos são aplicados, a fim de identificar *E. coli* O157:H7. Realiza-se a sorotipagem com base em seus antígenos somático (O), flagelar (H) e capsular (K) (TRABULSI, 2008).

Dentre os métodos moleculares utilizados para pesquisa das toxinas, destacam-se a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), bem como PCR multiplex; que ficam responsáveis na detecção dos genes *stx*; além de serem métodos mais sensíveis, rápidos e específicos para rastrear os isolados do grupo STEC. (TRABULSI, 2008).

### **1.6 Tratamento do paciente suspeito de infecção por *E. coli* O157:H7.**

De início a terapia de reidratação hídrica e mineral é fundamental para tentar obter o controle do quadro. Entenda-se como método de reposição a oferta oral de líquidos de preferência que contenham glicose e sódio. Visto que, a absorção ativa da glicose na presença de íons sódio carrega grande volume de água para o interior dos enterócitos e depois para circulação sanguínea aumentando assim a volemia. Outro aspecto relevante, é que o doente continue, tanto quanto possível a se alimentar. A ciprofloxacina é o antibiótico de primeira escolha para pacientes com EHEC (GONZALES et al., 2011).

A utilização de antidiarreicos, se por um lado reduz a motilidade intestinal e, como consequência, diminui significativamente as perdas hídricas, por outro, favorece maior tempo de permanência do agente ou da toxina no ambiente entérico, sendo, portanto, uma medida discutível (GONZALES et al., 2011).

### **1.7 Prevenção de infecção por *E. coli* O157:H7.**

A seleção da matéria-prima dos alimentos, a higiene do local de criação dos animais, a disposição do lixo separado do local de pastagem e confinamento contribuem muito para o aspecto preventivo (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2010).

A capacidade desinfetante e sanificante do ozônio vêm sendo estudada e utilizada para o processamento de alimentos. Visto que, esse gás atua sobre grande número de microrganismos sem deixar resíduos tóxicos na água e alimentos, além de apresentar concentrações de uso menores que o cloro (VEIGA, 2012).

Nos Estados Unidos técnicas de tratamento químico com fosfato trissódico (TSP) estão sendo empregados nas indústrias alimentícias que distribuem produtos cárneos (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2010).

A atenção à higiene pessoal e higiene de alimentos são elementos fundamentais para prevenção de infecção por *E. coli* O157:H7 (WACHTEL et al., 2003).

## **2. OBJETIVO**

A proposta desta revisão é apresentar definições de *E. coli*, produtora de toxina shiga (STEC), descrevendo os fatores de virulência, dados epidemiológicos e sua ocorrência nos últimos 10 anos.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho de revisão foi elaborado com base em livros, manuais, artigos, teses de doutorado, revistas científicas e portais eletrônicos. Tratou-se de um estudo retrospectivo. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), *National Library of Medicine and National Institutes of Health* (MEDLINE), Literatura Latino Americana em Ciências de Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Biblioteca Virtual de Saúde e Google Acadêmico. Após a definição do tema, foi realizado levantamento bibliográfico, utilizando-se como descritores: *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga, STEC, Toxina Shiga, O157:H7, patógenos emergentes, doenças transmitidas por alimentos, *foodborne outbreaks*, *food pathogens* e *Escherichia coli*. Foram incluídas referências de 2000 a 2015 nos idiomas português, espanhol e inglês, sendo pesquisadas informações recentes sobre *Escherichia coli* produtora de toxina shiga e sua ocorrência em alimentos e humanos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reconhecimento da EHEC como uma classe distinta de *E. coli* patogênica resultou de algumas observações epidemiológicas ocorridas na década de 80 em países com alto nível social e econômico, destacando: Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Japão (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2010 ; TRABULSI, 2008).

O segundo relato da ocorrência do primeiro surto ocorreu nos Estados Unidos foram acometidas 47 pessoas, ocasionando diarreias sanguinolentas severas após a ingestão de sanduíches contendo hambúrgueres de carne bovina contaminados pela bactéria, que foram distribuídos por uma rede de *fast-food* (PAULA, CASARIN, TONDO, 2014).

