

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIDADE EDUCACIONAL VIÇOSA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIA INTEGRADAS  
À MEDICINA VETERINÁRIA

ARTUR BIBIANO DE VASCONCELOS

**Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos no  
Sertão Alagoano.**

Viçosa - AL

2019

ARTUR BIBIANO DE VASCONCELOS

**Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos no Sertão Alagoano.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação e Tecnologia Integradas à Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Karla Patrícia Chaves da Silva

Viçosa – AL

2019

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Polo Viçosa**  
Bibliotecária Responsável: Edvânia C. S. Gonçalves

V331o Vasconcelos, Artur Bibiano de  
Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência  
a antimicrobianos no Sertão Alagoano/ Artur Bibiano de Vasconcelos  
– 2019.

40 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade  
Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Pólo Viçosa, 2019.  
Orientação: Orientadora: Profª Dra. Karla Patrícia C. da Silva

Inclui bibliografia

1. Bezerros 2. Salmonelose 3. Microbiologia I. Título  
CDU:636.2053:619

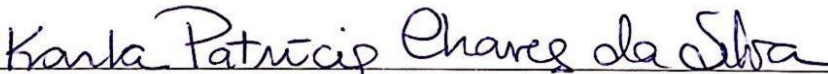
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ARTUR BIBIANO DE VASCONCELOS**

**Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos no Sertão Alagoano.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Inovação e Tecnologia Integradas à Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em: 24/07/2019.

**Profª Dra. Karla Patrícia Chaves da Silva – UFAL - Orientadora**

  
\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

**Drª. Annelise Castanha Barreto Tenório Nunes**

  
\_\_\_\_\_

**Drº Luiz André Rodrigues de Lima**

  
\_\_\_\_\_

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
ELISA	Ensaio Imunoenzimático
TSI	Ferro triplo açúcar
LIA	Ágar Lisina Ferro
MILi	Motilidade-indol-lisina
MIO	Motilidade-indol-ornitina
VM	Vermelho de metila
H <sub>2</sub> S	Sulfeto de hidrogênio
R	Resistência
FTR	Fator de transferência de resistência

## RESUMO

Na bovinocultura a mortalidade de bezerros causa grandes prejuízos econômicos. Devido a maior vulnerabilidade imunológica, inúmeras afecções podem interferir na cadeia produtiva de bovinos no decorrer do período inicial, podendo comprometer o desenvolvimento e produtividade desses animais quando adultos. Diarreia em bezerros é um dos principais fatores causadores dessas perdas econômicas na cadeia produtiva de bovinos que frequentemente ocorre devido a infecção por *Salmonella* sp., sendo a Salmonelose uma doença com alta taxa de mortalidade, queda na produção e elevado custo com o tratamento dos animais enfermos. Os neonatos da espécie são mais propícios à forma septicêmica da salmonelose, enquanto os bezerros com idade superior a quatro semanas e os animais adultos são em geral mais acometidos pela forma aguda e crônica da doença. A cavidade oral é a mais importante via de infecção, pela ingestão de água e alimentos contaminados. Devido à grande variedade de enfermidades com clínicas parecidas, apenas o diagnóstico clínico para os quadros de salmonelose não é possível. O método referencial para efetuar o diagnóstico definitivo de salmonelose é o isolamento microbiológico a partir de amostras de fezes, todavia o isolamento microbiológico é minucioso e ainda demanda tempo. Visando este empecilho, alguns métodos confirmatórios para detecção de *Salmonella* sp. têm sido desenvolvidos e utilizados, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) com o uso de primers específicos para o diagnóstico molecular e ensaio imunoenzimático (ELISA), entretanto estudos indicam que o isolamento microbiológico é mais eficiente do que a PCR no diagnóstico da salmonelose a partir de amostras de fezes de bezerros. A principal medida de tratamento das diarreias em bezerros é a antibioticoterapia associada a soluções eletrolíticas e anti-inflamatórios não esteroidais, mas o uso de drogas antimicrobianas de forma indiscriminada tanto em animais quanto no homem, determina aumento da resistência antimicrobiana nos microrganismos de sua microbiota normal e de bactérias patogênicas causadoras de doenças e atualmente o desenvolvimento de resistência, por algumas bactérias patogênicas é mais rápido que a capacidade da indústria para produzir novas drogas. Levando em consideração a ocorrência de salmonelose nos bovinos e especialmente nos bezerros, são cada vez mais importantes os estudos que permitam o monitoramento epidemiológico dessa enfermidade nessa espécie e a adoção de medidas de prevenção e tratamento mais eficazes para o controle.

**Palavras-chave:** Enterobacteriaceae. Salmonelose. Antibiograma. Bovinocultura. Diarreia.

## ABSTRACT

In bovine farming, the mortality of calves causes great economic losses. Due to the greater immunological vulnerability, numerous conditions can interfere in the productive chain of bovines during the initial period, being able to compromise the development and productivity of these animals as adults. Diarrhea in calves is one of the main causes of these economic losses in the cattle production chain that frequently occurs due to infection with *Salmonella* sp., With Salmonellosis being a disease with a high mortality rate, a fall in production and a high cost with the treatment of animals sick Neonates of the species are more amenable to the septicemic form of salmonellosis, while calves over the age of four weeks and adult animals are generally more affected by the acute and chronic form of the disease. The oral cavity is the most important route of infection by ingestion of contaminated food and water. Because of the wide variety of diseases with similar clinics, only the clinical diagnosis for salmonellosis is not possible. The reference method for the definitive diagnosis of salmonellosis is microbiological isolation from fecal samples, but the microbiological isolation is meticulous and still requires time. Aiming at this hindrance, some confirmatory methods for the detection of *Salmonella* sp. have been developed and used, such as polymerase chain reaction (PCR) with the use of specific primers for molecular diagnosis and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA); however, studies indicate that microbiological isolation is more efficient than PCR in the diagnosis of salmonellosis from samples of calf feces. The main measure of treatment of diarrhea in calves is antibiotic therapy associated with non-steroidal electrolyte and anti-inflammatory solutions, but the use of antimicrobial drugs indiscriminately in both animals and man, results in an increase in antimicrobial resistance in the microorganisms of its normal microbiota and disease-causing pathogenic bacteria, and currently the development of resistance by some pathogenic bacteria is faster than the industry's ability to produce new drugs. Taking into account the occurrence of salmonellosis in cattle and especially in calves, studies that allow the epidemiological monitoring of this disease in this species and the adoption of more effective prevention and treatment measures for control are increasingly important.

**Keywords:** Enterobacteriaceae. Salmonellosis. Antibiogram. Bovine farming. Diarrhea.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Colônias de *Salmonella* sp. isoladas em Ágar Hektoen Entérico, provenientes de amostras de fezes diarreicas de bezerros do sertão alagoano. 18
- Figura 2** - Caracterização fenotípica por meio de provas bioquímicas positiva para *Salmonella* sp. 19



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Número e porcentagem de *Salmonella* sp e outros enteropatógenos isolados de fezes diarreicas de bezerros em propriedades do Sertão Alagoano. **28**
- Tabela 2** - Antibiograma das três amostras de *Salmonella* sp. isoladas de fezes diarreicas de bezerros de propriedades do Sertão Alagoano, diante de dez antimicrobianos convencionais **29**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
ELISA	Ensaio Imunoenzimático
TSI	Ferro triplo açúcar
LIA	Ágar Lisina Ferro
MILi	Motilidade-indol-lisina
MIO	Motilidade-indol-ornitina
VM	Vermelho de metila
H <sub>2</sub> S	Sulfeto de hidrogênio
R	Resistência
FTR	Fator de transferência de resistência

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>14</b>
2.1 Desafios na criação e saúde de bezerros	14
2.2 Diarreia em bezerros	15
2.3 Salmonelose	15
2.4 Salmonelose em bovinos	16
2.5 Diagnóstico	17
2.6 Tratamento	21
2.7 Resistência bacteriana	22
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>23</b>
<b>4 ARTIGO CIENTÍFICO</b>	<b>24</b>
Ocorrência de <i>Salmonella</i> sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos no Sertão Alagoano	24
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo. Em 2017, o número total de bovinos no país foi de 214,9 milhões de cabeças e mesmo sendo verificada uma redução de 1,5% frente aos números de 2016, o país figura como um dos principais produtores de carne e leite do mundo, devido ao seu grande potencial agropecuário. No mesmo ano a produção de leite brasileiro foi de 33,5 bilhões de litros. O estado do Mato Grosso possui o maior rebanho bovino do país com 13,8% do efetivo nacional e o estado de Minas Gerais lidera as estatísticas da produção de leite com 26.6% da produção nacional. Em Alagoas o rebanho bovino em 2019 chegou a 1.120.875 cabeças de gado, destacando o sertão por sua atividade leiteira no estado, como fonte elementar e relevante no padrão socioeconômico regional e estadual. (SEBRAE, 2013; BRASIL, 2016; BRASIL, 2017; ALAGOAS, 2017; ALAGOAS, 2019).

