

**UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ**  
**Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde**  
**Curso de Medicina Veterinária**

**Danielle Alessandra Philippsen**

**PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE  
BRUCELOSE E TUBERCULOSE**

**CURITIBA**

**2018**

**Danielle Alessandra Philippsen**

**PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE  
BRUCELOSE E TUBERCULOSE**

Relatório de Estágio Curricular apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.

Professor Orientador: Prof. Dra. Anderlise Borsoi

Orientador Profissional: Dr. Gunther Schartner

**CURITIBA**

**2018**

**Reitor**

Prof. Luiz Guilherme Rangel Santos

**Pró-Reitora de Promoção Humana**

Prof. Ana Margarida de Leão Taborda

**Pró-Reitora Administrativa**

Sra. Camille Rangel

**Pró-Reitor Acadêmico**

Prof. João Henrique Faryniuk

**Pró-Reitor de Planejamento**

Sr. Afonso Celso Rangel dos Santos

**Secretário Geral**

Sr. Bruno Carneiro da Cunha Diniz

**Coordenador do Curso de Medicina Veterinária**

Prof. Welington Hartmann

**Supervisora de Estágio Curricular**

Prof. Jesséa de Fátima França Biz

**Campus Barigui**

Rua Sydney A Rangel Santos, 238

CEP: 82010-330 – Curitiba – PR

Fone: (41) 3331-7958

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Danielle Alessandra Philippsen**

### **PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do título de Médico Veterinário no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Tuiuti do Paraná.

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

#### **BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Anderlise Borsoi

Prof. M. Sc. João Filipi Scheffer Pereira

Profa. M. Sc. Jesséa de Fátima França Biz

## **AGRADECIMENTOS**

Meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma colaboraram para que a conclusão deste trabalho fosse possível. Em especial agradeço à minha família, a professora orientadora Dra. Anderlise Borsoi, pelo apoio e incentivo e, ao Dr. Gunther Schartner, orientador profissional e também grande amigo, pela paciência, pelos conhecimentos a mim transmitidos e pela confiança depositada.

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Tuiuti do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Médica Veterinária, é composto pelo Relatório de Estágio, onde são descritas as atividades realizadas durante o período de 20 de fevereiro a 12 de maio de 2018, na Cooperativa Witmarsum, localizada no município de Palmeira-PR, local de cumprimento do Estágio Curricular, e revisão bibliográfica a respeito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose em bovinos.

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade de relatar o Estágio Curricular realizado de 20 de fevereiro a 12 de maio de 2018, na Cooperativa de Witmarsum. Foram atendidos 2.549 casos clínicos e cirúrgicos no período. Na área de grandes animais os principais atendimentos clínicos foram relacionados aos exames de brucelose e tuberculose, atendimentos cirúrgicos a deslocamentos de abomaso e a ruminotomias. Foram realizados 1.410 exames para diagnóstico de brucelose e tuberculose, sendo 750 testes de tuberculinização e 660 testes de antígeno acidificado tamponado (AAT). Dentre os testes realizados, 20 amostras foram reagentes ao teste do AAT, sendo que apenas 1 amostra retornou com resultado positivo do teste confirmatório, dos testes de tuberculose 40 tiveram resultado inconclusivo. Observou-se a extrema importância das práticas de manejo e prevenção das ocorrências cirúrgicas recomendadas pelo médico veterinário responsável pela assessoria técnica da propriedade. Ainda foi possível observar, a importância da correta realização dos testes para diagnóstico da brucelose e da tuberculose nas propriedades visitadas.

**Palavras-chave:** abomaso; bovinos; tuberculina; testes diagnósticos

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

PNCEBT – Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose

AAT – Antígeno Acidificado Tamponado

PPD – Purified Protein Derivate

SAT – Soroaglutinação em Tubos

TAL – Teste do Anel em Leite

PCR – Reação de Polimerase em Cadeia

2-ME – 2 mercaptoetanol

FC – Fixação de complemento

TPF – Teste de Polarização Fluorescente

mP – Milipolarização

OIE – Organização Mundial da Saúde

LPS - Lipopolissacarídeo



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Colocação de taco em bovino atendido durante o período de estágio, apresentando úlcera de sola.....	16
FIGURA 2	Caso de tumor com presença de úlcera de córnea em bovino atendido durante o estágio.....	18
FIGURA 3	Amostras de sangue para realização do teste do Antígeno Acidificado Tamponado. Observa-se coagulação com separação do soro sanguíneo.....	21
FIGURA 4	Amostra reagente ao teste do Antígeno Acidificado Tamponado de bovino positivo para brucelose.....	21
FIGURA 5	Teste do Antígeno Acidificado Tamponado – Reação positiva.....	29
FIGURA 6	Teste do Anel do Leite. Tubo da esquerda: negativo. Tubo da direita: positivo.....	30
FIGURA 7	Teste do 2-Mercaptoetanol. 1º tubo da esquerda: positivo.....	31
FIGURA 8	Teste de fixação de complemento.....	32
FIGURA 9	Medida da espessura da dobra de pele (em mm).....	44
FIGURA 10	Tricotomia.....	45
FIGURA 11	Inoculação intradérmica de tuberculina (PPD aviário): formação de pápula.....	45

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1	Atendimentos clínicos da espécie bovina acompanhados durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda.....	de 14
TABELA 2	Procedimentos acompanhados em bovinos durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda.....	17
TABELA 3	Exames realizados em bovinos durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda.....	19

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO</b> .....	13
2.1	DADOS SOBRE O ESTÁGIO.....	13
3	<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....	14
4	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	23
4.1	BRUCELOSE.....	23
4.1.1	Etiologia.....	23
4.1.2	Transmissão.....	24
4.1.3	Sintomatologia.....	25
4.1.4	Diagnóstico.....	27
4.1.4.1	Teste do Antígeno Acidificado Tamponado.....	29
4.1.4.2	Teste do Anel em Leite.....	29
4.1.4.3	Teste do 2 Mercaptoetanol.....	30
4.1.4.4	Teste de soroaglutinação lenta em tubos.....	31
4.1.4.5	Teste de Fixação de complemento.....	32
4.1.4.6	Teste de Polarização fluorescente.....	32
4.1.5	Controle e Imunização.....	33
4.1.5.1	Vacina B19.....	34
4.1.5.2	Vacina RB51.....	35
4.1.6	Dados epidemiológicos.....	37
4.2	TUBERCULOSE.....	38
4.2.1	Etiologia.....	38
4.2.2	Transmissão.....	39
4.2.3	Patogenia.....	40
4.2.4	Diagnóstico.....	41
4.2.4.1	Diagnóstico Anatomopatológico.....	42
4.2.4.2	Diagnóstico bacteriológico.....	42
4.2.4.3	Diagnóstico alérgico cutâneo.....	43
4.2.5	Controle.....	46
4.2.6	Dados epidemiológicos.....	46
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	48
6	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50



## 1 INTRODUÇÃO

A brucelose bovina é uma zoonose causada por bactéria, de caráter crônico, amplamente disseminada e de grande importância econômica. É considerada doença endêmica em muitas áreas do mundo e sua incidência varia consideravelmente entre os rebanhos, particularmente os bovinos leiteiros, entre as áreas destinadas à bovinocultura e entre os países (BLOOD; HENDERSON; RADOSTITS, 1991; BOSCHIROLI; FOULONGNE; O'CALLAGHAN, 2001; CHO et al., 2006).

