

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JÉSSICA GABRIELA SILVA**

***Escherichia coli* ENTEROHEMORRÁGICA (EHEC) TRANSMITIDA PELOS  
ALIMENTOS: REVISÃO**

**Uberlândia - MG**

**2017**

**JÉSSICA GABRIELA SILVA**

***Escherichia coli* ENTEROHEMORRÁGICA (EHEC) TRANSMITIDA PELOS  
ALIMENTOS: REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
a Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia, como  
requisito parcial a aprovação na disciplina de  
Trabalho de Conclusão de Curso 2.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daise Aparecida Rossi

**Uberlândia - MG**

**2017**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter permitido que eu chegasse até aqui em busca da realização do meu maior sonho. Agradeço também a minha querida mãe Neide Silva, pelo apoio imensurável e dedicação a mim, também aos meus amigos de graduação que durante todo o curso me apoiaram nos momentos difíceis.

Agradeço a minha orientadora Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Daise Aparecida Rossi, pela disposição, ajuda e empenho na realização deste trabalho.

## RESUMO

*Escherichia coli* é habitualmente associada às infecções alimentares em humanos, sendo transmitida pela ingestão de alimentos contaminados. Dentre os sorotipos causadores de quadros mais graves destacam-se as linhagens classificadas como enterohemorrágicas (EHEC). Objetivou-se revisar características da epidemiologia de *E. coli* enterohemorrágica, contribuindo para uma maior compreensão sobre os alimentos envolvidos, vias de transmissão, sintomas, diagnóstico, profilaxia e tratamento. O sorovar mais envolvido na doença humana é o O157, cujo reservatório principal é o trato intestinal dos bovinos, porém outros alimentos como leite não pasteurizado e seus derivados, vegetais e alimentos processados também estão envolvidos em surtos. EHEC causa gastroenterite grave, que pode levar a complicações como a síndrome Urêmica Hemolítica. As infecções alimentares causadas por EHEC representam um risco a saúde da população, e estes micro-organismos devem ser frequentemente monitorados. Boas práticas de higiene, bem como o emprego de ferramentas de qualidade, podem diminuir o perigo de contaminação cruzada e da infecção humana.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*, EHEC, Doenças Transmitidas pelos Alimentos, Surtos Alimentares.

## ABSTRACT

*Escherichia coli* is usually associated with food infections in humans, being transmitted by ingestion of contaminated foods. Among the serotypes that cause more severe conditions, strains classified as enterohemorrhagic (EHEC) are highlighted. The objective of this study was to review the epidemiological characteristics of enterohemorrhagic *E. coli*, contributing to a better understanding of the food involved, transmission routes, symptoms, diagnosis, prophylaxis and treatment. The most involved serovar in human disease is O157, whose main reservoir is the intestinal tract of cattle, but other foods such as unpasteurized milk and its derivatives, vegetables and processed foods are also involved in outbreaks. EHEC causes severe gastroenteritis, which can lead to complications such as Hemolytic Uremic Syndrome. Foodborne infections caused by EHEC pose a health risk to the population, and these micro-organisms should be monitored frequently. Good hygiene practices, as well as quality employment tools, can lessen the danger of cross-contamination and human infection.

**Key words:** *Escherichia coli*, EHEC, Foodborne Diseases, Food outbreaks.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	08
2. MÉTODOS .....	09
3. DESENVOLVIMENTO .....	10
3.1. Doenças Transmitidas por Alimentos .....	10
3.2. <i>E. coli</i> : características gerais .....	10
3.3. <i>E. coli</i> enterohemorrágica .....	11
3.3.1. Epidemiologia EHEC .....	13
3.3.2. Diagnóstico e Tratamento.....	15
3.3.3. Prevenção .....	16
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1.</b> Surtos envolvendo <i>E. coli</i> enterohemorrágica nos Estados Unidos entre o período de 2016 a 2017	13
<b>Tabela 2.</b> Casos e surtos causados por EHEC ao longo de 2016 nos Estados Unidos	14

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por alimentos causam impacto econômico e na saúde pública, e sua ocorrência vem aumentando a cada ano. Nos países desenvolvidos foram constatados que os principais patógenos causadores das doenças alimentares são: *Campylobacter sp*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp* (TAUXE, 2002).