A mortalidade de bezerros causa grandes prejuízos econômicos à bovinocultura. (FARIA *et al.*, 2013; SEINO, 2014). Devido a maior vulnerabilidade imunológica, inúmeras afecções podem interferir na cadeia produtiva de bovinos no decorrer do período inicial, podendo comprometer o desenvolvimento e produtividade desses animais quando adultos (BORRIELO *et al.*, 2012; ASSIS-BRASIL *et al.*, 2013).

Diarreia em bezerros é um dos principais fatores causadores dessas perdas econômicas na cadeia produtiva de bovinos (CHO *et al.*, 2013). Cerca de mais de 50% das mortes de bezerros estão atribuídas à diarreia que frequentemente ocorre devido a infecção por *Salmonella* sp., que é uma bactéria de grande potencial zoonótico e um indicador importante como agente das infecções gastrointestinais quando relacionadas às doenças transmitidas por alimentos. A Salmonelose é uma doença com alta taxa de mortalidade, queda na produção e elevado custo com o tratamento dos animais enfermos (PEREIRA *et al.*, 2004; CHO *et al.*, 2010; BORRIELO *et al.*, 2012; ASSIS-BRASIL *et al.*, 2013; STROCKBINE *et al.*, 2015).

Na busca pelo controle desses agentes patogênicos, o uso de antibióticos em ambos os níveis, terapêutico e subterapêutico, é a principal medida optada pelos produtores para o combate as diarreias em bezerros, mas o emprego indiscriminado no tratamento dos animais amplia o número de casos de bactérias multirresistentes as drogas antimicrobianas e salienta a gravidade no rigor ao período de carência e a não

comercialização dos produtos de origem animal durante esse tempo (MOTA *et al.*, 2005; CADES *et al.*, 2017).

Na medicina veterinária a constante busca pelo conhecimento dos principais agentes etiológicos envolvidos nas diarreias de bezerros, principalmente no que tange as salmoneloses, reforça a importância de mais estudos que visem debater sobre as características do gênero *Salmonella* sp., a infecção nesses animais e as possibilidades terapêuticas efetivas frente a enfermidade (ASSIS-BRASIL *et al.*, 2013; MARQUES *et al.*, 2013). A presente revisão aborda aspectos gerais da salmonelose, e esta enfermidade em bezerros. Diante disso, objetivou-se neste trabalho verificar a ocorrência da diarreia e o isolamento de estirpes de *Salmonella* sp em fezes de bezerros provenientes de propriedades de municípios do Sertão Alagoano e caracterizar o perfil de resistência *in vitro* das estirpes de *Salmonella* sp. isoladas, frente a antibióticos convencionais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Desafios na criação e saúde de bezerros

As fazendas de criação de bovinos, principalmente de raças leiteiras se modernizam substancialmente, em todo o mundo e a cada ano. A fusão de boas práticas de nutrição, reprodução, manejo, melhoramento genético e instalações, aliados aos avanços da medicina veterinária com o entendimento das doenças, técnicas de diagnósticos inovadoras e novos medicamentos propiciam bons resultados econômicos. O aumento do número total de animais nos rebanhos através de técnicas reprodutivas eficazes e seguras garantem a perpetuação dos bezerros nas propriedades, que no futuro podem vir a se tornar futuras matrizes ou até grandes produtoras de leite. No entanto, é nesta esfera que se concentra grande parte dos problemas da bovinocultura, mesmo com todos os avanços a etapa de criação de bezerros continua a apresentar elevadas taxas de morbidade e mortalidade, e as diarreias, as septicemias, os casos de pneumonia e tristeza parasitária permanecem sendo no Brasil as principais causas de mortalidade, propiciando grandes prejuízos econômicos aos produtores e ao país (MARTINI, 2008; COELHO, 2009; ASSIS-BRASIL *et al.*, 2013; TEIXEIRA *et al.*, 2016).

A criação de bezerros é uma atividade complexa em que o aumento do número de mortes devido à vulnerabilidade imunológica principalmente no primeiro mês de vida acontece devido à ocorrência de doenças parasitárias e infectocontagiosas. Os agentes capazes de causar estas enfermidades são ubíquos, o que faz com que esses animais fiquem inevitavelmente expostos aos riscos. A interação entre esses patógenos, sistema imunológico imaturo, agentes estressores e a nutrição determinam a susceptibilidade as doenças, como por exemplo, a diarreia, quase sempre associada a falhas de manejo, higiene e saúde. Destarte, é preciso ter monitoramento dos animais, planejamento sanitário, práticas adequadas de manejo e se conscientizar da necessidade de mudanças nesta etapa da criação para minimizar a exposição dos animais a fatores de riscos e subtrair as fontes de infecção (GÓMES, 2008; BORRIELO *et al.*, 2012; CHO *et al.*, 2013; DA SILVA *et al.*, 2019).

## 2.2 Diarreia em bezerros

A diarreia é um sinal clínico provocado por uma disfunção do trato digestório, caracterizada pelo maior número de evacuações ou a ocorrência de fezes que podem variar de consistência, desde levemente amolecida até líquida (MILLEMANN, 2009). A síndrome de diarreia nos bezerros ocorre como resultado da interação entre o animal, o meio ambiente, a nutrição e agentes infecciosos, podendo estar envolvidos: os vírus, bactérias e protozoários. Sendo as infecções por *Salmonella* sp. considerada uma das principais. As demais causas estão associadas aos erros de manejo e higiene do ambiente em que os animais habitam (BARTELS *et al.*, 2010; CHO *et al.*, 2013; IÇEN *et al.*, 2013).

Os principais sinais clínicos dos distúrbios intestinais em bezerros são parecidos, independente da etiologia que esteja envolvida no processo. Pode-se citar como sinais clínicos: a diarreia, a perda de peso, febre, desidratação e acidose metabólica (RADOSTITIS *et al.*, 2007).

## 2.3 Salmonelose

Doença infecciosa cosmopolita causada por bactérias pertencentes ao gênero *Salmonella* sp., a salmonelose é capaz de provocar grandes prejuízos nas criações animais e possui significativa importância em saúde pública, sendo uma das principais enfermidades ligadas ao consumo de produtos de origem animal contaminados. *Salmonella* sp. são bactérias Gram-negativas, intracelulares facultativas, não formadoras de esporos, aeróbias ou anaeróbias facultativas, geralmente móveis, pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. Apesar das constantes modificações, atualmente são bioquimicamente conhecidos mais de 2.500 sorotipos, e os sorovares mais associados à salmonelose em bezerros são o *Dublin* e *Typhimurium*. Grande parte dos sorotipos não causam doenças sistêmicas, mas podem colonizar o intestino de diversas espécies animais e causar enterite (QUINN *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2013; STROCKBINE *et al.*, 2015).

Casos de evolução da doença e uma possível generalização do quadro estão relacionados aos fatores de virulência (OHL E MILLER, 2001). Os genes de virulência podem estar presentes em elementos genéticos transmissíveis, como os plasmídeos, ou fazer parte de regiões específicas do cromossomo bacteriano, as chamadas ilhas de patogenicidade. A expressão dos genes bacterianos de virulência, proporcionam a

bactéria capacidade de produção de toxinas e resistência aos mecanismos de defesa do hospedeiro, como o pH estomacal, aumento de temperatura, alta osmolaridade, ação da bile, lisoenzimas, lactoferrinas, entre outras (VAN ASTEN e VAN DIJK, 2005; BESSA, 2006; VIEIRA, 2009).

Outros fatores de virulência estruturais são as fímbrias e os flagelos, que são filamentos proteicos produzidos na superfície de algumas bactérias e são responsáveis pela fixação e motilidade respectivamente da bactéria às células epiteliais do hospedeiro, sendo fundamental para patogenicidade de *Salmonella* sp. (BISHOP *et al.*, 2006).

## 2.4 Salmonelose em bovinos

No Brasil, os estudos sobre salmonelose em bovinos revelam taxa de prevalência de *Salmonella* sp. entre 2,43% e 10,6% provindas de amostras de fezes diarreicas (LANGONI *et al.*, 2004; PEREIRA *et al.*, 2004).

Os neonatos da espécie são mais propícios à forma septicêmica da salmonelose, enquanto os bezerros com idade superior a quatro semanas e os animais adultos são em geral mais acometidos pela forma aguda e crônica da doença (RADOSTITIS *et al.*, 2002).

Os bezerros podem agir como incubador biológico e amplificador da doença quando entram em contato com baixa concentração desses agentes, desenvolvendo a forma leve da salmonelose com poucos ou imperceptíveis sinais clínicos, porém vão disseminar a bactéria no ambiente causando contaminação e infecção nos demais animais (LARSON e TYLLER, 2005).