Dentre as principais manifestações em animais infectados pela *Brucella abortus* (*B. abortus*) pode-se citar os abortos, nascimentos prematuros, significativa diminuição da produção de leite e esterilidade já que as bactérias se instalam nos testículos, epidídimos e vesículas seminais. Em humanos a doença pode causar incapacidade parcial ou total para o trabalho, além de sintomatologia clínica.

A tuberculose bovina é causada pela bactéria chamada de *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*). A *M. bovis* causa uma doença de evolução crônica que causa lesões nodulares em órgãos ou tecidos e podem infectar humanos causando a tuberculose zoonótica. A *M. tuberculosis*, a causadora da tuberculose em humanos, porém pode infectar os bovinos, não causando doença progressiva, mas em alguns casos podendo deixar os animais reagentes aos testes tuberculínicos (BRASIL, 2006).

Os bovinos infectados pelo *M. bovis* não apresentam sintomatologia de doença aguda, e sim de evolução crônica, como a perda progressiva de peso e diminuição da produção de leite (BRASIL, 2006).

A doença, quando presente em um rebanho, resulta em grandes perdas econômicas, pois os animais perdem sua eficiência produtiva, além de obrigatoriedade de sacrifício dos mesmos. A propriedade corre riscos de perder animais de alto valor zootécnico além de perder financeiramente com condenação de carcaças no abate. A tuberculose bovina é importante não apenas devido aos prejuízos econômicos, mas também pelo fato de ser um problema para os seres humanos (ACHA; SZYFRES, 2003). Em conjunto com essas perdas diretas dos animais, ocorre ainda, a perda de prestígio das

propriedades acometidas por essa doença, o que gera importantes implicações comerciais (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

O objetivo do presente trabalho de conclusão de curso foi relatar as atividades do estágio curricular, bem como informar sobre as condições propostas pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e pela Instrução normativa de nº10 de 3 de março de 2017 (IN 10/17) para a realização da vacinação como meio de prevenção contra a brucelose, execução dos exames para diagnóstico de animais e indicar o destino de animais com resultados positivos tanto para brucelose quanto para tuberculose.

## **2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO**

A Cooperativa Witmarsum iniciou em 1952 através de imigrantes alemães e seus descendentes que chegaram de Santa Catarina, onde estavam estabelecidos desde 1930, quando chegaram da Rússia. Depois de 20 anos buscando melhores condições de trabalho e produção, conseguiram comprar a Fazenda Cancela, que possuía uma área de 7.800 hectares, localizada no município de Palmeira, no Paraná. Foi dividida em lotes de 50 hectares, para cada proprietário, e um lote para cada família para a construção das casas.

Atualmente o leite beneficiado pela Cooperativa, chega ao mercado com a marca Cancela ou, com a marca Witmarsum no caso dos queijos finos produzidos. Os cereais chegam à Cooperativa, são secos e estão prontos para comercialização. São vendidos para diversas empresas nacionais e multinacionais, tanto para beneficiamento quanto para exportação. O milho produzido é utilizado na fabricação de rações.

O que destaca a Cooperativa Witmarsum é o leite de alta qualidade produzido nas propriedades. Localizadas em altitude de aproximadamente 1.000 metros acima do nível do mar, as propriedades possuem pastagens de clima temperado e alto valor nutritivo, o que resulta no bem-estar das vacas leiteiras. O ambiente, pastagem e animais de apurada linhagem genética garantem a qualidade superior do leite.

O estágio foi realizado em um escritório pertencente a Cooperativa Witmarsum, onde trabalhavam onze funcionários, dos quais quatro eram médicos veterinários e dois agrônomos. O restante do pessoal era responsável pela administração de cargas e descargas, venda de cereais.

### **2.1 DADOS SOBRE O ESTÁGIO**

O estágio foi realizado em Witmarsum, município de Palmeira-PR, no período de 20 de fevereiro a 12 de maio de 2018. Os horários de estágio eram de segunda a sexta, das 7:30 às 12:00 horas e das 13:30 às 17:00 horas, totalizando carga horária diária de 8 horas, 40 horas semanais e carga horária total de estágio de 420 horas. O orientador profissional foi o Médico Veterinário Gunther Schartner e o orientador acadêmico a Profa. Dra. Anderlise Borsoi.

### 3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período de estágio, realizou-se o acompanhamento de atendimentos clínicos, cirúrgicos e a realização de testes de tuberculinização e colheita de sangue para exames de brucelose (Tabelas 1, 2 e 3).

**Tabela 1:** Atendimentos clínicos da espécie bovina acompanhados durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda:

Atendimentos clínicos	Nº de animais	%
Intoxicação	3	1,97
Mastite	10	6,57
Artrite	2	1,31
Metrite	11	7,23
Infecção	2	1,31
Corpo estranho	11	7,23
Retenção de placenta	10	6,58
Tristeza parasitária	15	9,86
Indigestão vaginal	2	1,31
Diarreia	7	4,6
Pneumonia	8	5,26
Picada de cobra	4	2,63
Impactação de omaso	1	0,65
Verminose	4	2,63
Úlcera de abomaso	2	1,31
Trauma	7	4,6
Problemas de casco	53	34,86
<b>TOTAL</b>	<b>152</b>	<b>100</b>

Nos atendimentos clínicos, era realizada a anamnese e o exame clínico do animal.



O exame clínico consistia em aferir a temperatura do paciente, observar a coloração das mucosas, realizar a auscultação cardíaca, respiratória e ruminal com e sem percussão, palpação retal e avaliação do úbere. Utilizava-se o detector de metais em casos de animais que ainda não possuíam um imã e realizavam-se testes rápidos como o da “prega caudal”, que consiste em puxar uma prega de pele do dorso do animal para observar se o mesmo apresenta algum sinal de dor, para detecção de corpo estranho presente ou para identificação de possível indigestão vagal, em casos onde se faz o teste avaliando a frequência cardíaca. Se o animal não apresentar aumento da frequência cardíaca, pode-se suspeitar se indigestão vagal. Após o diagnóstico, era realizado o tratamento e acompanhamento do mesmo.

Realizava-se os tratamentos com antibióticos como Excede, Mastijet, Terramicina, Pencivet e Nuflor. Os antiinflamatórios mais utilizados foram Azium, Cortiflan e Meflosyl. Outros medicamentos como Mercepton, Pilocarpina, Sedacol, e soros como o Polijet eram utilizados para diversos tratamentos. Todos os medicamentos eram realizados na dosagem indicada pela bula.

Dentre os atendimentos clínicos realizados, havia animais com metrite, mastite, pneumonia, tristeza parasitária, luxação ou deslocamento de articulações, problemas de casco como úlceras de sola, doença de linha branca e dermatite interdigital (Tabela 1).