Ainda nos Estados Unidos em 1992 ocorreu um surto que atingiu mais de 700 pessoas com CH ocasionando a morte de 4 crianças. Essa ocorrência foi devido a ingestão de carne moída mal processada com tratamento térmico inadequado. No ano de 1995 outro surto acometeu 92 pessoas, onde a contaminação ocorreu pela ingestão de alface que estava contaminada com a água da irrigação (SILVA et al., 2003).

Na China a morte de 177 pessoas no ano de 1991, ocorreu pelo mesmo sorotipo O157:H7, que acometeu os Estados Unidos um ano depois. Na Ásia Oriental, em 1996 o Japão registrou o maior surto envolvendo esse sorotipo, a partir da ingestão de broto de rabanete cru. Foram acometidos mais de 8.000 pessoas entre crianças, jovens, adultos e idosos, sendo que um total de 106 crianças desenvolveu a SHU e relatou-se 3 mortes nesse país (FRANZ et al., 2014).

Na América do Sul a Argentina, apresenta uma situação endêmica referente ao sorotipo O157:H7 da *E. coli* que é o mais circulante, mantendo assim índices globais elevados, visto que 400 novos casos de SHU são notificados anualmente (SIGNORINI e TARABLA , 2010). De acordo com Rivas et

al., 2006, a taxa anual que acomete esse país é de 12,2/100 mil crianças menores de 5 anos.

Embora o sorotipo O157:H7 seja o mais abrangente em EHEC, outros sorotipos também ganham destaque por provocarem patologias semelhantes. Dentre eles estão: O26:H11, O48:H21, O103:H2, O111:NM (imóvel), e O145:NM; tendo sido reconhecidos em vários países (KONEMAN, 2001).

Na Europa, no ano de 2011, a Alemanha registrou um surto envolvendo um sorotipo de *E. coli* não-O157, através da ingestão de vegetais crus (brotos de feno grego), houve 2987 casos de diarreias agudas, com 855 casos de SHU e 53 óbitos (ROBERT KOCH INSTITUTE, 2011).

No ano de 2014 o relato de novo surto envolvendo uma empresa americana (*Wolverine Packing Company*), chamou novamente a atenção para vigilância epidemiológica do país e da mídia. Uma vez que, essa empresa é responsável pela distribuição de carne moída para uso de varejo e restaurantes em todo território americano. Aproximadamente 1,8 milhões de quilos de carne moída foram distribuídos apresentando a contaminação com STEC O157:H7. Dentre as 12 pessoas acometidas, 7 foram hospitalizadas, não houve óbitos registrados, todavia a saúde dessa população foi extremamente afetada, gerando grandes problemas e prejuízos para economia americana (CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION-CDC, 2014).

O Brasil apresenta poucos casos de SHU envolvendo as STEC; devido a esse fato os registros de ocorrência de STEC em alimentos são extremamente baixos (BERGAMINI et al.,2004). Entretanto nos anos de 1998 a 2011 através de estudos realizados pelo CVE de São Paulo mostraram a ocorrência de 93 casos dessa patologia. Pesquisas realizadas por Irino et al.,(2005) mostraram que em 153 amostras coletas de fezes bovinas, isolou-se 202 cepas de STEC; dentre essas cepas duas apresentaram o sorotipo O157:H7.

Atualmente, pesquisadores vêm analisando diversos tipos de amostras dentre elas hambúrgueres, carne moída, água, fezes de animais, amostras clínicas de pacientes com diarreia sanguinolenta, a fim de isolar o sorotipo

O157:H7 e contribuir para conscientização da população sobre a importância dessa bactéria (BONETTI et al, 2011; SOUZA et al., 2011).

Apesar da comprovada relação de várias doenças com a ingestão de alimentos contaminados, do elevado número de internações hospitalares e a da persistência de altos índices de mortalidade infantil de diarreia no mundo, pouco se conhece da real magnitude do problema, fato esse relacionado com a falta de notificação das autoridades de saúde (SVS/MS, 2005).

A importância do diagnóstico precoce da doença e os avanços no tratamento da insuficiência renal aguda e da anemia contribuem para diminuição da taxa de mortalidade no mundo, uma vez que, com o advento da globalização esses microrganismos emergentes podem ser rapidamente disseminados.

## 5. CONCLUSÕES

-Os surtos de diarreias causados pelas distintas categorias de *E. coli* continuam sendo uma patologia de destaque para os serviços de Vigilância Epidemiológica de diversos países, devido a sua forma de contágio, tratamento e principalmente as possíveis síndromes patológicas que elas são capazes de provocar no organismo humano.