As bactérias da espécie *Escherichia coli* colonizam o intestino logo após o nascimento de mamíferos e aves, constituindo parte de sua microbiota entérica. Apesar de a maioria das cepas não serem patogênicas, algumas estirpes são associadas a várias patologias humanas e animais (FERREIRA; KNÖBL, 2009).

De acordo com os mecanismos de virulência específicos, *E. coli* pode ser classificada nos seguintes patótipos: enteropatogênicos (EPEC), enteroxigênico (ETEC), enteroinvasivos (EIEC), enterohemorrágicas (EHEC), enteroagregativos (EAGGEC), uropatogênicos (UPEC) e patogênicas para aves (APEC) (FERREIRA et al., 2009). Dentre essas classificações, a EHEC é a única considerada como zoonose.

*E. coli* enterohemorrágica vem sendo associada a surtos graves de doenças de origem alimentar. Algumas cepas de EHEC são capazes de expressar toxinas *Shiga-like*, que provocam danos as células epiteliais, pois se ligam a um grande número de receptores das células endoteliais renais e das vilosidades intestinais. Após a incorporação dessa toxina ocorre uma ligação da mesma com o RNA ribossômico, o que leva a uma interrupção da síntese proteica, que promove a destruição dessas vilosidades, resultando em uma redução da absorção, e um considerável aumento da secreção de líquidos. Ocorre também uma diminuição na filtração glomerular, com consequente insuficiência renal aguda, devido a predileção dessa toxina pelas células do glomérulo renal, acarretando na Síndrome Urêmica Hemolítica (SHU) (MURRAY et al., 2014).

Considerando a importância das zoonoses transmitidas pelos alimentos na saúde pública e na economia, esse trabalho objetiva revisar características da epidemiologia de *E. coli* enterohemorrágica, contribuindo para uma maior compreensão sobre os alimentos envolvidos, vias de transmissão, sintomas, diagnóstico, profilaxia e tratamento.



## 2 MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura, de forma descritiva. A pesquisa foi realizada nas plataformas: SCIELO (*Scientific Eletronic Library Online*), NCBI/PubMed (*National Center for Biotechnology Information/Publicações Médicas*) e Google Acadêmico, no período compreendido entre 2002 a 2017. Foram utilizados artigos publicados na língua portuguesa e inglesa, utilizando como palavras chaves em português: *Escherichia coli*, EHEC, Doenças transmitidas por alimentos, Surtos alimentares e *Escherichia coli*, EHEC, *Foodborne Diseases*, *Food outbreaks* para pesquisas em periódicos internacionais.

Foram selecionados e incluídos os artigos com dados bibliográficos que abrangiam *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) e demais informações relacionadas ao tema após leitura criteriosa.

Para atingir o objetivo proposto, os dados foram didaticamente separados em subtítulos relevantes, priorizando os artigos mais atuais.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1. Doenças transmitidas por alimentos

As doenças transmitidas por alimentos são decorrentes do consumo de água ou alimentos contaminados. Os perigos podem ser físicos, químicos ou biológicos, incluindo agrotóxicos, bactérias, vírus, príons, produtos químicos e metais pesados (BRASIL, 2005). Influenciam na ocorrência dessas doenças, fatores como, aspectos ambientais, culturais, sociais, políticos e econômicos, porém, a distribuição dessas enfermidades é universal (BRASIL, 2012).

A ocorrência de pessoas com gastroenterite aguda provinda da alimentação nos países desenvolvidos chega ao índice de 0,28% ao ano (BRONER et al., 2010). São considerados como grupo de maior risco para essas doenças, os indivíduos mais susceptíveis imunologicamente, como crianças, gestantes, indivíduos imunodeprimidos e idosos (EFSA, 2011).

Como consequência da ocorrência dessas doenças de origem alimentar, podem ser citados os danos prejudiciais a nível coletivo e individual, uma vez que afetam de forma direta a saúde humana. Também se destacam os prejuízos econômicos, tanto para os indivíduos afetados, setor produtivo e sistema de saúde (TAUXE, 2002).

Dentre as causas biológicas implicadas nessas enfermidades, as bactérias são os agentes etiológicos mais prevalentes. Dentre estes, *E. coli* destaca-se mundialmente pela gravidade e incidência de casos e surtos.