Nos casos em que havia visivelmente uma infecção, realizava-se o tratamento com administração de antibióticos por via intramuscular, intravenosa, subcutânea ou, em casos de metrite e mastite, por via intravaginal e intramamária respectivamente, com medicamentos específicos. Em casos onde havia problemas de casco, fazia-se a limpeza de todo o casco com água corrente, o casqueamento corretivo com identificação da lesão, e após, realizava-se o curativo utilizando terramicina em pó, unguento e ataduras. Administravam-se anti-inflamatórios e quando se fazia necessária era realizada a colocação de um taco de madeira de aproximadamente 2 cm de espessura, para evitar o contato da ferida diretamente com o chão e para auxiliar na recuperação e cicatrização (Figura 1). A troca do curativo era realizada de 2 a 3 dias após, se necessário.

**Figura 1** - Colocação de taco em bovino atendido durante o período de estágio, apresentando úlcera severa de sola.



Para a identificação de possível ingestão de corpo estranho, utilizava-se um detector de metais, e logo em seguida realizava-se a colocação do imã no paciente através da via oral com utilização de um cano para auxiliar.

Em casos de retenção de placenta fazia-se a tração da mesma sem utilizar de força, e para auxiliar na expulsão da placenta realizava-se massagem sobre o útero através de palpação retal. Em casos onde não era possível retirar a placenta, aplicava-se uma dose de estrógeno. Juntamente para auxílio do tratamento fazia-se a aplicação de anti-inflamatório e quando necessário, antibióticos.

Dentre os principais procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio estão o deslocamento de abomaso, as enucleações e ruminotomias (Tabela 2).

**Tabela 2:** Procedimentos acompanhados em bovinos durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda:

Procedimento	Nº de animais	%
Casqueamento	53	41,73
Ruminotomia	3	2,36
Excisão de terceira pálpebra	1	0,78
Enucleação	2	1,57
Cirurgia de deslocamento de abomaso	17	13,38
Parto	10	7,87
Vulvoplastia	2	1,57
Descorna	12	9,44
Cirurgia de hérnia umbilical	1	0,78
Excisão de papiloma	2	1,57
Transusão	3	2,36
Colocação de imã	21	16,53
TOTAL	127	100

As cirurgias eram realizadas a campo, procurando haver o mínimo de contaminação possível. Nos casos cirúrgicos de deslocamento de abomaso, eram administrados sedativos para tranquilizar o animal e a anestesia local era realizada na linha de incisão. Após, fazia-se a incisão, correção do posicionamento do abomaso, a fixação do mesmo e, por fim, a síntese do tecido com fios não sintéticos absorvíveis nas camadas musculares e a pele era suturada com fio de algodão. Após a cirurgia, recomendava-se fornecer apenas alimento volumoso para o animal, retirando a ração nos primeiros dias podendo ser incluída gradativamente até atingir o peso diário recomendado novamente em aproximadamente uma semana.

Em casos de tumores e úlceras de córnea, realizavam-se as enucleações (Figura 2). Após a contenção e tranquilização dos animais através de sedativos, a anestesia local era realizada ao redor do olho e na linha de

incisão. Após a retirada do globo ocular e seus anexos, fazia-se a sutura do local mantendo um dreno em uma das extremidades para evitar o acúmulo de secreção e facilitar a cicatrização do local. Como é uma região difícil para realização de curativos, aplicava-se pomadas cicatrizantes e spray repelente para auxiliar no tratamento.

**Figura 2** - Caso de tumor com presença de úlcera de córnea em bovino atendido durante o período de estágio.



Realizavam-se os partos através da palpação e identificação do bezerro no canal de parto. Quando necessário, utilizavam-se de manobras obstétricas para correção da posição do mesmo. Através da colocação de correntes e ganchos de olho no bezerro, fazia-se a tração do animal.

Com auxílio de um bisturi elétrico, realizava-se a excisão de papilomas. Fazia-se a tranquilização dos animais através da utilização de sedativos e fazia-se a anestesia local nas regiões onde se encontravam os papilomas. À medida que eram retiradas, já realizava-se a cauterização do local. Para auxiliar na recuperação e cicatrização, fazia-se a aplicação de pomadas cicatrizantes.

Nas vulvoplastias, realizadas com o animal contido e levemente sedado, realizava-se a tranquilização do animal com administração de sedativo e para facilitar a manipulação da região fazia-se uma anestesia epidural e anestesia local na região de incisão. A incisão era realizada retirando um pouco de tecido

de cada lábio vulvar, e após, fazia-se a aproximação das duas margens da ferida realizando uma sutura simples.

As descornas realizadas através do corte do chifre o mais próximo possível da base e após, com a utilização de ferro quente, a região sofria cauterização. Para facilitar o procedimento os animais deviam estar levemente sedados. Para auxiliar na cicatrização eram aplicadas pomadas cicatrizantes.

Os exames ultrassonográficos e testes de brucelose e tuberculose realizados durante o estágio estão dispostos na Tabela 3.

**Tabela 3:** Exames realizados em bovinos durante o Estágio Supervisionado em Colônia Witmarsum, Palmeira-PR, no período de fevereiro a maio de 2018 em animais de fazenda:

Exame	Nº de animais	%
Exames de tuberculose	750	31,77
Exames de brucelose	660	27,96
Ultrassom – diagnóstico gestacional	950	40,25
TOTAL	2.360	100

Os diagnósticos gestacionais, realizados através de ultrassonografia por via retal, em grande parte das propriedades eram feitos quinzenalmente ou a cada vinte dias. Para melhores resultados reprodutivos nas propriedades fazia-se a utilização de diversos protocolos hormonais com progestágeno.

Os testes comparativos de tuberculose, selecionados para execução nas propriedades, são os que se inocula a tuberculina aviária e a bovina. Para a realização dos testes, no primeiro dia, fazia-se a tricotomia de dois locais na tábua do pescoço. Nos locais sem pelo, media-se a prega e o valor era anotado em uma tabela. Após, aplicava-se as tuberculinas sempre na mesma sequência. Após 72 horas realizava-se a leitura, medindo as pregas novamente e anotando os valores respectivos na tabela. Classificava-se os animais como negativos, positivos ou inconclusivos após a realização do cálculo comparativo das medidas.

Conforme descrito na IN 10/17 (BRASIL, 2017), para o diagnóstico indireto da tuberculose deve-se seguir a utilização de testes alérgicos de

tuberculinização intradérmica em bovinos e bubalinos, com idade igual ou superior a seis semanas, realizado por um médico veterinário oficial ou habilitado. Nos casos de fêmeas submetidas aos testes em um intervalo de quinze dias antes ou após do parto ou aborto, cujo resultado seja negativo, devem ser retestadas entre sessenta e noventa dias após o parto ou aborto, devendo obedecer a um intervalo mínimo de sessenta dias entre um teste e outro.

Ainda segundo a IN 10/17 (BRASIL, 2017), o teste cervical comparativo pode ser utilizado como teste de rotina ou confirmatório em casos de animais que se apresentaram reagentes ao teste cervical simples ou ao teste de prega caudal. O teste cervical comparativo deve ser realizado através da aplicação intradérmica das tuberculinas Purified Protein Derivate (PPD) aviária e bovina na dose de 0,1 mL, na região cervical ou escapular, mantendo uma distância de quinze a vinte centímetros entre as inoculações, sendo a aplicação mais cranial com tuberculina aviária e a mais caudal com tuberculina bovina. A região da inoculação é marcada através de tricotomia e a prega de pele deve ser medida com um cutímetro antes da inoculação. Após setenta e duas horas da inoculação, será realizada nova medida em cada prega de pele, e o aumento da espessura da dobra será calculada através da subtração das duas medidas do local de inoculação da PPD aviária e da bovina. Após, subtrai-se o valor da medida da PPD aviária do valor da PPD bovina para chegar ao valor que demonstra a diferença de aumento da dobra entre uma inoculação e outra.