A cavidade oral é a mais importante via de infecção, pela ingestão de água e alimentos contaminados (WRAY e DAVIES, 2000). Após a infecção via oral, a bactéria migra e se instala no sistema digestório, principalmente nas porções terminais do íleo e ceco resultando no aparecimento dos sinais clínicos, que irão variar dependendo da idade e do sorotipo envolvido (WRAY e DAVIES, 2000; RADOSTITS *et al.*, 2002). Se a infecção não progredir, a bactéria permanecerá no trato gastrointestinal como parte da microbiota, sendo excretada pelas fezes. Nos casos de evolução da infecção, o microrganismo penetra a parede intestinal e provoca destruição de enterócitos, estimulando reação inflamatória caracterizada por enterite fibrinopurulenta, com perda de água, eletrólitos, bicarbonato e proteínas para o lúmen intestinal, podendo gerar



grave desequilíbrio hidroeletrólítico. Essas alterações podem ser acompanhadas de diarreia com sangue e muco, desidratação, febre, perda de apetite, depressão e choque, sendo a taxa de mortalidade inversamente proporcional à idade dos animais atingidos (SANTOS *et al.*, 2002).

Por serem bactérias intracelulares facultativas, podem sobreviver e multiplicarem-se dentro de macrófagos, sendo subsequentemente transportadas aos linfonodos mesentéricos e a outros órgãos, determinando pneumonia, meningite, poliartrite e osteíte, entre outras complicações (WRAY e DAVIES, 2000; LOEB *et al.*, 2006). O período de incubação varia de um a quatro dias e pode vir a ocorrer morte súbita ou após um período de três a sete dias em 10 a 50% dos bezerros infectados. Os achados *post-mortem* incluem enterite catarral, hemorrágica ou necrótica, evidenciadas nas regiões do íleo e intestino grosso, aumento de linfonodos mesentéricos, focos necróticos e granulomas no fígado, baço e rins, pneumonia fibrinopurulenta, osteíte e poliartrite (WRAY e DAVIES, 2000).

## 2.5 Diagnóstico

No processo de investigação para o diagnóstico das salmoneloses é importante à realização de uma acurada anamnese, associada aos sinais clínicos e diagnósticos laboratoriais. As fezes diarreicas sugestivas devem ser sempre colhidas, antes de se iniciar o tratamento com antibióticos. Em pacientes com infecção ativa, ou indivíduos com dificuldade para a obtenção de amostras deve ser priorizada a utilização de suabes retais. O transporte das amostras para o laboratório deve ser realizado de maneira ágil e estando acondicionadas em caixas térmicas específicas (BRASIL, 2011; BORRIELO *et al.*, 2012).

Devido à grande variedade de enfermidades com clínicas parecidas, apenas o diagnóstico clínico para os quadros de salmonelose não é possível. A busca por uma metodologia ideal para o isolamento de *Salmonella* sp. tem sido constante entre os pesquisadores, resultando em melhorias na especificidade e na sensibilidade, bem como objetividade e almejando rapidez na execução dos exames bacteriológicos. Métodos e técnicas clássicas e moleculares vêm sendo descritos, visando ao isolamento de diferentes sorovares de *Salmonella* sp. procedentes de distintas fontes de infecção (BRASIL, 2011).

O método referencial para efetuar o diagnóstico definitivo de salmonelose é o isolamento microbiológico a partir de amostras de fezes, e os testes preconizados para o isolamento de *Salmonella* sp. é baseado nas etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento em caldos seletivos, plaqueamento em meios de cultura semissólidos específicos (Figura 1), seguidos pela caracterização fenotípica das colônias sugestivas nos testes bioquímicos (Figura 2) e exames sorológicos. Apesar de ser considerado o método referencial para detecção de *Salmonella* sp. o isolamento microbiológico é minucioso e ainda demanda tempo. Visando este empecilho, alguns métodos confirmatórios para detecção de *Salmonella* sp. têm sido desenvolvidos e utilizados, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) com o uso de primers específicos para o diagnóstico molecular e ensaio imunoenzimático (ELISA), entretanto estudos indicam que o isolamento microbiológico é mais eficiente do que a PCR no diagnóstico da salmonelose a partir de amostras de fezes de bezerros (SILVA *et al.*, 2011; MARQUES *et al.*, 2013; MACHADO *et al.*, 2017).

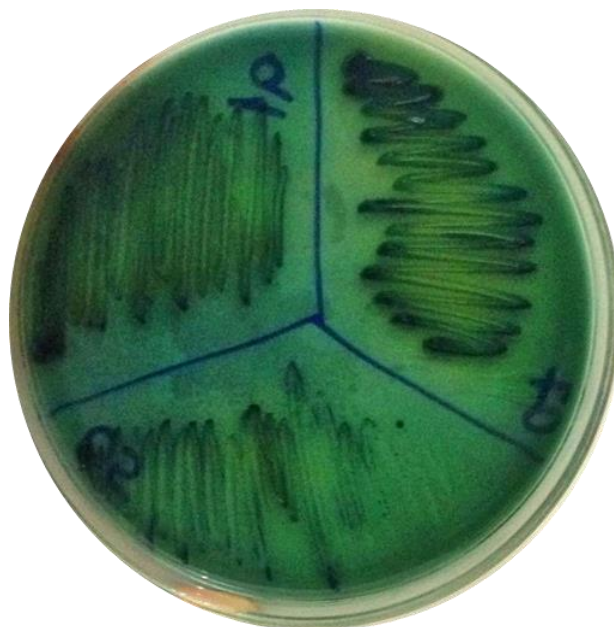


Figura 1. Colônias de *Salmonella* sp. isoladas em Ágar Hektoen Entérico, provenientes de amostras de fezes diarreicas de bezerros do sertão alagoano.

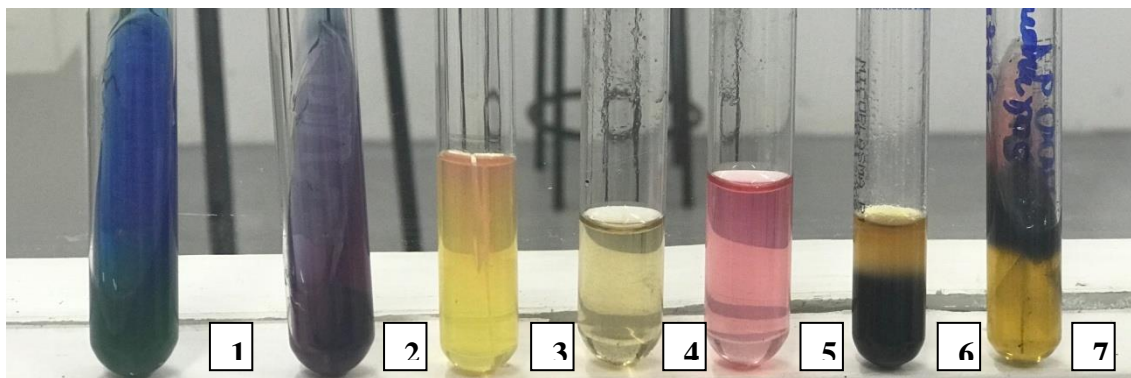


Figura 2. Caracterização fenotípica por meio de provas bioquímicas positiva para *Salmonella* sp.

- 1- Citrato de Simmons; 2- Lisina Ferro; 3-Ureia; 4- Vermelho de Metila; 5- Voges Proskauer; 6- Agar Motilidade-Indol-Ornitina; 7- Triplo açúcar ferro.

As amostras de fezes diarreicas em suabes são inoculadas em caldos de enriquecimento seletivo, sendo os mais utilizados os caldos *Rapaport-Vassiliadis*, tetrionato e selenito. Após o período de incubação de 24 h a 37-42°C, alíquotas dos respectivos caldos são semeadas em placas de *Petri* contendo meios de cultura específicos para isolamento de enterobactérias. Os meios de cultura comumente utilizados no diagnóstico microbiológico de *Salmonella* sp. são os meios ágar Verde Brilhante, ágar MacConkey, ágar *Salmonella Shigella*, e ágar Hektoen Enteric. Após o plaqueamento deve ser feita a incubação em estufa bacteriológica a 37°C por 24 h (BRASIL, 2011; MARQUES *et al.*, 2013).

O enriquecimento seletivo favorece o aumento contínuo de *Salmonella* sp. nos caldos, impedindo a proliferação da microbiota acompanhante. Também são utilizados nessa etapa diferentes agentes inibitórios adicionados aos meios, o que aumenta ainda mais sua seletividade, sendo os corantes, como o verde brilhante e o verde malaquita, os mais usados (PEREIRA *et al.*, 2004; BRASIL, 2011).

A morfologia colonial fornece as primeiras informações para a sua identificação, por esse motivo é importante ter conhecimento do potencial de crescimento de cada meio de cultura e observar as características das colônias (BRASIL, 2011).

As colônias sugestivas nos meios seletivos são selecionadas e transferidas para meios de triagem bioquímica, tais como Ágar ferro triplo açúcar – Ágar TSI, Ágar Lisina Ferro – LIA, Ágar Motilidade-Indol-Lisina – MILi e Ágar Motilidade-Indol-Ornitina – MIO e submetidas a caracterização bioquímica complementar para a identificação de membros da família *Enterobacteriaceae* como por exemplo *Salmonella* sp., através das provas de fermentação de carboidratos, reação de vermelho de metila – VM, utilização de citrato, produção de acetoína, indol, urease, sulfeto de hidrogênio –

H<sub>2</sub>S, descarboxilação de aminoácidos e motilidade (BRASIL, 2011; BILBAO *et al.*, 2018).