-Estudos epidemiológicos para a avaliação dos riscos, bem como estudos para a caracterização de isolados de *E. coli*. O157:H7 encontrados mundialmente, são de extrema importância, pois, através dos dados obtidos, é possível conhecer a incidência e a distribuição global do patógeno.

-Qualquer alimento contaminado por *E. coli* deve ser considerado impróprio para consumo ou para o uso industrial, visto que essa bactéria apresenta ampla sorovariedade.

-Se forem respeitadas as normas de processamento dos alimentos através da implantação de sistema adequado de vigilância, de certa forma ocorrerá à prevenção, evitando assim futuros problemas de saúde pública e grandes gastos econômicos em âmbito mundial.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMINI, A. M. M; et al., Prevalência e Características de cepas de *Escherichia coli* produtoras de toxina Shiga (STEC) em carne bovina coletada em São Paulo, Brasil. **Braz. J. Microbiol.**, 2004; v. 8, n. 3, p.553-556, 2007.

BERTÃO, A. M. S.; HALHA, H. O. *Escherichia coli* produtora de toxina shiga (STEC): principais fatores de virulência e dados epidemiológicos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 81-92, jul./dez. 2007. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/viewFile/3472/2825>.

BONETTI, V.; et al.; Hemolytic-uremic syndrome in Urberlândia, MG, Brazil. ISRN **Pediatrics**. 2011; 2011:6517-49.<http://dx.doi.org/10.5402/2011/651749>.

BYRNE, L.; et al., Epidemiology and microbiology of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* other than serogroup O157 in England , 2009-2013. **J. Medical Microbiol.**, v .63, p. 1181-1188, 2014.

CALDORIN, M.; et al.; Ocorrência de *Escherichia coli* produtora de toxina Shiga (STEC) no Brasil e sua importância em saúde pública. **BEPA**, (Online) v. 10, n. 110 p. 4-20, São Paulo fev. 2013.

CARDOSO, P. A. Ocorrência de cepas de *Escherichia coli* que apresentam o gene de SHIGA toxina em queijo mussarela produzido artesanalmente. Jaboticabal: Unesp, 2009, 75p. **Dissertação- Mestrado em Microbiologia**. Disponível em:< <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/micro/m/3635.pdf>. > Acesso em 8 Agos. 2016.

CAPRIOLI, A.; et al., Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* emerging issues on virulence and modes of transmission. **Vet. Research**, v. 36, n.3, p. 289-311, 2005.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Multistate outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 infections linked to ground beef (final update) 2014. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ecoli/2014/O157H7-05-14/index.html>>. Acesso em: 15 Agos. 2016.

CESTARI, A. L. O.; et al., Síndrome hemolítico-urêmica relacionada à infecção invasiva pelo *Streptococcus pneumoniae*. **Rev. paul. pediatr.** [online]. 2008, Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v26n1/a15v26n1>>. Acesso em: 15 Agos. 2016.

CVE/SES-SP. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica “prof. Alexandre Vranjac”. Normas e Instruções 2002 “Vigilância Ativa Doenças Transmitidas por Alimentos”. Manual disponível no site da CVE em < [http://ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/manu\\_va02.pdf](http://ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/manu_va02.pdf) >, em Doenças Transmitidas por Alimentos. Acesso em 15 Agos. 2016.

CVE/SES-SP. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica “prof. Alexandre Vranjac”. Doenças transmitidas por água e alimentos: *Escherichia coli* O157:H7 entero-hemorrágica (EHEC). Disponível em: <[http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2011/2011\\_1emerg\\_ecolio157.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2011/2011_1emerg_ecolio157.pdf)>. Acesso em 10 Set. 2016.

COOMBES, B. K.; et al., Molecular analysis as na aid to asses the public health risk of non-O157 shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains. **Ap. and Environ. Microbiol.** v. 74, p. 2153-2160, 2008.

COOPO, P.; et al., Purpura trombotique thrombocytopenique et autres syndromes de microangiopathie trombotique. **EMC –Hematologie.** 2005; v. 2 n.1, p. 14-34.