A interpretação dos resultados será de acordo com uma tabela, na qual o animal é considerado negativo se o resultado do cálculo for menor ou igual a 1,9 mm, inconclusivo se o valor for de 2,0 a 3,9 mm e positivo se for igual ou acima de 4,0 mm. Animais que apresentarem resultados inconclusivos, poderão ser submetidos a um segundo teste cervical comparativo em um intervalo de sessenta a noventa dias. Se apresentarem dois resultados inconclusivos consecutivos, serão considerados positivos e devem ser sacrificados.

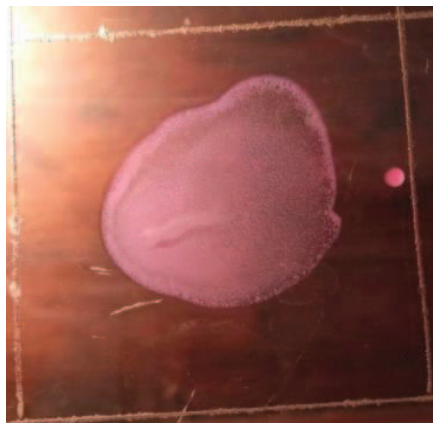
Para os testes de brucelose, coletava-se amostras de sangue de cada animal em tubos para coleta a vácuo de 4mL sem anticoagulante. Aguardava-se até que o sangue coagulasse e o soro ficasse separado (Figura 3).

**Figura 3** - Amostras de sangue para realização do teste do antígeno acidificado tamponado. Observa-se a coagulação com separação do soro sanguíneo.



Com auxílio de uma pipeta colocava-se gotas de 30 $\mu$ L do soro e antígeno em uma placa quadriculada agitava-se a mesma para que os dois se misturassem bem. Realizava-se a leitura após 4 minutos, na qual as amostras dadas como negativas não apresentavam nenhum tipo de aglutinação. Em casos onde é observado aglutinação (Figura 4), coletava-se uma nova amostra de sangue do animal, e encaminhava-se a outro laboratório para realização de testes mais específicos como o 2 mercaptoetanol. Nos casos de amostras positivas, realizava-se a destruição do animal na propriedade através da administração de uma dose alta de sedativo para manter o animal desacordado e após, aplicação de CB-30.

**Figura 4** - Amostra reagente ao teste do antígeno acidificado tamponado de bovino positivo para brucelose. Observa-se aglutinação.





Conforme descrito na IN 10/17 (BRASIL, 2017), para o diagnóstico indireto da brucelose deve-se seguir os seguintes critérios: realizar os testes apenas em fêmeas com idade igual ou superior a vinte e quatro meses que foram vacinadas com a B19, fêmeas com idade igual ou superior a oito meses que foram, ou não, vacinadas com a RB51 e machos destinados à reprodução que tenham mais de oito meses de idade. Em casos de fêmeas com resultados negativos, que foram submetidas a testes sorológicos num intervalo de quinze dias antes ou após o parto ou aborto, devem ser retestadas entre trinta e sessenta dias após o parto ou aborto.

Ainda segundo a IN 10/17 (BRASIL, 2017), o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) deve ser utilizado como o teste de rotina seguindo os seguintes critérios: as amostras devem ser colhidas pelo médico veterinário oficial ou habilitado, o teste deve ser realizado por médico veterinário oficial ou habilitado, ou por algum laboratório da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. Se houver presença de qualquer tipo de aglutinação, o animal será considerado reagente ao teste, e deverá ser submetido a teste confirmatório num prazo máximo de trinta dias.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de literatura aborda os temas relacionados à Brucelose e a Tuberculose que são doenças de caráter infecto contagioso que podem acometer diversas espécies animais, causando diferentes sinais clínicos, podendo ou não, causar prejuízos econômicos. Informa sobre as exigências da Instrução normativa nº 10 de 3 de março de 2017 (IN 10/17) (BRASIL, 2017) e do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e revisar os dados epidemiológicos de ambas doenças no estado do Paraná do período de 2014 a 2016.

### 4.1 BRUCELOSE

A brucelose é causada por bactérias Gram negativasimóveis com morfologia de cocobacilos, e são consideradas parasitas intracelulares facultativos, devido a sua capacidade de sobreviver dentro de macrófagos por muito tempo.

#### 4.1.1 Etiologia

São seis as principais espécies definidas pelas características bioquímicas, sorológicas e pela sensibilidade a bacteriófagos *Brucella* (*B.*) *abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* e *B. neotomae*. (MATHIAS E COSTA, 2007). Novas espécies foram recentemente incluídas no gênero *Brucella*: *B. ceti* e *B. pinnipedialis*, isoladas de mamíferos marinhos como cetáceos (golfinhos e baleias) e pinípedes (focas), como hospedeiros preferenciais respectivamente, e *B. microti* isolada da ratazana comum (MAQUART et al., 2009).

Cada uma das *Brucellas spp.* tem suas características e hospedeiro preferencial. A *B. ovis* e a *B. canis*, tem como hospedeiros os ovinos e os cães respectivamente, e em geral se apresentam em forma de colônia permanentemente do tipo rugosa, desta forma, mantendo se não patogênicas sem levar a prejuízos econômicos ou necessidade de sacrifício dos animais (BRASIL, 2006).

Já as espécies *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* que acometem respectivamente bovinos e bubalinos, caprinos e ovinos e suínos, possuem características de colônia lisa, tornando-se assim patogênicas e de alta disseminação. Bovinos e bubalinos também podem ser infectados com as bactérias *B. melitensis* e *B. suis*, porém a *B. abortus* é a espécie que merece maior atenção, já que é a responsável pela maioria das infecções, levando a doença que causa grandes perdas, tanto de valor zootécnico quanto financeiros para propriedades onde esses animais são criados (BRASIL, 2006).

#### 4.1.2 Transmissão

A transmissão da brucelose entre bovinos ocorre especialmente através de contato com envoltórios e líquidos fetais de animais contaminados, oriundos do parto ou mesmo do aborto. As vacas gestantes eliminam altas quantidades do agente nessas situações e até aproximadamente 30 dias após o parto, levando assim, a uma alta contaminação do ambiente, que, dependendo das condições climáticas, aloja o agente por até anos. A principal forma de entrada da *B. abortus* no organismo do animal é através do trato digestório, em animais que lambem bezerros recém-nascidos, ou ingerem alimentos e água contaminados, mas em alguns casos, só o fato de cheirar fetos abortados já é o suficiente para que o agente penetre pelas mucosas do nariz e olhos.

Vacas em período de amamentação que estão infectadas com a *B. abortus* podem ser portadoras assintomáticas da doença e assim disseminar a bactéria através do leite. Os bezerros que ingerem o leite podem eliminar as bactérias nas fezes já que se alojam nos linfonodos do trato gastrointestinal. Entre seis a oito semanas após o desmame, os bezerros tornam-se livres da infecção, pois até os seis meses de idade são pouco susceptíveis à infecção, contudo, a partir da maturidade sexual, tornam-se altamente susceptíveis. (ACHA; SZYFRES, 2003; DIAS, 2004; ENGLAND et al., 2004).