Alguns sorovares de *Salmonella* sp. podem apresentar determinadas características bioquímicas específicas e exclusivas, no entanto, a confirmação do sorovar somente poderá acontecer por meio da identificação antigênica conclusiva através da técnica de sorotipificação, que é considerada uma importante ferramenta epidemiológica complementar na identificação de *Salmonella* sp. As classificações dos sorovares estão catalogadas no esquema de Kauffmann-White (POPPOF E MINOR, 2001), e envolve a identificação dos antígenos somáticos denominados “O” e os flagelares “H”(BRASIL,2011).

.Visando mais agilidade nos resultados de diagnósticos quando comparado aos métodos convencionais de isolamento e identificação, métodos para detecção rápida de *Salmonella* sp. têm sido estudados, desenvolvidos e utilizados tanto na rotina de laboratórios, quanto na indústria, e se baseiam em métodos de hibridização de ácidos nucleicos, métodos imunológicos e métodos moleculares, como a reação em cadeia da polimerase - PCR que diminui o tempo de identificação e detecção do patógeno de dias para horas (BENETTI, 2009).

A PCR utiliza-se da síntese de ciclos repetidos de oligonucleotídeos de DNA para conduzir à replicação de sequências definidas, formando a base para a amplificação e detecção de sequências específicas de ácido nucleico. Por ser uma técnica altamente específica, a PCR pode ser realizada utilizando o DNA cromossomal ou mesmo o DNA plasmidial, sendo assim possível traçar o perfil genético de um organismo a partir de genes conhecidos e únicos para a espécie (PERSING, 1991; DOUBLET *et al.*, 2008).

Por detectar uma região única do genoma bacteriano, a técnica da PCR demonstra maior especificidade do que os métodos bacteriológicos usuais (COHEN *et al.*, 1993). Entre os iniciadores utilizados para detecção de *Salmonella* sp. pode-se citar: *invA*, IS200, *hin*, *H-li*, *iagAB*, *spvR*, *viaB*, *mkfA*, *ompC*, *oriC*, tendo estes iniciadores a especificidade como a principal diferença (BAUMLER *et al.*, 1997).

O uso da PCR, na detecção de alimentos contaminados, animais e pessoas infectadas, é uma estratégia vista por muitos pesquisadores como eficiente e rápida e vem sendo empregada com êxito para detecção de muitos microrganismos, como *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Yersinia enterocolytica*, *Vibrio cholerae*, *Shigella flexneri* e *Escherichia coli* (LONG *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2001).

Um dos fatores limitantes para a detecção de agentes microbianos através da PCR em amostras de fezes é a presença de sais biliares, que podem inibir ou reduzir a eficiência da amplificação e por este motivo diferentes técnicas são cada vez mais estudadas para diminuir a inibição da PCR ou para separar as bactérias dos inibidores da técnica molecular (SAMBROOK E RUSSELL, 2006).

Buscando da mesma forma métodos rápidos para detecção de *Salmonella* sp., o Ensaio Imunoenzimático – ELISA é frequentemente usado por causa do seu benefício de detecção rápida (DICKEL *et al.*, 2005).

No ELISA, são utilizados anticorpos policlonais e monoclonais, capazes de detectar grande parte dos sorovares de *Salmonella* sp., alguns desses ensaios podem ser encontrados em forma de kits prontos para o uso com diferentes especificidades e sensibilidades na detecção de *Salmonella* sp. para evitar a ocorrência de resultados falso negativos e resultados falsos positivos que podem ocorrer por fatores referentes aos componentes do kit às amostras e micro-organismos pesquisados (BEUMER *et al.*, 1991).

Portanto, o teste de ELISA aparece como uma alternativa diagnóstica, todavia, à ocorrência de resultados que não estão de acordo com a microbiologia convencional, é uma desvantagem desse teste diagnóstico na detecção de *Salmonella* sp (BEUMER *et al.*, 1991; DICKEL *et al.*, 2005).

## 2.6 Tratamento

Em geral, considera-se que a diarreia é uma manifestação condizente com a eliminação de um agente maléfico ou substância nociva e, portanto, o uso de antidiarreicos ou constipantes deve ser evitado. A principal medida de tratamento das diarreias em bezerros é a antibioticoterapia, mas para o tratamento eficaz de animais com salmonelose recomenda-se realizar previamente o isolamento e identificação desses agentes em laboratório, como prova definitiva no diagnóstico da enfermidade e, a análise *in vitro* da sensibilidade antimicrobiana (antibiograma), e considerar a utilização criteriosa dos antibióticos, associados à administração de soluções eletrolíticas e anti-inflamatórios não esteroidais. (MOTA *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2013).

## 2.7 Resistência bacteriana

A antibioticoterapia é geralmente utilizada como primeira opção no tratamento de muitas enfermidades na medicina veterinária e humana. O uso de drogas antimicrobianas tanto em animais quanto no homem de forma indiscriminada, determina um aumento gradual da resistência antimicrobiana nos microrganismos de sua microbiota normal e de bactérias patogênicas causadoras de doenças (MOTA *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2013)

O principal mecanismo de uma bactéria sensível à determinada droga tornar-se resistente é através da mutação cromossômica. Outro tipo de resistência pode ser transferida de uma bactéria resistente para uma sensível por contato, denominada de resistência transferível. Esta transmissão se dá através de elementos genéticos extracromossomais denominados plasmídios. O plasmídio R (resistência) contém um conjunto de genes que determinam a resistência contra antibióticos (fator R) e genes FTR (fator de transferência de resistência) que controlam a replicação autônoma do plasmídeo e são responsáveis pela transferência de resistência a outras bactérias (JAWETZ *et al.*, 1991; MOTA *et al.*, 2005; ARIAS *et al.*, 2012)

A resistência bacteriana a antibióticos é um sério problema do ponto de vista clínico e de saúde pública. O tratamento indiscriminado de animais com antibióticos tornam os seus produtos e derivados, fonte para resistência aos antibióticos na espécie humana. O desenvolvimento de resistência, por algumas bactérias patogênicas é mais rápido que a capacidade da indústria para produzir novas drogas (MOTA *et al.*, 2005; CADES *et al.*, 2017).

Através de uma revisão sistemática Borba, (2018) verificou a resistência a antimicrobianos importantes para à saúde humana em populações bacterianas de animais de produção criados no Brasil, do ano de 2008 a 2017 e constatou que os estudos avaliados indicaram distintos gêneros bacterianos resistentes a antimicrobianos importantes, principalmente nas criações de bovinos, aves e suínos. Os isolados de *Salmonella* sp. (22%), *Escherichia coli* (17%) e *Staphylococcus* sp. (27%), foram os mais frequentes dentre as bactérias identificadas, podendo desempenhar um significativo papel no desenvolvimento de multirresistência a antimicrobianos.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ocorrência de salmonelose nos bovinos e especialmente nos bezerros, sua importância econômica e implicações em saúde pública, tornam mais importantes os estudos que permitam o monitoramento epidemiológico dessa enfermidade nessa espécie e a adoção de medidas de prevenção e tratamento mais eficazes para o controle. O isolamento microbiológico é indicado como o método mais eficiente no diagnóstico da salmonelose a partir de amostras de fezes de bezerros, entretanto, as técnicas moleculares são utilizadas cada vez mais e a sua utilização vem contribuir com as técnicas convencionais proporcionando diagnósticos cada vez mais precisos e mais rápidos. Os antimicrobianos permanecem sendo amplamente utilizados na clínica veterinária e humana, e o uso indiscriminado destas drogas contribui diretamente com o aumento progressivo de casos de resistência bacteriana.

#### **4 ARTIGO CIENTÍFICO**

##### **Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos na mesorregião do Sertão Alagoano.**

(artigo submetido no periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia Qualis Capes A2).



1 **Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos**  
2 **no Sertão Alagoano.**

3  
4 [*Occurrence of Salmonella sp. in calves and antimicrobial resistance profile in the*  
5 *Sertão Alagoano.*]

6 A. B. Vasconcelos<sup>1</sup>, V. Andrade<sup>2</sup>, A. S. Okamoto<sup>3</sup>, A. C. I. Moraes<sup>4</sup>, A. C. A. Silva<sup>1</sup>,  
7 E. M. O. A. Ramos<sup>5</sup>, K. P. C. Silva<sup>6</sup>.

8 <sup>1</sup>Mestrando da Universidade Federal de Alagoas – Viçosa - AL.

9 <sup>2</sup>Graduanda da Universidade Federal de Alagoas – Viçosa - AL.

10 <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Estadual de Paulista – FMVZ – Botucatu - SP

11 <sup>4</sup>Mestranda da Universidade Estadual de Paulista – FMVZ – Botucatu - SP

12 <sup>5</sup>Técnica do Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Alagoas –  
13 Viçosa- AL.

14 <sup>6</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal de Alagoas – Viçosa - AL.