DONNENBERG, M. S; Infecções causadas por *Escherichia coli* e outros bacilos entéricos gram – negativos 2010. Disponível<[http://www.medicinanet.com.br/conteudos/acp-medicine/4663/infecoes\\_causadas\\_por\\_escherichia\\_coli\\_e\\_outros\\_bacilos\\_entericos\\_gram\\_negativos\\_%E2%80%93\\_michael\\_s\\_donne.htm](http://www.medicinanet.com.br/conteudos/acp-medicine/4663/infecoes_causadas_por_escherichia_coli_e_outros_bacilos_entericos_gram_negativos_%E2%80%93_michael_s_donne.htm)>. Acesso em: 20 Out. 2016.

EKULAND, M.; LEINO, K.; SIITONEN, A. Clinical *E. coli* strains carrying *stx* genes: *stx* variants and *stx* –positive virulence profiles. **J. Clinical Microbiol.** v. 40, p. 4585-4593, 2002.

FRANZ, E.; et al., Exploiting the explosion of information associated with whole genome sequencing to tackle Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in global food production system. **Int. J. Food Microbiol.** v.187, p.57-72, 2014 Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.07.002>.Epub 2014 Jul 11>.

GONZALES, C. S.; et al., Guia de Prática Clínica sobre El Diagnóstico y Tratamiento de La Diarrea Aguda Infeciosa em Pediatría Perú -2011. **Rev. Gastroenterol.** v. 31, n.3, p. 258-277, 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 15 Agos. 2016.

GUERRANT, R. L; et al., Practice guidelines for the management of infectious diarrhea. **Clin. Infect. Dis.**, v.32, p.331–351, 2001. INFECTIONS DUE TO *E. coli* AND OTHER ENTERIC GRAM-NEGATIVE BACILLI. Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/>. Acessado em: 15 Agos. 2016.

IRINO, K.; et al., Serotypes and virulence markers of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) isolated from dairy cattle in São Paulo State, Brazil. **Vet. Microbiol.**, v. 105, n. 1, p. 29-36, 2005.

JOHNSON, K.; THORPE, C. M.; SEARS, C. L.; The emerging clinical importance of non-O157 SHIGA toxin-producing *Escherichia coli*. **Clin. Infect. Dis.**, v. 43, p.1587- 1595, 2006.

KAPER, J. B; NATARRO, J. P.; MOBLEY, H. L. T.; Pathogenic *Escherichia coli*. **Nat. Vet. Microbiol.**, v. 2, p.123-140, 2004.

KASNOWSKI, M. C.; *Listeria* spp., *Escherichia coli*: Isolamento, Identificação, Estudo sorológico e Antimicrobiano em Cortes de Carne Bovina (Alcatra) Inteira e Moída, 2004. **Dissertação de Mestrado** –Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004. Disponível em: <[http://www.uff.br/higiene\\_veterinana/teses/maria\\_kasnowski\\_completa\\_mestrado.pdf](http://www.uff.br/higiene_veterinana/teses/maria_kasnowski_completa_mestrado.pdf)> Acesso em: 09. Set. 2016.

KONEMAN, E. W; et al., **Diagnóstico Microbiológico**. 5ª ed. Rio de Janeiro, 2001, p. Cap.4, p. 177-250. Medsi editora médica e científica Ltda.

LAW, R. J.; et al., *In vitro and vivo* model system for studying enteropathogenic *Escherichia coli* infections. Cold Springs Harb. **Perspectives. Med.**, v. 3, n. 3, 2013, a009977.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia**. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, p.110-192.

LIM, J. Y; YOON, J. W.; HOVDE, C. J. Involvement of the *Escherichia coli* O157:H7 (po157) effect operon and lipid a myristoyl transference activity in bacterial survival in the bovine gastrointestinal tract and bacterial persistence in farm water. **Infect Immun**. v. 73 n.4, p. 2367-2378, 2005.

LIM, J. Y; YOON, J. W.; HOVDE, C. J. A brief overview os *Escherichia coli* O157:H7 and its plasmid O157. **J. Microbiol. Biotechnol.** v. 20, n.1, p. 5-14, 2010.

MITTELSTAEDT, S.; CARVALHO, V. M.; *Escherichia coli* entero-hemorrágica (EHEC) O157:H7. **Rev. Inst. Cienc. Saúde**, v. 24, n. 3, p. 175-182, 2010.