#### 3.2. *Escherichia coli*: características gerais

Pertencem a família *Enterobacteriaceae*, são bacilos gram-negativos, móveis, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, com metabolismo respiratório e fermentativo. Possuem a capacidade de fermentar a lactose, com produção de gás e ácidos em caldo EC (*Escherichia coli*), a uma temperatura de 44,5° C em 24 horas (JAY, 2005; FENG, 2011).

A maioria das cepas de *E. coli* não provocam doenças e constituem parte da microbiota intestinal de aves e mamíferos, incluindo seres humanos. Pertencem ao grupo dos coliformes termotolerantes, e frequentemente são utilizados como

indicadores de contaminação fecal em água e alimentos, como também são bioindicadores de contaminação sanitária (TCHAPTCHET; HANSEN, 2011).

A capacidade de causar doença de determinadas cepas de EHEC se deve a ganhos genéticos, como a obtenção de genes de virulência durante a evolução da espécie. Estes genes permitem a codificação de proteínas que viabilizam a colonização, penetração e a invasão em seus hospedeiros, além da produção de toxinas (SAVIOLLI, 2010).

A classificação das cepas patogênicas de *E. coli* é realizada de acordo com as suas características antigênicas e seus fatores de virulência. De acordo com esses critérios, suas linhagens podem ser classificadas em seis classes de *E. coli* patogênicas: *E. coli* enteropatogênicas (EPEC), *E. coli* enterotoxigênicas (ETEC), *E. coli* enteroinvasoras (EIEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), *E. coli* enteroagregativas (EAEC) e *E. coli* difuso-aderentes (DAEC) (FENG, 2011).

A EHEC possui capacidade de se fixar ao hospedeiro, além de produzir as shiga-toxinas, que confere patogenicidade a linhagem. Os surtos estão relacionados com a ingestão de alimentos e água contaminados, provocando diarreia aquosa e colite hemorrágica aos infectados (LIM et al., 2005).

Apesar dos diferentes mecanismos de patogenicidade, em geral as cepas de *E. coli* provocam enterites, caracterizadas por vômitos e diarreia, atingindo principalmente a camada da população mais sensível imunologicamente. Na infecção por *E. coli* enterohemorrágica pode haver a evolução do quadro clínico para a Síndrome Urêmica-Hemolítica, que leva a uma insuficiência renal e anemia hemolítica, que pode causar à morte do paciente (CDC, 2014).

### **3.3. *E. coli* enterohemorrágica (EHEC)**

Alguns sorovares de *E. coli* produzem toxinas conhecidas como shiga-toxinas, semelhantes às produzidas pela bactéria *Shigella dysenteriae*. *E. coli* produtoras dessas toxinas são conhecidas como *E. coli* produtoras de toxinas shiga (STEC) que abrange a *E. coli* enterohemorrágica. O sorovar mais envolvido em surtos alimentares é o O:157, que é frequentemente isolado de pacientes com infecções alimentares (CDC, 2014).

As shiga-toxinas podem ser do tipo 1 ou 2 (Stx 1 e Stx 2, respectivamente), que podem ser diferenciadas pela sequência genética, gene estruturais e mecanismos de

regulação da expressão. São divididas ainda em subunidades A e B (FENG, 2011). As STEC são capazes de produzir ambas as toxinas. A predisposição ao desenvolvimento da Síndrome Urêmica-Hemolítica, ocorre devido à inflamação local pelo efeito tóxico dessas toxinas, que alcançam os rins pela circulação sanguínea, lesionando o endotélio vascular do órgão (ANDREOLI, 2002).

Algumas cepas de EHEC possuem ainda a presença do plasmídeo PO157, que produz adesinas fimbriais e afimbriais, que garantem maior patogenicidade à bactéria, bem como codificam a hemolisina e as enzimas catalase e peroxidase (KAPER, 2008).

A colonização da bactéria se dá no intestino grosso, por meio de fimbrias codificadas por genes plasmidiais. A adesão íntima da bactéria à mucosa acontece pela ação da intimina, uma proteína de membrana externa, que possui como receptor uma proteína chamada de Tir (*translocated intimin receptor*), componente provindo da EPEC, que atua com a intimina após ser movida para a célula eucariótica (BUERIS, 2008).

De acordo com Murray (2014), a ingestão de uma dose menor do que 100 células já é capaz de causar doença. A gravidade da infecção varia entre sinais mais brandos como diarreia branca, até alterações mais severas, como colite hemorrágica, diarreia sanguinolenta e dor abdominal intensa. Diferente da infecção por outras classes, a sintomatologia de EHEC não inclui febre, ou quando presente é na forma branda.