15 [artur\\_bibiano@hotmail.com](mailto:artur_bibiano@hotmail.com)

16 **RESUMO**

17 Objetivou-se verificar a ocorrência da diarreia e o isolamento de estirpes de  
18 *Salmonella* sp. em fezes diarreicas de bezerros provenientes de propriedades de  
19 municípios do Sertão Alagoano e caracterizar o perfil de resistência *in vitro* das estirpes  
20 de *Salmonella* sp. isoladas, frente a antimicrobianos convencionais. O estudo foi  
21 realizado com 431 bezerros com 10 a 90 dias de idade, sendo analisadas 111 amostras  
22 de fezes diarreicas, semeadas em caldos de enriquecimento e meios de cultura seletivos  
23 e feita caracterização fenotípica e molecular. 25,75% (111/431) dos animais  
24 apresentavam diarreia. A presença de *Salmonella* sp. foi evidenciada em 13,33% (2/15)  
25 dos estabelecimentos estudados. Foram isoladas 2,71% (3/111) estirpes de *Salmonella*  
26 sp. que revelaram-se em sua totalidade resistentes à Cefotaxima e sensíveis a  
27 Ciprofloxacina, Gentamicina, Amoxicilina, Ampicilina e à Norfloxacin. Confirmou-se  
28 a ocorrência de *Salmonella* sp. e outros agentes infecciosos associados a diarreia em  
29 bezerros no Sertão Alagoano. O potencial antimicrobiano das drogas testadas reforça a  
30 importância da utilização responsável das mesmas no combate a Salmonelose nesses  
31 animais, promovendo assim a minimização de casos de resistência bacteriana no Brasil  
32 e no mundo.

33 Palavras-chave: Enterobacteriaceae., Salmonelose, antibiograma, bovinocultura,  
34 diarreia.

## ABSTRACT

35

36 *The objective of this study was to verify the occurrence of diarrhea and the isolation of*  
37 *Salmonella sp. in diarrheal feces of calves from farms of Sertão Alagoano*  
38 *municipalities and to characterize the in vitro resistance profile of Salmonella sp.*  
39 *isolated from conventional antimicrobials. The study was carried out with 431 calves*  
40 *from 10 to 90 days of age, and 111 diarrheal fecal samples were analyzed, sown in*  
41 *enrichment broths and selective culture media and phenotypic and molecular*  
42 *characterization were performed. 25.75% (111/431) of the animals had diarrhea. The*  
43 *presence of Salmonella sp. was evidenced in 13.33% (2/15) of the studied*  
44 *establishments. 2.71% (3/111) Salmonella sp. all of which were resistant to Cefotaxime*  
45 *and sensitive to Ciprofloxacin, Gentamicin, Amoxicillin, Ampicillin and Norfloxacin.*  
46 *The occurrence of Salmonella sp. and other infectious agents associated with diarrhea*  
47 *in calves in the Alagoas Sertão. The antimicrobial potential of the tested drugs*  
48 *reinforces the importance of their responsible use in the fight against Salmonellosis in*  
49 *these animals, thus promoting the minimization of cases of bacterial resistance in Brazil*  
50 *and in the world.*

51 *Keywords: Enterobacteriaceae., Salmonellosis, antibiogram, bovine farming , diarrhea.*

52

## INTRODUÇÃO

53

54 Em Alagoas o rebanho bovino em 2015 chegou a 1.255.696 cabeças, dos quais  
55 38,4% se encontravam na Mesorregião Leste, 27,2% no Sertão e 34,4% no Agreste,  
56 destacando a região do sertão por sua atividade leiteira no estado, como fonte elementar  
57 e relevante no padrão socioeconômico (SEBRAE, 2013; BRASIL, 2016; ALAGOAS,  
58 2017).

59 Inúmeras afecções podem interferir na cadeia produtiva de bovinos no decorrer  
60 do período inicial, podendo comprometer o desenvolvimento e produtividade desses  
61 animais quando adultos (Borrielo *et al.*, 2012; Assis-Brasil *et al.*, 2013).

62 A diarreia em bezerros frequentemente ocorre devido a infecção por *Salmonella*  
63 *sp.*, que é uma bactéria de grande potencial zoonótico e um indicador importante como  
64 agente das infecções gastrointestinais quando relacionadas às doenças transmitidas por  
65 alimentos. A Salmonelose determina sérios prejuízos econômicos à bovinocultura,  
66 através da alta taxa de mortalidade, queda na produção e elevado custo com o  
67 tratamento dos animais enfermos (Pereira *et al.*, 2004; Borrielo *et al.*, 2012; Assis-  
68 Brasil *et al.*, 2013; Strockbine *et al.*, 2015).

69 A antibioticoterapia é a principal medida de combate às diarreias em bezerros  
70 utilizada pelos produtores. O emprego indiscriminado dos antibióticos no tratamento  
71 dos animais amplia o número de casos de bactérias multirresistentes as drogas  
72 antimicrobianas e salienta a gravidade no rigor ao período de carência e a não  
73 comercialização dos produtos de origem animal durante esse tempo (Mota *et al.*, 2005;  
74 Cades *et al.*, 2017).

75 Mesmo com os significativos prejuízos desencadeados pela diarreia na pecuária  
76 bovina, são escassas as pesquisas no Brasil que visam identificar os principais  
77 enteropatógenos relacionados a doença em bezerros (Salvadori *et al.*, 2003). Objetivou-se  
78 verificar a ocorrência da diarreia e o isolamento de estirpes de *Salmonella* sp. em  
79 fezes diarreicas de bezerros provenientes de propriedades de municípios do Sertão  
80 Alagoano e caracterizar o perfil de resistência *in vitro* das estirpes de *Salmonella* sp.  
81 isoladas, frente a antimicrobianos convencionais.

82

83

## MATERIAL E MÉTODOS

84 Aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal  
85 de Alagoas (CEUA-UFAL) com o número de protocolo 65/2017. O estudo foi realizado  
86 em 15 propriedades do Sertão Alagoano, provenientes dos municípios de: Água Branca,  
87 Batalha, Delmiro Gouveia, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Monteirópolis, Pariconha e  
88 São José da Tapera com um total de 431 bezerros com 10 a 90 dias de idade, onde 111  
89 apresentavam quadro de diarreia. Por meio de suabe retal em animais sintomáticos,  
90 foram analisadas 111 amostras de fezes diarreicas, que após serem colhidas foram  
91 introduzidas em tubos de ensaio esterilizados contendo Stuart Transport Medium, e  
92 transportadas para o laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Alagoas,  
93 sob-refrigeração.

94 As amostras foram submetidas ao protocolo de isolamento de *Salmonella* sp.  
95 sendo semeadas em caldos de enriquecimento seletivo Rappaport-Vassiliadis e  
96 Tetracionato, e incubadas por 24 horas a 37°C. Posteriormente alíquotas dos respectivos  
97 caldos foram semeadas em placas de Petri contendo Ágar MacConkey, Ágar Verde  
98 Brilhante, Ágar Hektoen Entérico e exclusivamente para isolamento diferencial de  
99 *Pseudomonas aeruginosa* foram semeadas em Ágar Cetrimide, e colocadas em estufa  
100 bacteriológica a 37°C por 24 horas.

101 As colônias isoladas foram caracterizadas morfológicamente e fenotipicamente,  
102 através de testes bioquímicos (Tríplice açúcar ferro, produção de Indol, motilidade,

103 produção de H<sub>2</sub>S, vermelho de metila, Voges-Proskauer, citrato, urease, lisina  
104 descarboxilase, lactose, glicose, dulcitol, manitol, produção de gás e sacarose).

105 A identificação molecular das amostras de *Salmonella* sp. seguiu o protocolo  
106 descrito por Rall *et al.*, (2009) sendo utilizados os primers invA1:  
107 TCATCGCACCGTCAAAGGAAC e invA2: GTGAAATTATCGCCACGTTCGG . A  
108 susceptibilidade *in vitro* das estirpes de *Salmonella* sp. confirmadas pela avaliação  
109 bioquímica e molecular frente aos antibióticos convencionais foi avaliada pela técnica  
110 de disco difusão em placas contendo meio Ágar Mueller Hinton de acordo com o CLSI  
111 (2005). Foram utilizados os seguintes antimicrobianos: ampicilina 30 mcg, tetraciclina  
112 30 mcg, norfloxacin 10 mcg, gentamicina 10 mcg, polimixina 300UI, cefalexina 30  
113 mcg, amoxicilina 30 mcg, ciprofloxacina 05 mcg, cefoxitina 30 mcg e cefotaxima 30  
114 mcg. As placas foram incubadas a 37°C e analisadas após 24 horas, os resultados foram  
115 interpretados de acordo com o CLSI (2005). Os dados da pesquisa foram analisados  
116 através do estudo de frequências, absoluta e relativa.

117

## 118 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

119 Foram avaliados 431 bezerros com idade variando de 10 a 90 dias. 25,75%  
120 (111/431) dos animais apresentavam quadro de diarreia e a presença de *Salmonella* sp.  
121 foi evidenciada em 13,33% (2/15) dos estabelecimentos visitados, esses localizados nos  
122 municípios vizinhos de Monteirópolis e Jacaré dos Homens, dos quais um  
123 estabelecimento apresentou mais de um bezerro positivo. A existência da diarreia por  
124 *Salmonella* sp. também foi denotada em 36% (18/50) das propriedades no estudo de  
125 Bilbao *et al.* (2018) realizado na bacia leiteira de Mar y Sierras na Argentina, onde oito  
126 estabelecimentos apresentaram mais de um bezerro positivo.