Touros que tem a doença confirmada não devem ser selecionados para doadores de sêmen, já que, no momento da inseminação artificial, o sêmen é depositado diretamente no útero da fêmea, e isso faz com que haja infecção mesmo com baixas quantidades do agente presentes (BRASIL, 2006). Por este motivo, Campos et al. (2003) e Paulin e Ferreira Neto (2003) afirmam que a

monta natural não é uma via de transmissão eficiente. Já em casos de transferência de embriões o risco é menor, se os protocolos forem realizados seguindo as orientações corretas de lavagem.

Os machos jovens ou castrados não são disseminadores da brucelose entre bovinos, mas podem ser importantes fontes de infecção para o homem quando da manipulação de carcaças durante o abate. (BEER, 1998; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

A principal forma de entrada desta doença em uma propriedade é pela compra e introdução de animais novos no rebanho, dos quais não se sabe a procedência e nem se esses animais são negativos para a brucelose. Colabora também para a entrada da doença a aquisição de animais cujos quais não se faz a quarentena antes de inseri-los com o restante do rebanho.

#### 4.1.3 Sintomatologia

Em bovinos, a *B. abortus* causa os abortos que ocorrem na primeira gestação, aproximadamente no sétimo mês. Nas próximas gestações só há o nascimento de bezerros mortos ou fracos e índices de retenção de placenta mais altos. Os fetos são abortados geralmente de 24 a 72 horas após sua morte. Nos fetos abortados não são observadas lesões patognomônicas da doença, porém pode-se observar broncopneumonia supurativa (BRASIL, 2006).

Nos machos a doença apresenta-se com uma fase inflamatória aguda, tornando-se crônica e na maioria das vezes sem sintomatologia. Podem aparecer também sinais como orquite uni ou bilateral, podendo ser passageira ou permanente, apresentando aumento de volume dos testículos ou aspecto amolecido e com presença de pus em seu interior (BRASIL, 2006).

A transmissão da doença para o homem ocorre através do contato do agente com alguma mucosa, por solução de continuidade na pele, ingestão de derivados de origem animal sem pasteurização, ou por aplicação acidental de alguma das vacinas, B19 ou RB 51. Tratadores, veterinários, laboratoristas e magarefes se apresentam no grupo de risco, já que, manipulam com frequência, anexos placentários, fluidos fetais, grandes massas bacterianas para produção de vacinas e testes de rotina para diagnóstico e contato com

carcaças de animais. Humanos quando infectados com *B. abortus* apresentam sintomas inespecíficos, fazendo com que seu diagnóstico seja difícil. O período de incubação da doença no homem pode levar de uma a três semanas, até vários meses. A doença pode-se apresentar de forma branda tendo cura espontânea ou forma grave podendo levar a toxemia (BRASIL, 2006).

Pode-se citar como sendo alguns sinais clínicos da doença no homem, febre intermitente, debilidade, cefaleia, sudorese noturna, dores musculares, calafrios. Em casos mais graves ocorre evolução para toxemia, trombocitopenia, espondilite e artrite periférica. O tratamento pode ser realizado com administração de antibióticos como tetraciclina, doxiciclina e rifampicina por seis semanas. Apenas em casos onde ocorreu a infecção pela vacina RB51 não é indicado o tratamento com rifampicina, já que para a produção da mesma, a cepa de *B. abortus* foi passada sucessivamente em concentrações subinibitórias de rifampicina (BRASIL, 2006).

A brucelose é considerada uma doença de difícil tratamento pelo fato de, quando há contato com esta bactéria, ela tem capacidade de se multiplicar e ser fagocitada, permanecendo dentro dos macrófagos por longos períodos estando protegidas dos anticorpos específicos. Após a sua multiplicação, os próprios macrófagos transportam a bactéria em direção aos linfonodos regionais, onde permanecem por meses. Após essa fase, se o agente não for destruído, há disseminação para o restante do corpo, através de via linfática ou hematogena, localizando-se então em órgãos como baço, fígado, aparelho reprodutor masculino, útero e úbere. Em alguns casos pode ocorrer a instalação do agente em articulações, levando a lesões chamadas de higromas, que podem supurar (BRASIL, 2006).

Os abortos começam a ocorrer na presença da doença devido à capacidade do agente de se multiplicar nos trofoblastos do placentoma causando uma inflamação da placenta. Nem todos os placentomas são acometidos por essa inflamação, mas as áreas acometidas deixam de funcionar corretamente, impedindo que chegue oxigênio e nutrientes para o feto. Após o primeiro aborto ocorrido devido a doença, a vaca desenvolve uma imunidade celular, o que leva a uma diminuição no número e no tamanho das lesões localizadas nos placentomas nas próximas gestações. Portanto os abortos ocorrem geralmente na primeira gestação, deixando de ocorrer nas

próximas, levando apenas ao nascimento de bezerras fracas, retenções de placenta e natimortos.

#### 4.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico da brucelose pode ser feito através de métodos diretos pela identificação do agente ou por métodos indiretos pela detecção de anticorpos contra a *B. abortus*.

Fazem parte dos métodos diretos o isolamento e a identificação do agente, imunohistoquímica, e métodos de detecção de ácidos nucleicos, principalmente a reação da polimerase em cadeia (PCR). O isolamento e a identificação da *B. abortus* pode ser realizada a partir da colheita de secreções e material de aborto como feto, placenta e conteúdo estomacal de fetos. Porém devido ao alto risco de contaminação ao manipular esse tipo de material, são poucos os laboratórios que realizam este teste. A imunohistoquímica pode ser realizada em material de aborto após a fixação em formol e permite tanto a identificação do agente quanto a visualização de aspectos microscópicos do tecido examinado. A reação da polimerase em cadeia (PCR) detecta um segmento de DNA específico da *B. abortus*, portanto exige equipamentos mais modernos e pessoas capacitadas para sua realização (BRASIL, 2006).

Os métodos indiretos de diagnóstico consistem em detectar a presença de anticorpos IgG e IgM contra a *B. abortus* em fluidos corporais como soro sanguíneo, muco vaginal, leite e sêmen. O conhecimento dos diferentes estágios da resposta imune e dinâmica das imunoglobulinas dos mesmos, em animais infectados com a *B. abortus*, colabora para o desenvolvimento de diversos testes. Porém, ainda não foi possível desenvolver um teste eficiente a ponto de identificar a doença em estágios iniciais e de diferenciar se os anticorpos presentes são devido à infecção ou vacinação, exceto na RB 51, podendo apresentar então resultados falso-positivos ou falso-negativos. Vale salientar, que para nenhuma doença existe um diagnóstico com todas as características ideais citadas anteriormente (BRASIL, 2006).

As reações falso-positivas podem ocorrer pela presença de anticorpos inespecíficos que estão presentes em infecções por outras bactérias, como

*Salmonella sp*, *Escherichia coli* O:157, *Pseudomonas sp*, ou *Yersinia enterocolitica*. O outro motivo pode ser devido a vacinação com amostra B19 depois da idade recomendada que é de 3 a 8 meses de idade para bezerras (BRASIL, 2006).