As toxinas produzidas por EHEC provocam danos na mucosa do intestino grosso, e lá são absorvidas alcançando a corrente sanguínea, e com isso conseguem afetar outros órgãos, como os rins. Possui início súbito com fortes cólicas abdominais e diarreia aquosa que progride para sanguinolenta, em média após 24 horas. O quadro dura entre um a oito dias (BAPTISTA; VENÂNCO, 2003).

Em média de 5 a 10% dos pacientes confirmados com infecção por EHEC desenvolvem complicações potencialmente fatais, como a Síndrome Urêmica-Hemolítica (SHU), que leva a um quadro de insuficiência renal súbita e anemia hemolítica. Inicialmente é observada uma redução na frequência de micção associada a sensação de cansaço, podendo evoluir para convulsões e/ou acidentes vasculares cerebrais. Os indivíduos diagnosticados com SHU devem ser hospitalizados para reposição hídrica e observação clínica. Grande parte dos portadores da Síndrome costumam apresentar melhoras após algumas semanas de infecção (CVC, 2014).

### 3.3.1. Epidemiologia EHEC

A principal via de infecção dos humanos é pelo consumo de alimentos e água contaminados, porém também pode haver infecção direta entre pessoas pela via fecal-oral, o que ocorre com menor frequência. Essa última via tem maior relevância entre familiares infectados, manipuladores de alimentos, unidades prestadoras de serviços e à população e indivíduos com hábitos inadequados de higiene (JAY, 2005).

Resíduos de humanos ou animais também são potenciais fonte de infecção (CDC, 2014). Vários alimentos podem veicular EHEC, sendo a carne e o leite os mais envolvidos. Nos Estados Unidos o consumo de alguns alimentos é considerado de alto risco para a infecção, incluindo o leite não pasteurizado, sidra de maçã não pasteurizada, e queijos macios e frescos fabricados com leite cru. Porém, alimentos como hambúrgueres, vegetais e processados também têm sido responsáveis por surtos (CDC, 2014).

De acordo com Viegas (2009), *E. coli* O157:H7 é a variante da bactéria que mais ocasiona colite hemorrágica, cujo principal reservatório natural é o trato gastrointestinal da espécie bovina. Assim, durante o abate, o extravasamento intestinal e o contato das vísceras com a carne ou com a superfície de equipamentos podem resultar em contaminação cruzada (CDC, 2000).

*E. coli* O157 foi identificada como agente patogênico pela primeira vez em 1982, e não se conhece suficientemente a incidência e patogenia dos sorovares não O157, já que as técnicas laboratoriais mais antigas não identificavam infecções por outros sorovares (CDC, 2017).

Na tabela 1, estão descritos os surtos ocorridos nos Estados Unidos nos anos de 2016 e 2017, especificando os resultantes da ingestão de alimentos, sorotipos, ocorrência de SHU e óbitos.

As infecções por EHEC são relatadas em vários países, porém a frequência de casos e surtos nos Estados Unidos parece ser maior que a média de outros locais onde também há vigilância ativa. Em 2006 um levantamento da origem de surtos nos EUA demonstrou que menos de 1% dos casos confirmados em laboratório estavam relacionados com viagens, portanto a maioria deles estava relacionado ao consumo de alimentos adquiridos no mercado interno (CDC, 2006).

**Tabela 1.** Surtos envolvendo *E. coli* enterohemorrágica nos EUA, nos anos de 2016 e 2017.

<b>Alimento</b>	<b>Sorovar</b>	<b>Ano</b>	<b>Pessoas envolvidas</b>	<b>SHU</b>	<b>Óbitos</b>
Manteiga SoyNut	O26	2017	32	9	0
Farinha	O26 e O121	2016	63	1	0
Pratos Mexicanos	O26	2016	55	0	0
Carnes Bovinas	O157:H7	2016	11	1	0

Compilado de CDC (2017); SHU: Síndrome Urêmica-Hemolítica

A tabela 2 mostra os episódios notificados de infecções por EHEC no ano de 2016, nos Estados Unidos.