127 Os resultados obtidos foram considerados expressivos, e poderiam ser  
128 exponenciais, se fosse incrementada a atuação de colheitas das amostras em regime  
129 periódico. Baseando-se na pesquisa de Fossler *et al.* (2004), que acompanharam 110  
130 estabelecimentos nos Estados Unidos, realizando diferentes colheitas de amostras fecais  
131 de vacas sadias, bezerros e amostras de leite, água e alimentos fornecidos aos animais,  
132 nas cinco visitas que fez durante o período de um ano, a prevalência atingiu os 90%  
133 para *Salmonella* sp.

134 A pesquisa e o isolamento bacteriano das amostras de fezes diarreicas colhidas,  
135 através de swab retal, de bezerros sintomáticos, estão evidenciados nos resultados das  
136 análises e caracterizações fenotípicas por meio de provas bioquímicas, na Tabela 1.

Tabela 1. Número e porcentagem de *Salmonella* sp e outros enteropatógenos isolados de fezes diarreicas de bezerros em propriedades do Sertão Alagoano.

Agentes	Amostras	
	Número	Porcentagem (%)
<i>Salmonella</i> sp.	3	2,71
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3	2,71
<i>Klebsiella</i> sp.	4	3,60
<i>Serratia odorifera</i>	6	5,40
<i>Escherichia coli</i>	47	42,34
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17	15,31
Outros enteropatógenos	31	27,93
<b>Total</b>	111	100,0

137

138           Foram isoladas 2,71% (3/111) de *Salmonella* sp., e cabe ressaltar que esse  
139 resultado foi obtido em propriedades sem antecedentes conhecidos de salmonelose nos  
140 animais. Bilbao *et al.*, (2018) detectaram em 726 bezerros sintomáticos e assintomáticos  
141 a prevalência de 5,5% de *Salmonella* sp. em estabelecimentos localizados numa  
142 importante região produtora de leite da Argentina.

143           A ocorrência de *Samonella* sp. nas propriedades agrega inovação científica em  
144 detrimento da ausência de dados associados a presença do agente etiológico na  
145 mesorregião do Sertão Alagoano. Awosile *et al.*, (2018) encontraram uma frequência de  
146 3,3% *Salmonella entérica* em bezerros na cidade New Brunswick, Canadá, bem como a  
147 importante apuração feita por El-Seedy *et al.*, (2016), constatando uma prevalência de  
148 18,1% de *Salmonella* sp. em fezes de bezerros com diarreia corroborando para  
149 relevância entre as prevalências e potencial cosmopolita da bactéria.

150           Contrapondo, os pesquisadores Akam *et al.*, (2004) e Izzo *et al.*, (2011), que  
151 na avaliação de bezerros hígidos e enfermos na Argélia e na quantificação da ocorrência  
152 dos principais patógenos entéricos em bezerros leiteiros com diarreia em fazendas da  
153 Austrália, obtiveram 66,6% e 23,8%, respectivamente, de positividade para presença de  
154 *Salmonella* sp.

155           As diferenças das taxas de prevalência de bezerros diarreicos por salmonelose  
156 em comparação com os estudos anteriores podem ser explicadas por motivos  
157 geográficos, medidas inadequadas de higiene principalmente no que tange ao manejo  
158 das fezes, a não separação dos animais por idade e manter os enfermos em convívio

159 com os sadios. A correção desses fatores influenciará significativamente na prevalência  
160 da doença em bezerros (Younis et., al 2009; Al Mawly et., al 2015).

161 Foram confirmadas por diagnóstico molecular as três estirpes isoladas de  
162 *Salmonella* sp., Machado *et al*, (2017), utilizando os mesmos primers também  
163 confirmaram a presença em sete amostras isoladas de carcaças de frango, demonstrando  
164 os perigos quando se trata de zoonoses e consumo de alimento contaminado.

165 A admissão do antibiograma como fator primário para a instauração do  
166 protocolo terapêutico propicia a redução das taxas de ineficiência do antimicrobiano.  
167 Ratificando Marques *et al*, (2013), que relataram a importância da realização prévia e  
168 prioritária do antibiograma, verificando os níveis de resistência aos antimicrobianos  
169 baseado em um surto de Samonelose em bezerros numa fazenda no estado do  
170 Maranhão, Brasil.

171 O antibiograma das três amostras de *Salmonella* sp., isoladas de fezes  
172 diarreicas de bezerros, provenientes da mesoregião do Sertão Alagoano, diante de dez  
173 antimicrobianos convencionais revelou uma total sensibilidade das bactérias a 50%  
174 (5/10) das drogas testadas e uma total resistência a 10% (1/10), conforme demonstrado  
175 na Tabela 2.

Tabela 2. Antibiograma das três amostras de *Salmonella* sp. isoladas de fezes diarreicas de bezerros de propriedades do Sertão Alagoano, diante de dez antimicrobianos convencionais.

Amostra	Agentes antimicrobianos									
	CTX	CFE	GEN	CFO	POL	AMO	TET	AMP	CIP	NOR
1	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
2	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
3	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>

**CTX** = cefotaxima; **CFE** = cefalexina; **GEN** = gentamicina; **CFO** = cefoxitina;  
**POL** = polimixina; **AMO** = amoxicilina; **TET** = tetraciclina; **AMP** = ampicilina;  
**CIP** = ciprofloxacina; **NOR** = norfloxacina; **R** = resistente; **S** = sensível.

176

177 Tendo em conta que as cepas de *Salmonella* sp. revelaram-se em sua totalidade  
178 em conta que as cepas de *Salmonella* sp. revelaram-se em sua totalidade resistentes à  
179 cefotaxima e sensíveis a ciprofloxacina, salienta-se o relato de Arias e Carrilho (2012),  
180 que mostraram a reduzida ou ausente resistência a ciprofloxacina, apontando diferença

181 apenas na ação da cefotaxima onde os seus isolados de *Salmonella* sp. demonstraram  
182 sensibilidade.

183 Do mesmo modo nota-se a absoluta sensibilidade à Gentamicina, à Amoxicilina,  
184 à Ampicilina e à Norfloxacina. De modo antagônico aos resultados dessa pesquisa, no  
185 Chile, Claude *et al.*, (2017) constataram em bezerros neonatos a infecção por  
186 salmonelas multirresistentes, e alerta que na suspeita de *Salmonella* sp. deve-se evitar o  
187 uso de amoxicilina devido a resistência apresentada.

188 A segunda e a terceira amostra de *Salmonella* sp. apresentaram resistência à  
189 cefalexina, sendo apenas a amostra dois resistente à cefoxitina, à polimixina e a  
190 tetraciclina. Mulvey *et al.*, (2009) detectaram que 2,1% dos animais do estudo  
191 veiculavam enterobactérias resistentes à cefoxitina.

192 A evidenciação do grande número de enterobactérias nas amostras analisadas  
193 como: (*Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella* sp., *Serratia odorifera* e *Escherichia coli*) e  
194 *Pseudomonas aeruginosa* entre outros enteropatógenos, alerta para a presença de  
195 distintos agentes infecciosos envolvidos na diarreia. Despertando para os elevados  
196 índices de mortalidade em bezerros Assis-Brasil *et al.*, (2013) afirmaram que dentre as  
197 principais causas de morte desses animais estão associados a quadros respiratórios e  
198 entéricos, corroborando com o potencial risco expresso nos resultados dos 15,31% de  
199 *Pseudomonas aeruginosa* e 84,69% de outros enteropatógenos isolados no estudo.

200

201

## CONCLUSÃO

202 Confirmou-se a ocorrência de *Salmonella* sp. e outros agentes infecciosos  
203 associados a diarreia em bezerros na mesorregião do Sertão Alagoano. O potencial  
204 antimicrobiano das drogas testadas reforça a importância da utilização responsável e  
205 criteriosa das mesmas no tratamento da Salmonelose nesses animais, promovendo assim  
206 a minimização de casos de resistência bacteriana no Brasil e no mundo.

207

208

## REFERÊNCIAS

209 AKAM, A.; KHELEF, D.; KAIDI, R. et al. Frequency of *Cryptosporidium parvum*,  
210 *Escherichia coli* K99 and *Salmonella* spp. isolated from healthy and unhealthy calves in  
211 six breeding farms from Mitidja, Algeria (Preliminary results). *Rev Sci Parasitol*, 5(1-  
212 2), 13-21, 2004.