O desempenho dos testes sorológicos é influenciado por diversos fatores como a condição vacinal, o tempo de resposta do organismo do animal à vacina, o período de incubação, a resposta de cada indivíduo à vacina e à infecção e o tempo gestacional no momento da infecção. Portanto a melhor forma de obter um diagnóstico confiável é realizando a combinação de testes, onde primeiro se faz um teste de triagem que seja de fácil execução, boa sensibilidade e baixo custo e após, faz-se um teste confirmatório em casos de amostras de animais que se apresentem reagentes à prova de triagem.

Geralmente os testes sorológicos são classificados de acordo com o antígeno utilizado na reação. Nos testes de aglutinação (lenta, com antígeno acidificado, do anel em leite e Coombs), de fixação de complemento ou imunofluorescência indireta, o antígeno é representado por células inteiras de *B. abortus*. Nos testes de imuno difusão em gel, ELISA, hemólise indireta e Western Blot, o antígeno é representado pelo lipopolissacarídeo da parede celular da *B. abortus* semipurificado (BRASIL, 2006).

Cada país deve escolher os testes indiretos que se enquadrem melhor à sua estratégia, segundo suas disponibilidades e características, pois existe uma quantidade ampla dessas provas indiretas disponíveis. Para a escolha dos métodos sorológicos precisa-se levar em consideração o custo, o tamanho e as características da população sob vigilância, a situação epidemiológica das doenças, a sensibilidade e especificidade dos testes, bem como a utilização de vacinas (BRASIL, 2006).

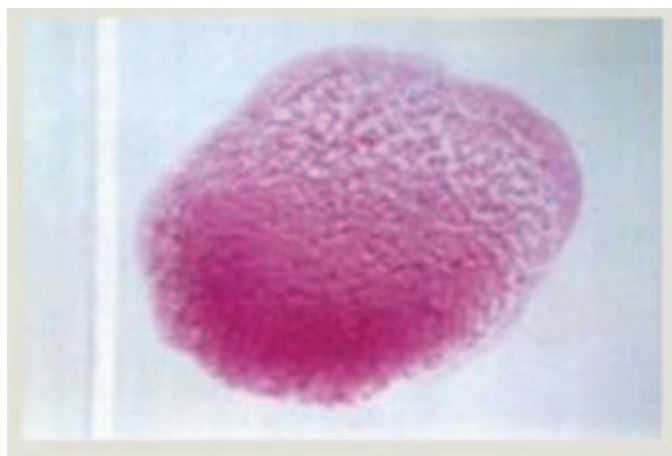
No Brasil, o PNCEBT definiu como oficiais os testes de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e Anel em Leite (TAL) (para monitoramento de rebanhos leiteiros) como sendo as provas de triagem e 2-Mercaptoetanol (2-ME) e Fixação de Complemento (FC) como os testes confirmatórios. Os antígenos são preparados com células inteiras da cepa de *B. abortus* 1119-3 (BRASIL, 2006). O teste de Polarização Fluorescente (TPF) foi incluso recentemente através da IN 10/17, como teste único ou confirmatório em animais reagentes ao teste do AAT ou inconclusivos ao teste do 2-ME. Se o

teste do TPF for inconclusivo, a instrução é que seja refeito o teste em um período de trinta a sessenta dias ou utilizado de fixação de complemento em até trinta dias.

#### 4.1.4.1 Antígeno Acidificado Tamponado

É um teste de triagem realizado no rebanho com o objetivo de identificar animais que possam ser positivos para a doença, já que os soros de animais infectados com a *B. abortus* vai reagir à prova. Podem ocorrer casos de falsos-positivos, sendo necessário o envio de nova amostra para realização de testes confirmatórios que possuem maior especificidade, evitando assim que animais sejam sacrificados sem necessidade. É uma prova qualitativa, pois não indica o título de anticorpos do soro testado. A reação revela apenas a presença ou a ausência de IgG1. Nas provas clássicas de aglutinação, reagem tanto anticorpos IgM como IgG, enquanto que, nessa prova, reagem apenas os isotipos da classe IgG1. O pH acidificado da mistura soro-antígeno inibe a aglutinação do antígeno pelas IgM. O AAT detecta com maior precocidade as infecções recentes, sendo, nesse aspecto, superior à prova lenta em tubos (BRASIL, 2006).

**Figura 5** - Teste do Antígeno Acidificado Tamponado – Reação positiva



(BRASIL,2006)

#### 4.1.4.2 Teste do Anel em Leite

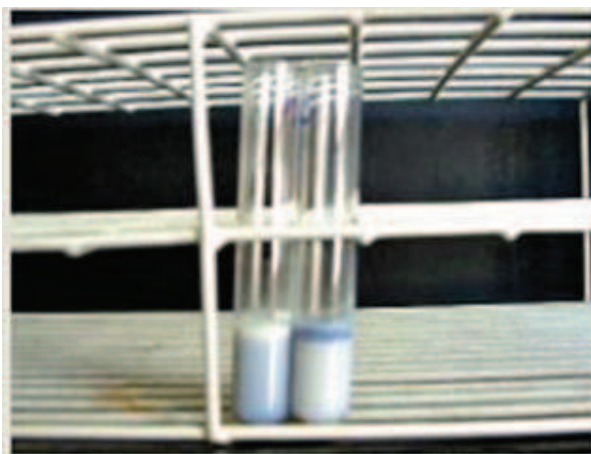
É um teste bastante sensível devido a sua baixa concentração do antígeno e foi elaborado com o objetivo de ser aplicado em misturas de leite de



vários animais. Os testes positivos apresentam-se com a presença de um anel azulado na camada superior do leite (no creme). Esta coloração azul se dá devido à utilização de antígenos corados com hematoxilina que se ligam aos anticorpos presentes no leite contaminado com a *B. abortus* formando uma malha de complexo de gordura aparecendo então um anel azulado. Os testes com resultado negativo permanecerão com o anel branco e o restante da coluna de leite com cor azulada (BRASIL, 2006).

Esta prova tem limitações, pois poderá apresentar resultados falso-positivos em presença de leites ácidos, ou provenientes portadores de mamites ou, ainda, de animais em início de lactação (BRASIL, 2006). Desta maneira deve-se sempre ressaltar a importância de manter a sanidade do rebanho tanto para o controle da doença, quanto para que não ocorra interferência nos resultados dos testes.