MORA, A., et al., Antimicrobial resistance of Shiga toxin (verotoxin) producing *Escherichia coli* O157:H7 and non-O157 strains isolated from humans, cattle, sheep and food in Spain. **Rev. Microbiol.** v. 156, p. 793-806. 2005.

MURRAY, P. R.; et al., **Microbiologia Médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, seção 4, p.258-345 , 2014.

NATARO J. P; KAPER J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clin. Microbiol. Rev.** v. 11, p. 142-201, 1998.

OLIVEIRA, M. G.; et al., Diversity of virulence profiles os Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serotypes in food-producing animals in Brazil. **Intern. J. Food Microbiol.** v. 127, p.139-146, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE-OMS 2016, Disponível em <[http://www.who.int/topics/escherichia\\_coli\\_infections/es/](http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/es/)> Acesso em: 15. Set.2016.

PAULA, C. M. D. De; CASARIN, L. S.; TONDO, E. C. *Escherichia coli* O157:H7-patógeno alimentar. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 4 p. 23-33, 2014.

RIVAS, M.; et al., Epidemiologia del Síndrome Uremico Hemolítico em Argentina. Diagnostico del agente etiológico, reservorios y vias de transmisión. **Medicina Buenos Aires**, v. 66, p. 27-32, 2006.

RIVAS M.; et al., Risk factors for sporadic Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections in children, Argentina. **Emerg. Infect. Dis.** v.4, n. 5, 2008.

ROBERT KOCH INSTITUT. Final presentation and evaluation of epidemiological findings in the EHEC O104:H4 outbreak. Germany, 2011. Disponível em: <[http://www.rki.de/EN/Home/EHEC\\_final\\_report.html](http://www.rki.de/EN/Home/EHEC_final_report.html)> Acesso em 10 Julho, 2016.

SCIENCE PHOTO LIBRARY. *E. coli*. Disponível em: <<http://sciencephoto.com/media/528934/view>>. Acesso em: 15. Set. 2016.

SIGNORINI M. L.; TARABLA H. D.; Interventions to reduce verocytotoxigenic *Escherichia coli* in ground beef in Argentina: a simulation study. **Prev. Vet. Med.**, 2010; v. 94, n. 1-2, p. 36-42, 2009 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2009.11.016>>.

SILVA, N; SILVEIRA, N. F. A.; YOKOYA, F.; OKAZADI, M. M. Ocorrência de *Escherichia coli* O157:H7 aos vegetais e resistência aos agentes de desinfecção em verduras. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, vol. 23, n. 2, p. 167-173, 2003.

SOUZA R. L; et al., Hemolytic uremic syndrome in pediatric intensive care units in São Paulo, Brazil. **Open Microbiol J.** v. 5, n.1 p. 76-82, 2011 Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3143539/>>.

SVS/MS-Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde-INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2005. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2005/int0002\\_22\\_11\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2005/int0002_22_11_2005.html)> Acessado em :15 Set 2016.

TIMM, C. D.; et al., Virulence markers and serotypes of SHIGA toxin-producing *Escherichia coli* isolated from cattle in Rio Grande do Sul, Brazil **Letters in Ap.Microbiol.** v. 44 p. 419-425, 2007.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B.R; CASE, C. L. **Microbiologia**.10ed. Porto Alegre: Artmed, Cap.25, p.705-742, 2012.

TRABULSI, L. R.; ALTHERTHUM, F. **Microbiologia**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, Seção 28, p. 271-311, 2008.

VEIGA, S. M. O. M.; GERMANO J. de L.; OLIVER, J. C.; Eficiência de sanificantes alternativos sobre frutos contaminados artificialmente com *Escherichia coli*. **Rev. Univ. Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 10, n. 2, p. 351-359, ago./dez. 2012. Disponível em: [http < doi: http://dx.doi.org/10.5892/ruvrv.2012.102.351359 >](http://dx.doi.org/10.5892/ruvrv.2012.102.351359).

WACHTEL, M.R.; et al., Cross-contamination of lettuce (*Lactuca sativa* L.) with *Escherichia coli* O157:H7 via contaminated ground beef, **J. Food Protec.**, v.66, p. 1176-1183, 2003.

## 7. GLOSSÁRIO

### A

Abate- Ação de derrubar uma árvore, de matar animais de corte.

Anaeróbia- é qualquer organismo que não necessita de oxigênio para o crescimento.