- 213 AL MAWLY, J.; GRINBERG, A.; PRATTLEY, D. et al. Risk factors for neonatal calf  
214 diarrhoea and enteropathogen shedding in New Zealand dairy farms. *The Veterinary*  
215 *Journal*, 203(2), 155-160, 2015.
- 216 ALAGOAS, SPGP. Estudo sobre a pecuária leiteira em Alagoas, p. 11. Maceió, 2017.
- 217 ARIAS, M. V. B.; CARRILHO, C. M. D. M. Antimicrobial resistance in animals and in  
218 human being. There is reason for concern? *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33,  
219 n. 2, p. 775-790, abr. 2012.
- 220 ASSIS-BRASIL N. D.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; HINNAH, F. L. et al.  
221 *Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do RS. Pesquisa Veterinária*  
222 *Brasileira*, v.33, p.423-430, 2013.
- 223 AWOSILE, B.; MCCLURE, J.; SANCHEZ, J.; et al. *Salmonella enterica* and extended-  
224 spectrum cephalosporin-resistant *Escherichia coli* recovered from Holstein dairy calves  
225 from 8 farms in New Brunswick, Canada. *Journal of dairy science*, 101(4), 3271-3284,  
226 2018.
- 227 BILBAO, G. N.; MALENA, R.; PASSUCCI, J. A.; et al. Detection of serovars of  
228 *Salmonella* in artificially reared calves in Mar y Sierras Dairy Basin, Argentina. *Revista*  
229 *Argentina de microbiologia*, RAM-313, p. 6, 2018. Disponível em:  
230 <https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.09.003>. Acessado em: 18 abr. 2019
- 231 BORRIELO, G.; LUCIBELLI, M.G.; PESCIAROLI, M. et al. Diversity of *Salmonella*  
232 spp. serovars isolated from the intestines of water buffalo calves with gastroenteritis.  
233 *BMC Vet. Res.*, v.8, p.1-9, 2012.
- 234 BRASIL. IBGE. Pesquisa Municipal dos Municípios. Rio de Janeiro, 2016.
- 235 CADES, M.; DA SILVA ZANINI, D.; DE SOUZA, H. L. et al. Perfil de resistência  
236 antimicrobiana de mastite bovina em propriedade leiteira no município de Monte  
237 Negro/RO. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of*  
238 *the Amazon*, 6(1), 15-20. 2017
- 239 CLAUDE, L. P. H.; HELD, B. V.; RODRÍGUEZ, M. M. et al. Resistencia a  
240 antimicrobianos en *E. coli* y *Salmonella* spp. de terneros del sur de Chile. *Revista MVZ*  
241 *Córdoba*, 22(3), 6191-6203, 2017.
- 242 CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 15<sup>th</sup> Informational  
243 Supplement. Document M100-S15. Clinical and Laboratory Standards Institute,  
244 Pennsylvania, USA, 2005.



- 245 EL-SEEDY, F. R.; ABED, A. H.; YANNI, H. A.; EL-RAHMAN, S. A. Prevalence of  
246 Salmonella and E. coli in neonatal diarrheic calves. Beni-Suef University Journal of  
247 Basic and Applied Sciences, 5(1), 45-51, 2016.
- 248 FOSSLER, C. P.; WELLS, S. J.; KANEENE, J. B. et al. Prevalence of Salmonella spp  
249 on conventional and organic dairy farms. Journal of the American Veterinary Medical  
250 Association, 225(4), 567-573, 2004.
- 251 IZZO, M. M.; KIRKLAND, P. D.; MOHLER, V. L. et al. Prevalence of major enteric  
252 pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. Australian veterinary  
253 journal, 89(5), 167-173, 2011.
- 254 MACHADO, I.A.; OKAMOTO, A. S.; MODOLO, J. R.; ROCHA, N. S. Occurrence  
255 of Campylobacter spp., Salmonella spp. and Escherichia coli in Chicken Carcasses.  
256 International Journal of Advanced Veterinary Science and Technology. Volume 6, Issue  
257 1, pp. 346-355, 2017.
- 258 MARQUES, A. L.; SIMÕES, S. V.; GARINO, J. et al. Surto de Salmonelose pelo  
259 sorovar Dublin em bezerrros no Maranhão. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de  
260 Janeiro, 33(8), 983-88, 2013.
- 261 MOTA, R.A.; SILVA, K.P.C.; FREITAS, M.F.L. et al. Utilização indiscriminada de  
262 antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. Brazilian Journal of  
263 Veterinary Research and Animal Science, v.42, n.6, p.465-470, 2005.
- 264 MULVEY, M. R.; SUSKY, E.; MC CRACKEN, M. et al. Similar cefoxitinresistance  
265 plasmids circulating in Escherichia coli from human and animal sources. Veterinary  
266 Microbiology, Amsterdam ,v. 134, n. 3-4, p. 279-287, 2009.
- 267 PEREIRA, R. N.; ÁVILA, F. A.; FERNANDES, S. A. Estudo do perfil  
268 epidemiológico da salmonelose em bezerros e da sensibilidade a  
269 antimicrobianos na região de Ribeirão Preto–SP, Brasil. ARS Veterinária,  
270 v.20, n°1, p.62-66, 2004.
- 271 RALL, V.L.M.; MARTIN, J.G.P.; CANDEIAS, J.M.G. Pesquisa de Salmonella e das  
272 condições sanitárias em frangos e linguças comercializados na cidade de Botucatu.  
273 Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., 46, pp.167-174, 2009.
- 274 SALVADORI M.R.; VALADARES G.F.; LEITE D.S. et al. Virulence factors of  
275 Escherichia coli isolated from calves with diarrhea in Brazil. Braz. J. Microbiol. 34:230-  
276 235, 2003.
- 277 SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. Leite e Derivados  
278 Alagoas. 2013.

- 279 STROCKBINE, N.A.; BOPP, C.A.; FIELDS, P.I. et al. Escherichia, Shigella, and  
280 Salmonella. In: JORGENSEN, J.H.; PFALLER, M.A. (Eds.). Manual of clinical  
281 microbiology. 11.ed. Washington: ASM Press, p.685-713, 2015.
- 282 YOUNIS, E. E.; AHMED, A. M.; EL-KHODERY, S. A. et al. Molecular screening  
283 and risk factors of enterotoxigenic Escherichia coli and Salmonella spp. in diarrheic  
284 neonatal calves in Egypt. Research in veterinary science, 87(3), 373-379, 2009

## REFERÊNCIAS

- ALAGOAS, SPGP. **Estudo sobre a pecuária leiteira em Alagoas**. 2017, p.11. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/39e70e25-4d9c-4680-b9e8-d709de9f0f94/resource/2af937be-0676-4880-aaef3bb641c2deb7/download/pecuaria.pdf>> Acesso em: 08/06/2019.
- ALAGOAS, ADEAL. **População bovina em Alagoas**. 2019. Disponível em: <[www.defesaagropecuaria.al.gov.br](http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br)> Acesso em: 10/06/2019.
- ARIAS, M. V. B; CARRILHO, C. M. D. M. Antimicrobial resistance in animals and in human being. There is reason for concern? **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 775-790, abr. 2012.
- ASSIS-BRASIL, N. D. et al. Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do RS. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, p.423-430, 2013.
- BARTELS, C. J. M. et al. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and non-normal faeces of young Dutch dairy calves. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 93, p. 162–169, 2010.
- BAUMLER, A. J; HEFFRON, F; REISSBRODT, R. Rapid detection of Salmonella enterica with primers specific for iroB. **Journal of Clinical Microbiology**, v.35, p.1224- 1230, 1997.
- BENETTI, T. M. **Métodos de detecção e incidência de Listeria spp. e Salmonella spp. em lingüiças resfriadas comercializadas no estado do Paraná**. 2009. 134f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia, Parasitologia e Patologia) - Universidade Federal do Paraná. 2009.
- BESSA, M.C. **Caracterização fenotípica e genotípica de amostras de Salmonella entérica sorovar Typhimurium isoladas de suínos no Rio Grande do Sul**. 2006. 145f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006
- BEUMER, R.R; BRINKMAN, E; ROMBOUTS, F.M. Enzyme-linked immunoassays for the detection of Salmonella spp.: a comparison with other methods. **International Journal of Food Microbiology**, v.12, p.363-374, 1991.
- BILBAO, G. N. et al. Detection of serovars of Salmonella in artificially reared calves in Mar y Sierras Dairy Basin, Argentina. **Revista Argentina de microbiologia, RAM**-v.313, p. 6, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.09.003>>. Acesso em: 18 abr. 2019
- BORBA, M. R. **Resistência a antimicrobianos criticamente importantes à saúde humana em populações bacterianas de animais de produção criados no Brasil, 2008 a 2017**. 2018. 43f. Trabalhos de Conclusão de Curso de Especialização em Saúde Pública - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. 2018.
- BORRIELO, G. et al. Diversity of Salmonella spp. serovars isolated from the intestines of water buffalo calves with gastroenteritis. **BMC Vet. Res.**, v.8, p.1-9, 2012.
- BRASIL, SEBRAE. **Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. Leite e Derivados Alagoas**. 2013.

BRASIL. IBGE. **Pesquisa Municipal dos Municípios**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: < <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/>> Acesso em: 19/05/2019.

BRASIL. IBGE. **PPM 2017: Rebanho bovino predomina no Centro-Oeste e Mato Grosso lidera entre os estados**. Agência IBGE Notícias, 2018. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22648-ppm-2017-rebanho-bovino-predomina-no-centro-oeste-e-mato-grosso-lidera-entre-os-estados>> Acesso em: 09/06/2019.