**Figura 6** - Teste do Anel do Leite. Tubo da esquerda: negativo. Tubo da direita: positivo



(BRASIL, 2006)

#### 4.1.4.3 2 Mercaptoetanol (2ME)

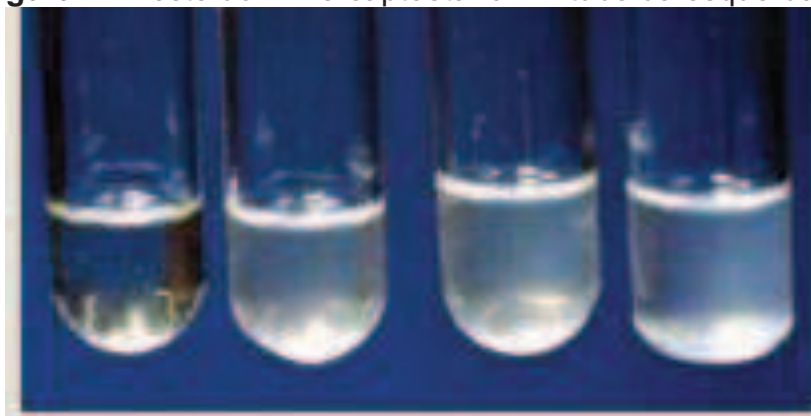
Esta é uma prova que detecta apenas a presença de IgG (imunoglobulina indicativa de infecção crônica) no soro portanto é classificada como prova quantitativa seletiva. Deve ser executada sempre em conjunto com a prova lenta em tubos. Baseia-se no fato de os anticorpos IgM, degradarem-se em subunidades pela ação de compostos que possuam



radicais tiol. Essas subunidades não dão origem a complexos grandes o suficiente para provocar aglutinação. Dessa maneira, soros com predomínio de IgM apresentam reações negativas nessa prova e reações positivas na prova lenta (BRASIL, 2006).

A interpretação dos resultados é feita através da comparação de resultados entre o teste de prova lenta e o 2-ME. Se na prova lenta o resultado for positivo e no 2-ME negativo, interpreta-se que as reações sejam inespecíficas ou devido a resíduos da vacina B19. Se as duas provas apresentarem resultados positivos, significa que há presença de IgG, devendo assim, os animais serem considerados infectados. O teste do 2-ME é interpretado de acordo com o grau de aglutinação presente.

**Figura 7** - Teste do 2-Mercaptoetanol. 1º tubo da esquerda: positivo



(BRASIL, 2006).

#### 4.1.4.4 Teste de Soroaglutinação em Tubos (SAT)

É a prova sorológica mais antiga utilizada até hoje, associada com a prova do 2-ME. Sua leitura é realizada após 48 horas, portanto é chamada também de prova lenta. É uma prova padronizada frente a um soro padrão internacional, sendo o resultado expresso em unidades internacionais (BRASIL, 2006).

A prova costuma dar reações falso-negativas em casos de infecções crônicas e em decorrência de reações cruzadas de *B. abortus* com outras bactérias, mas ainda assim tem capacidade de identificar uma alta quantidade

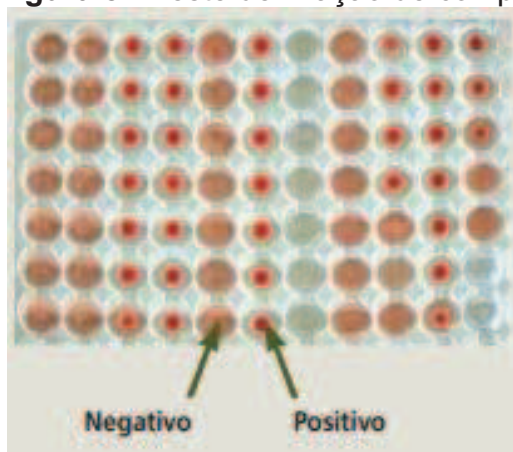
de animais infectados. Em animais vacinados com B19 após a idade limite estipulada, um número considerável deles pode apresentar títulos de anticorpos para essa prova por um longo período, ou permanentemente (BRASIL, 2006). Por isso é sempre necessário falar ao produtor sobre a importância de se vacinar os animais dentro do limite estipulado.

#### 4.1.4.5 Fixação de complemento (FC)

É o teste de referência recomendado pela Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) para o trânsito internacional de animais. Na brucelose bovina, apesar da FC detectar tanto IgG1 quanto IgM, o isotipo IgG1 é muito mais efetivo como fixador de complemento (BRASIL, 2006).

Animais infectados permanecem positivos por períodos mais longos e com títulos de anticorpos fixadores de complemento mais elevados do que os detectados nas provas de aglutinação. Em animais vacinados acima dos 8 meses de idade, os anticorpos que fixam complemento desaparecem mais rapidamente do que os aglutinantes (BRASIL, 2006).

**Figura 8** - Teste de fixação de complemento



(BRASIL, 2006).

#### 4.1.4.6 Teste de Polarização Fluorescente (FPA)

O teste de FPA baseia-se na diferença rotacional entre a molécula do antígeno solúvel (marcado com fluorocromo) e essa mesma molécula ligada ao anticorpo. Moléculas menores giram aleatoriamente, a uma velocidade maior,

resultando em maior despolarização da luz, ao passo que complexos maiores giram mais lentamente, e a despolarização da luz ocorre em taxa mais reduzida. Essa mudança da polarização da luz é detectada por um analisador de polarização fluorescente. Os resultados são expressos em unidade de luz polarizada ou de milipolarização (mP). O valor em mP será maior quanto maior for a quantidade de anticorpos no soro analisado (NIELSEN et.al., 2001).

Segundo a IN 10/17 (BRASIL, 2017), os resultados devem ser interpretados da seguinte forma: serão considerados negativos os resultados com menos de 10 mP acima da média dos controles negativos, inconclusivos com valores de 10 a 20 mP acima da média dos controles negativos e positivo com mais de 20 mP acima da média de controles negativos.

Os animais que forem inconclusivos poderão ser retestados entre trinta e sessenta dias com o FPA, sendo considerados positivos, se no reteste o resultado for positivo, ou inconclusivo pela segunda vez. Poderão também ser submetidos ao teste de fixação de complemento em até trinta dias ou destinados à eutanásia ou abate sanitário a critério do médico veterinário.

#### 4.1.5 Controle e Imunização

O controle da brucelose deve ser realizado através da execução de várias medidas, como desinfecção e eliminação de fontes de infecção, sacrifício de animais diagnosticados como positivos para a doença e imunização dos animais corretamente de acordo com o solicitado pelo PNCEBT (BRASIL, 2006).

A imunização deve ser realizada através da vacinação dos animais. Os bezerros recebem os anticorpos somente após o nascimento, através da ingestão do colostro. As moléculas ingeridas atravessam intactas por todo o trato digestório do animal em até 36 horas. A proteção imunológica necessária contra a brucelose é essencialmente do tipo celular, representada pelos linfócitos T, que ativam os macrófagos que por sua vez fagocitam e destroem a bactéria. Então a imunidade humoral adquirida pelo colostro é praticamente inexpressiva, já que os anticorpos não conseguem atuar onde as brucelas

estão no interior da célula (TIZARD, 1996 apud PAULIN E FERREIRA NETO, 2003).

Desde a identificação do agente causador da brucelose os pesquisadores vêm desenvolvendo uma série de vacinas, cujo objetivo é imunizar os animais sem interferir nas provas de diagnóstico. As vacinas vivas atenuadas ainda são as mais utilizadas para imunização dos animais, pois apresentam resultados satisfatórios quanto sua eficiência (BRASIL, 2006).

A vacinação de bovinos com vacinas vivas atenuadas provoca a produção de linfócitos T sensibilizados de longa vida, também chamados de LT de memória, que agem circulando na corrente sanguínea até encontrarem brucelas livres ou mesmo internalizadas nos macrófagos. Quando isso ocorre, esses linfócitos concentram-se no local da infecção, multiplicam-se e produzem substâncias solúveis que vão agir recrutando e ativando macrófagos e outros tipos de linfócitos com o objetivo de destruir as células com brucelas (JOENS E HOOPER, 1976, apud PAULIN E FERREIRA NETO, 2003).