**Tabela 2.** Casos e surtos causados por EHEC, distribuídos por mês no ano de 2016 nos Estados Unidos.

<b>Meses</b>	<b>Surtos</b>	<b>Casos</b>	<b>Hospitalizações</b>	<b>Óbitos</b>
Janeiro	2	21	6	0
Fevereiro	0	0	0	0
Março	2	21	8	0
Abril	2	11	0	0
Maio	4	33	5	0
Junho	5	142	35	0
Julho	1	38	6	0
Agosto	5	24	10	0
Setembro	3	80	18	2
Outubro	4	26	15	1
Novembro	1	17	0	0
Dezembro	4	235	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>648</b>	<b>105</b>	<b>3</b>

Fonte: CDC (2016).

A maior ocorrência de casos registrados no mês de dezembro se justifica pelo aumento do consumo de carnes nas comemorações festivas de final do ano, já o aumento de casos no mês de junho se explica pelo início do verão, onde as temperaturas sofrem um aumento juntamente com a umidade, favorecendo as doenças infectocontagiosas. É também o período em que ocorre um maior número de viagens devido as férias escolares (CDC, 2016).

No Brasil, apesar de haver relatos de casos da ocorrência da Síndrome Urêmica-Hemolítica, e nesses relatos, a EHEC ser indicada como o provável agente etiológico (JAY, 2005), não há nenhum caso notificado que associe a enfermidade ao consumo de alimentos. Já nos Estados Unidos vários surtos têm sido confirmados desde a identificação do EHEC como patógeno alimentar em 1982.

Em 2016 um surto envolvendo o consumo de vitelo contaminada por EHEC vendido em supermercados e restaurantes em Massachusetts, Connecticut e Nova York nos Estados Unidos foi confirmado. Neste episódio, 11 pessoas foram infectadas em cinco estados, e sete necessitaram de hospitalização, sendo que um evoluiu para Síndrome Urêmica-Hemolítica. Não foram relatados óbitos (CDC, 2016).

Em março de 2017 foi averiguado que a empresa The SoyNut Butter Company localizada nos Estados Unidos, estava com condições inadequadas de higiene, o que poderia afetar a segurança de seus produtos. Após investigação foi constatado que as manteigas da linha MI Healthy SoyNut (substituto da manteiga de amendoim) eram a provável fonte do surto causado por *E. coli* enterohemorrágica O157:H7, fazendo com que os mesmos fossem retirados das prateleiras e tivessem sua venda proibida independente da data de fabricação, o que levou a empresa a falência. O CDC juntamente com o *Food and Drug Administration* (FDA) relataram que 32 pessoas foram infectadas em 12 estados. Destes, 12 pacientes foram hospitalizados, e nove evoluíram para SHU, sem relatos de óbitos. Os órgãos oficiais de saúde alertam ainda que o surto pode não ter terminado, devido ser um produto de validade prolongada que pode estar presente nas residências da população que desconhece esse episódio (CDC, 2017).

### 3.3.2. Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico é baseado no cultivo e identificação da bactéria por métodos moleculares, fenotípicos e sorológicos, a partir de amostras de fezes e de alimentos dos pacientes infectados (CARDOSO, 2009).

Quando se utiliza o método tradicional de cultivo, as amostras de fezes devem ser inoculadas em ágar-McConkey com a inclusão do carboidrato D-sorbitol, que tem fermentação lenta ou praticamente nula pela bactéria. Outra forma de confirmar a ação citotóxica da EHEC, é pela demonstração da ação da toxina em culturas de tecidos (células VERO), porém é um método trabalhoso para se executar (MTTELSTAEDT; CARVALHO 2010).

O tratamento consiste na terapia de suporte para reposição de fluidos. Em pacientes que apresentem somente sinais clínicos compatíveis com desidratação, é recomendada a reposição hídrica oral. Em casos de evolução da infecção em que se tenha manifestação de diarreia aguda, é indicada a reposição por meio de sonda gástrica e/ou via intravenosa, que deve ocorrer também em pacientes pediátricos, pois a desidratação pode ter como consequência o choque. O volume de fluido indicado para administração intravenosa deve ser calculado com base na perda de volume de água corporal. A duração da administração varia entre quatro e seis horas, e a solução de escolha vai depender do estado geral do paciente (TAUXE, 2002).

O uso de antibióticos não é indicado, pois além de não ter eficácia comprovada nesses casos, aumentam o risco do desenvolvimento da SHU, uma vez que a morte da bactéria aumentaria a liberação de toxinas, predispondo à síndrome (CVC, 2014).