Autóctone- Nativo; que é natural da região ou do território em que habita.

Antidiarreicos- Diz-se medicamento cujas propriedades agem contra a diarreia.

Apoptose- Morte celular não seguida de autólise, também conhecida como “morte celular programada.”

### B

Bacilo- Tipo de bactéria cuja forma se assemelha a de um bastonete (pequeno bastão).

### C

Cepa- Estirpe ou cepa é um termo da biologia e da genética para se referir a um grupo de descendentes com um ancestral comum que compartilham semelhanças morfológicas ou fisiológicas

Colite - é uma inflamação no intestino grosso.

Cólon- ou colo é a maior porção do intestino grosso.

### D

Diarreia- é a condição médica em que se verificam pelo menos três movimentos intestinais aquosos ou pouco consistentes por dia.

Drogas-refere-se a qualquer agente químico que altera os processos bioquímicos e fisiológicos de tecidos ou organismos.

## E

Emergentes- Que resulta de; que é consequência de algo; resultante.

Epidemiológicos- Que se pode referir à epidemiologia.

Escape- Ação de escapar.

Endêmicas- Relacionado com endemia, com qualquer doença infecciosa que afeta significativamente certa região e/ou população.

Enfermidades- Doença; qualquer alteração patológica do corpo; modificação no estado de saúde de uma pessoa: contraiu uma enfermidade horrenda

Epidêmica- Contagioso; que se refere a qualquer doença transmissível, infecciosa e transitória; relacionado com epidemia.

## F

Facultativos- Optativo; que pode ser feito, ou não; em que há escolha e não obrigação; com a opção de ser ou não realizado; sem obrigação: benefício facultativo.

Flagelos- são estruturas citoplasmáticas anexas à membrana plasmática das células.

Fosfato trissódico- É um sal iônico altamente solúvel em água.

## G

Gêneros- é uma unidade de taxonomia (um taxon) utilizada na classificação científica e agrupamento de organismos vivos/fósseis para agrupar um conjunto de espécies.

Gene- é a unidade fundamental da hereditariedade.

## H

Hematúria- é definida como a presença anormal de eritrócitos (glóbulos vermelhos) na urina.

## I

Internalização- Adoção ou incorporação inconsciente de certos padrões.

Inibição - algo que impede.

Imunossuprimidos- é o ato de reduzir a atividade ou eficiência do sistema imunológico.

## L

Lactose- é um carboidrato (açúcar) encontrado no leite.

## M

Meningite- é uma infecção das membranas que revestem o cérebro e a medula espinha.

Microbiota- o conjunto dos microrganismos que habitam um ecossistema, principalmente bactérias, mas também alguns protozoários, que geralmente têm funções importantes na decomposição da matéria orgânica e, portanto, na reciclagem dos nutrientes.

## N

Neutrófilos- são uma classe de células sanguíneas leucocitárias, que fazem parte do sistema imunológico.

## P

Pasteurizado- submetido ao processo de pasteurização.

Patologias- é o estudo das alterações estruturais, bioquímicas e funcionais nas células, tecidos e órgãos, que visa explicar os mecanismos pelos quais surgem os sinais e os sintomas das doenças.

Peritríqueos- quando seus flagelos se originam por toda a periferia do organismo.

Púrpura Trombocitopênica- é uma doença sanguínea adquirida caracterizada pela trombocitopenia (diminuição do número das plaquetas no sangue).

Proteinúria- é a perda excessiva de proteínas através da urina.

## R

rRNA- ARNm, mARN, RNAm ou mRNA é o ARN responsável pela transferência de informações do ADN (ou DNA) até ao local de síntese de proteínas na célula.

## S

Síndrome Hemolítica Urêmica- é uma síndrome caracterizada por insuficiência renal progressiva.

Septicemias - é uma infecção geral grave do organismo causado por germes patogênicos. É uma inflamação sistêmica potencialmente fatal.

Sorbitol - é um poliálcool, também chamado de glucitol, é um adoçante volumoso encontrado em vários produtos alimentícios.

Sanificante- evoca uma concepção de limpeza.

Surto- é um termo usado na epidemiologia para identificar quantidades acima do normal de doenças contagiosas ou de ordem sanitária.

## **V**

Virulência- qualidade ou estado do que é ou está virulento.