BRASIL. Manual técnico de diagnóstico laboratorial da salmonella SPP. 2011. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>> Acesso em: 26 de jun. de 2019.

CADES, M. et al. Perfil de resistência antimicrobiana de mastite bovina em propriedade leiteira no município de Monte Negro/RO. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**. v. 6(1), p 15-20. 2017.

CHO, Y-II. et al. Case–control study of microbiological etiology associated with calf diarrhea. **Veterinary Microbiology**, v. 166, p. 375–385, 2013.

CHO, Y-II. et al. Development of a panel of multiplex real-time polymerase chain reaction assays for simultaneous detection of major agents causing calf diarrhea in feces. **J VET Diagn Invest**, v. 22, p. 509–517, 2010.

COELHO, S. G. Desafios na criação e saúde de bezerros. **Ciência Animal Brasileira**, 2009.

COHEN, N.D. et al. Genus-specific detection of Salmonellae using the polymerase chain reaction (PCR). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.5, p.368-371, 1993.

DA SILVA, E. B. R. et al. Principais enfermidades que acometem bezerros neonatos Major diseases affecting neonatal calves Principales enfermedades que afectan a terneros neonatos. **Soc. Dev**, v. 8, n. 8, e04881173, 2019.

DE ALMEIDA ARAÚJO, C. et al. Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite de bovino no sertão Alagoano. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 1, p. 31-38, 2019.

DICKEL, EL. et al. Análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de Salmonella enteritidis, S. typhimurium, S. gallinarum e S. pullorum em carne de frango contaminada artificialmente. **Ver Bras Ciênc Vet**, v.12, n.1/3, p.5-10, 2005.

DOUBLET, B. et al. Antibiotic marker modifications of lambda Red and FLP helper plasmids, pKD46 and pCP20, for inactivation of chromosomal genes using PCR products in multidrugresistant strains. **Journal of Microbiological Methods**, v.75, n.2, p.359-361, 2008.

FARIA, A.B.S; CONRADO, L.A.L; MUNIN, E. Efeito da tintura de iodo 10% na cicatrização umbilical de bezerros. ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA – Universidade Camilo Castelo Branco – SP. 2013. **Anais**. São Paulo, 2013, p.187-188.

GÓMEZ, R. G. Cria de becerras lecheras,. **Enciclopedia Bovina. Universidad Nacional Autónoma de México**, México. p.43-68. 2008.

IÇEN, H. et al. Prevalence of Four Enteropathogens with Immunochromatographic Rapid Test in the Feces of Diarrheic Calves in East and Southeast of Turkey, **Pakistan Veterinary Journal**, v.33, n.4, p.496-499, 2013.

JAWETZ, E. et al. **Microbiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 519, 1991.

LANGONI, H; LINHARES A. C ; ÁVILA. F. A; ELIAS, A.O. Contribution to the study of diarrhea aetiology in neonate dairy calves in São Paulo state, Brazil. **Braz J Vet Res Anim Sci**. v 41(5): p 313-9. 2004

LARSON, R. L; TYLER J. W. Reducing calf losses in beef herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v (1)21, p 569-584. 2005.

LOEB, E. et al. Dry gangrene of the extremities in calves associated with Salmonella Dublin infection; a possible immune-mediated reaction. **J Comp Pathol**. v134(4): p366-9. 2006.

LONG, F. et al. Development of a Quantitative Polymerase Chain Reaction Method Using a Live Bacterium as Internal Control for the Detection of *Listeria monocytogenes*. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v.12, p.1-8, 2008.

MACHADO, I.A. et al. Occurrence of *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* in Chicken Carcasses. **International Journal of Advanced Veterinary Science and Technology**. Volume 6, Issue 1, pp. 346-355, 2017.

MARQUES, A. L. et al. Surto de Salmonelose pelo sorovar Dublin em bezerros no Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v 33(8),p 983-88, 2013.

MARTINI, P. D. Manejo e criação de bezerros leiteiros no município de Cassilândia-MS. **Anais. SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA – SEMEX**, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. 2008.

MILLEMANN, Y. Diagnosis of neonatal calf diarrhea. **Revue Méd. Vét.** v.160, p.404-409, 2009.

MOTA, R.A. et al. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.42, n.6, p.465-470, 2005.

OHL, M.E; MILLER, S.I. Salmonella: a model for bacterial pathogenesis. **Annual Review Medical**, v.52, p.259-274, 2001.

PEREIRA, R. N.; ÁVILA, F. A.; FERNANDES, S. A. Estudo do perfil epidemiológico da salmonelose em bezerros e da sensibilidade a antimicrobianos na região de Ribeirão Preto-SP, Brasil. **ARS Veterinária**, v.20, n°1, p.62-66, 2004.

PERSING, D. H. Polymerase Chain Reaction: Trenches to Benches. **Journal of Clinical Microbiology**, Minesota, EUA, v.29, n.7, p.1281-1285, jul. 1991.

POPOFF, M. Y; MINOR, L. Antigenic formulas of the Salmonella sorovars. **Paris: Pasteur Institute, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella.** 8th ed.2001.

QUINN, P.J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas.** Porto Alegre: Artmed. p.512. 2005.

RADOSTITIS, O. M. et al. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats.** 10th edition., Philadelphia: Elsevier, p.2156, 2007.

RADOSTITIS, O.M. et al. **Clínica Veterinária. Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p. 541-51. 2002.

SAMBROOK, J; RUSSELL, D.W. **The condensed protocols from molecular cloning: a laboratory manual.** New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2006.

SANTOS, L.R. et al. Identificação de Salmonella através da reação em cadeia pela polimerase (PCR). **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v.29, p.87-92, 2001.

SANTOS, R.L. et al. Hematologic and serum biochemical changes in Salmonella ser Typhimurium-infected calves. **Am J Vet Res.** v.63(8) p :1145-50. 2002.

SEINO, C.H. **Problemas umbilicais em bezerros nos primeiros 30 dias de vida: avaliação clínica, ultrassonográfica e correlação com a transferência de imunidade passiva.** São Paulo, SP. 2014. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo.

SILVA, D.G. et al. Comparação do isolamento microbiológico e da reação em cadeia da polimerase no diagnóstico de salmonelose em bezerros infectados experimentalmente com Salmonella Typhimurium. **Arq Bras Med Vet Zootec.** v.63(5) p:1241-1245. 2011.

STROCKBINE, N.A. et al. Escherichia, Shigella, and Salmonella. In: Jorgensen JH, Pfaller MA (EE.). **Manual of clinical microbiology.** 11º ed. Washington: ASM Press; p. 685-713. 2015.

TEIXEIRA, F. S; LOPES, M. A; RUAS, J.R.M. Efeito da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros na rentabilidade da atividade leiteira. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 24, n. 1, p. 49-58, 2016.

VAN ASTEN, A.J.A.M; VAN DIJK, J.E. Distribution of "classic" virulence factors among Salmonella spp. **Fems Immunology and Medical Microbiology**, v.44, n.3, 251-259, 2005.

VIEIRA, M.A. Ilhas de patogenicidade. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v.33, n.4, p.406-414, 2009.

WRAY, C; DAVIES, R.H. **Salmonella infections in cattle.** In: Wray C, Wray A (EE.). **Salmonella in domestic animals.** Wallingford: CABI Publishing; p.169-90. 2000.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Comprovante de submissão

# Confirmação da submissão

imprimir

Obrigado pela sua submissão

#### Submetido para

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

#### ID do manuscrito

ABMVZ-2019-11597

#### Título

Ocorrência de *Salmonella* sp. em bezerros e perfil de resistência a antimicrobianos na mesorregião do Sertão Alagoano.

#### Autores

de Vasconcelos, Artur

de Andrade, Vitória

Okamoto , Adriano

de Moraes, Ana Carolina

Aragão da Silva, Andrezza

Ramos, Elísia Maria

Silva , Karla Patricia

#### Data da submissão

03-jul-2019

© Clarivate Analytics | © ScholarOne, Inc., 2019. Todos os direitos reservados. ScholarOne Manuscripts e ScholarOne são marcas registradas da ScholarOne, Inc. Patentes da ScholarOne Manuscripts N° 7.257.767 e N° 7.263.655.

<https://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>

## Anexo 2 – Certificado CEUA / UFAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



## CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada “*Salmonelose em bezerros neonatos e novas alternativas de tratamento e profilaxia*”, registrada com o nº **65/2017**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Profa. Dra. Karla Patrícia Chaves da Silva**, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica, encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas (CEUA/UFAL), em reunião de 26.01.2018.

Vigência da autorização	02.02.2018 a 02.02.2020
Espécie/linhagem/raça	Bovino / Mestiço
Nº de animais	200
Peso/idade	60 kg / 10 a 90 dias
Sexo	Machos e fêmeas
Origem/Local de manutenção	Fazendas de criação de bovinos de corte e/ou de leite pertencentes à região do sertão alagoano / Propriedades de origem.

Macció, 31 de janeiro de 2018.

Elvan Nascimento dos Santos Filho

Coordenador da CEUA

SIAPE 1756479