### 3.3.3. Prevenção

A população mais vulnerável a adquirir a infecção alimentar por EHEC são gestantes, neonatos, crianças, idosos e indivíduos imunodeprimidos, como os portadores de HIV e diabetes. Práticas de higiene, como lavagem correta das mãos após usar o banheiro, são um meio eficaz de prevenção. O cozimento adequado das carnes, a uma temperatura de 70° C é também uma medida protetiva contra as infecções por este patógeno, assim como consumir água sempre filtrada e produtos lácteos pasteurizados. Além disso, sempre deve-se adotar boas práticas no abate e



no beneficiamento e preparo dos alimentos, evitando a contaminação cruzada (CDC, 2017).

No local do abate deve se evitar a entrada de animais sujos, bem como a contaminação cruzada proveniente do contato do conteúdo gastrointestinal e de vísceras, com a carne. A população deve adotar medidas de proteção individual, como adequada higiene pessoal e dos alimentos que serão consumidos, o que consiste papel fundamental na prevenção da infecção causada por EHEC (CARVALHO, 2010).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As infecções alimentares causadas por *E. coli* enterohemorrágica representam um risco à saúde da população, e por isso, os alimentos devem ser frequentemente monitorados durante toda a cadeia de produção.

Boas práticas de higiene no abate e preparo dos alimentos também devem ser seguidas, diminuindo assim o perigo de infecção humana. Ferramentas de qualidade como a implantação de boas práticas e análise de perigo e pontos críticos de controle, são ferramentas de qualidade que devem ser implantadas como formas para evitar doenças relacionadas ao consumo de alimentos contaminados, incluindo a infecção por EHEC.

A distribuição mundial de EHEC e o relato de casos de SHU no Brasil, associado a ausência de notificação da enfermidade no país, demonstram a necessidade de mais estudos e monitoramento dos alimentos para determinar se não há casos desta zoonose no país, ou se a mesma é subnotificada e há perigo para a população.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, S. P.; TRACHTMAN, H.; ACHESON, D. W.; SIEGLER, R. L. **Hemolytic uremic syndrome: epidemiology, pathophysiology and therapy**. Pediatric Nephrology, Berlin, V. 17, p. 293-298, Ed. 2002.

BAPTISTA, P.; VENÂNCO, A. **Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. Disponível em:  
[www.esac.pt/noronha/manuais/manual\\_4\\_perigos.pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/manual_4_perigos.pdf). Acesso em: 01 de dez. 2017.

BUERIS, V. **Interação de *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC) atípica que apresenta o padrão de adesão localizada-like com a célula epitelial in vitro**. 131f. Tese (Doutorado em Ciências- Microbiologia). Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. **Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2005 – MS**. Disponível em:  
<http://www.anvisa.com.br>. Acesso em: 05 de nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, D.F., 14 de dez. 2012. Disponível em:  
<[http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria\\_MS\\_2914-11.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf). Acesso em: 15 de dez. 2017.

BRONER, S.; TORNER, N.; DOMINGUEZ, A.; MARTÍNEZ, A.; GODOY, E. **Sociodemographic inequalities and outbreaks of foodborne diseases: Na ecologic study**. Food Control, v. 21, p. 947-951, 2010.

CAIRES, T. A. **Fisiopatologia e Diagnóstico da Síndrome Urêmica Hemolítica**. Disponível em:  
[www.ciencianews.com.brq/arquivos/acet/imagens/revista\\_virtual/hematologia/hematologia22.pdf](http://www.ciencianews.com.brq/arquivos/acet/imagens/revista_virtual/hematologia/hematologia22.pdf). Acesso em: 21 de nov. 2017.

CARDOSO, P. A. **Ocorrência de cepas de *Escherichia coli* que apresentam o gene de Shiga toxina em queijo mozzarella produzido artesanalmente.**

2009. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/micro/m/3635.pdf>.

Acesso em: 21 de nov. 2017.

CARVALHO, R. CARNEIRO, G.C.; SOZA, I. C. R.; PINHEIRO, M. S.; PINHEIRO, S. C.; AZEVEDO, P. S. R.; SANTOS, S. D.; COSTA, A. R. F.; RAMOS, F. L. P.; LIMA, K. V. B. **Caracterização fenotípica e genotípica de *Serratia marcescens* provenientes de Unidade Neonatal de Referência em Belém do Para, Brasil.**

Ver. Pan- Amazônica de Saúde, n. 1, p. 101-106, 2010.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL. Division of Bacterial and Mycotic Diseases. Disease Information. ***Escherichia coli* O157:H7** [online] 2000. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mcidod/dbmd/diseaseinfo/escherichiacoli-thtm>. Acesso em: 15 de nov. 2017.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL. **General Information 2014**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ecoli/general/index.html>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL. **Multistate Outbreak of *E. coli* O157 Infections Linked to Taco Bell**, 2006. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ecoli/2006/taco-bell-12-2006.html>. Acesso em: 02 de dez. de 2017.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL. **Multistate Outbreak of Shiga toxin – producing *Escherichia coli* O157:H7 Infections Lined to Beef Products Produced by Adams Farm**, 2016. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ecoli/2016/o157h7-09-16/index.html>. Acesso em: 15 de dez. 2017.

CDC. CENTERS FOR DIASEASE CONTROL. **Reports of. *E. coli* Outbreak Investigation from 2017**. Disponivel em: <https://www.cdc.gov/ecoli/2017-outbreaks.html>. Acesso em: 18 de dez. 2017.

European Food Safety Authority. **Scientific opinion on the public health risks of bacterial strains producing extended-spectrum B-lactamases and/or AmpC B-lactamases in food and food-producing animals**. EFSA Journal, 9(8). p.1-95, 2017.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; JINNEMAN, K. **Diarrheagenic *Escherichia coli*. In: Chapter 4<sup>a</sup>, Bacteriological Analytical Manual on line**. Food and Drug Administration – FDA/CFSAN 2011. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/ScienceReserach/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070080.htm>>. Acesso em: 02 de dez. 2017.

FERREIRA, A. J. P.; KNOBL, T. Colibacilose aviária, In: BERCHIERI JR, A.; MACARI, M. (Ed). **Doença das aves**. Campinas: FACTA, 2000. Cap. 4, p. 197-208.

FERREIRA, A. J. P.; REVOLLEDO, L.; FERREIRA, C. S. A. Colibacilose. In: REVOLLEDO, L.; FERREIRA A. J. P. (Ed). **Patologia aviária**. Barueri: Manole, 2009. Cap. 7, p. 67-74.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Ed. 6. Porto Alegre: Artmed, 711p, 2005.

KAPER, J. B. et al. **Pathogenic *Escherichia coli*. Nature Reviews Microbiology**, V. 2, p. 123-140, 2008. Disponível em: <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v2/n2/pdf/nrmicro818.pdf>>. Acesso em: 02 de dez. 2017.

LIM, J. Y.; YOON, J. W.; HOVDE, C. J. Involvement of the *Escherichia coli* O157:H7 effect operon and lipid. A myristoyl transferase activity in bacterial survival in the bovine gastrointestinal tract and bacterial persistence in farm water troughs. **Infect Immun**. V. 7, p. 2367-2378, 2005.

MITTELSTAEDT, S.; CARVALHO, V. M. ***Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) O157:H7**. Rev. Instituto Ciências Saúde, V. 3, p. 175-182, 2010.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; KOBAYASHI, G. S.; FALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. 7º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014, p. 888.

SAVIOLLI, J. Y. **Pesquisa e caracterização de *Escherichia coli* patogênica (*E. coli* produtora de toxina Shiga-STEC; *E. coli* aviária patogênica-APEC) de fragatas (*FREGATA magnificens*) da Costa do Estado de São Paulo**. 2010. 84f. Dissertação mestrado. Universidade Federal de São Paulo.

SILVA, R. M. **Caracterização fenotípica e genotípica de *Escherichia coli* proveniente de lesões de celulite de frangos de corte**. 2011. 63f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia

VIEGAS, S. J. Ministério da Saúde. **Contaminação Microbiológica dos Alimentos**. Disponível em;  
[www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Documents/AlimentacaoNutricao/Alimentacao\\_INSA\\_online.pdf](http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Documents/AlimentacaoNutricao/Alimentacao_INSA_online.pdf). Acesso em: 10 de nov. 2017.

TAUXE, T. V. **Emerging foodborne pathogens**. *International Journal of Food Microbiology*. p. 31-41, 2002.

TCHAPTCHET, S.; HANSEN, J. **The Yin and Yang of host-commensal mutualismo**. *Gut Microbes*, V. 2, p. 347-352, 2011.