As vacinas vivas atenuadas são aquelas que foram e ainda são utilizadas nos programas de controle da brucelose. Duas delas são recomendadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e são as mais utilizadas: a B19 e a RB 51 que é a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes. Ambas são boas indutoras de imunidade celular (BRASIL, 2006).

Por serem vacinas vivas atenuadas, deve-se tomar uma série de medidas de segurança e proteção individual durante a vacinação já que pode ocorrer infecção através do contato acidental (BRASIL, 2006).

#### 4.1.5.1 Vacina B19

Esta vacina é uma amostra lisa da *B. abortus*, que em 1923 foi isolada do leite de uma vaca Jersey. Por acidente, foi esquecida por um ano em temperatura ambiente, perdendo sua virulência, e desde 1930 vem sendo usada como vacina. Esta vacina foi utilizada em diversos países como Austrália, Canadá, Dinamarca, Holanda e Suécia, que conseguiram erradicar a doença. No Brasil, a B19 é obrigatória em bezerras com idade entre 3 e 8 meses (BRASIL, 2006).

A vacina B19 é indicada para imunização de fêmeas jovens apenas, já que em machos pode causar orquite e se administrada em vacas durante a gestação, pode causar abortos. A vacinação de fêmeas prenhes pode provocar aborto em cerca de 5% dos animais vacinados, sobretudo o terço final da gestação (BECKET E MacDIARMID, 1985 apud PAULIN E FERREIRA NETO, 2003).

A importância de se vacinar os animais com esta amostra da vacina na idade recomendada é devido à resposta que o organismo do animal desenvolve. Por ser uma amostra lisa da *B. abortus*, ela induz a formação de anticorpos específicos contra o lipopolissacarídeo (LPS) liso, e estes anticorpos permanecem por tempo variável de acordo com a idade do animal vacinado. Portanto se a vacina B19 for realizada após os 8 meses de idade, pode ocorrer interferência no diagnóstico sorológico devido a persistência dos anticorpos após os 24 meses de idade. Se a vacina for realizada dentro do limite de idade estipulado, os anticorpos desaparecem rapidamente, não interferindo nos resultados após os 24 meses.

A vacinação com a B19 realizada em animais com idade entre três e oito meses não necessita de reforço, sendo assim a vacinação realizada anualmente em animais que ainda não receberam a vacina. A imunização em bezerras antes dos três meses de idade deve ser evitada, pois se acredita que o sistema imune não esteja suficientemente maduro para produzir uma resposta duradoura (PAULIN E FERREIRA NETO, 2003).

#### 4.1.5.2 Vacina RB 51

Esta vacina é elaborada com uma amostra de *B. abortus* rugosa atenuada, originada da amostra lisa virulenta 2308 que sofreu passagens sucessivas em meio contendo concentrações subinibitórias de rifampicina. Ela possui características de proteção semelhante às da B19, mas por ser uma amostra rugosa, não induz a formação de anticorpos anti-LPS liso e não interfere no diagnóstico sorológico (BRASIL, 2006).

Em 2001 a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes (amostra RB 51) era a vacina oficial, do programa de controle da brucelose nos Estados Unidos da América, do México e do Chile. Também havia sido aprovada em

outros países. No Brasil, a vacinação com a referida estirpe é empregada para a vacinação estratégica de fêmeas adultas (BRASIL, 2006).

O objetivo principal de programas que visam combater a brucelose é erradicar a doença. Para ser reconhecido como livre da doença, a OIE exige que quando diagnosticada ou em casos de suspeita da doença presente em um rebanho devem ser notificadas, deve haver controle veterinário oficial em todos os rebanhos, e a frequência de propriedades infectadas não deve passar de 0,2%. Os testes sorológicos devem ser realizados periodicamente nos locais de criação, e deve haver ausência de vacinação há pelo menos três anos, todos os animais que tiverem seus diagnósticos positivos para a doença devem ser abatidos e a aquisição de novos animais no rebanho só deverá ser realizada em casos de testes negativos para a doença e de animais oriundos de propriedades livres.

É importante lembrar ainda que o combate à brucelose bovina é um esforço grande, continuado e complexo, que deve ser planejado em função de características do território onde será implementado (PAULIN E FERREIRA NETO, 2003).

De acordo com a IN 10/17 (BRASIL, 2017), é obrigatória a vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas com idade entre três e oito meses utilizando dose única da vacina B19. A substituição da vacina B19 pela RB51 somente poderá ser realizada na espécie bovina. A vacinação deverá ser realizada por médico veterinário cadastrado pelo serviço veterinário estadual, podendo incluir auxiliares de vacinação, permanecendo com a responsabilidade técnica pela vacinação.

Fêmeas com idade entre três e oito meses que forem vacinadas devem obrigatoriamente ser marcadas no lado esquerdo da cara com ferro candente ou nitrogênio líquido. Fêmeas vacinadas com a B19 deverão ser marcadas com o algarismo final do ano em que foram vacinadas, e as que forem vacinadas com a RB51 deverão ser marcadas com um "V". Apenas fêmeas destinadas a registro genealógico excluem-se da obrigatoriedade de marcação, portanto devem estar devidamente identificadas de forma individual por meio de sistema padronizado (BRASIL, 2006).

Ainda é importante ressaltar que é proibida a vacinação de fêmeas acima de oito meses de idade com a vacina B19, e de machos de qualquer

idade. Fêmeas com idade superior a oito meses que não receberam a dose da B19 deverão ter sua situação regularizada com a utilização da vacina RB51. A vacinação deve ser comprovada pelo proprietário pelo menos uma vez a cada semestre ao serviço veterinário estadual (BRASIL, 2017).

Segundo a IN 10/17 excluem-se da obrigatoriedade da vacinação apenas os estados classificados como A, ou seja, onde a prevalência de focos da doença encontra-se abaixo de 2%. Até o momento o Brasil ainda não se encontra classificado de acordo com esta instrução normativa.

#### 4.1.6 Dados epidemiológicos

No Paraná o Programa Estadual de Controle e Erradicação exige que sejam realizados testes anuais em rebanhos leiteiros, com prazo máximo de entrega o mês de Maio.

Segundo Rodrigues et.al (2017), o rebanho de bovinos e bubalinos no Paraná é constituído de aproximadamente 9.414.000 cabeças sendo 1.782.000 animais ordenhados com uma produção anual de 4,5 bilhões de litros de leite.

A quantidade de testes de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) realizados foi de 503.538 em 2014, 746.391 em 2015 e 700.733 em 2016. O número de animais reagentes ao teste foi de 2178 em 2014, 1648 em 2015 e 1221 em 2016, correspondendo a um percentual de 0,43%, 0,22% e 0,17% respectivamente.

O número de casos registrados foi de 0,25% em 2014, 0,14% em 2015 e 0,12% em 2016. E a média de focos foi de 513 considerando 2,1 animais infectados por foco.

No ano de 2014 houve um número maior de animais que foram submetidos ao teste de Antígeno Acidificado Tamponado comparado aos anos de 2015 e 2016. Os casos de brucelose foram diminuindo conforme o passar dos anos indicando que o programa vem funcionando.

A vigilância teve como alvo principal analisar o rebanho leiteiro. Parte significativa desta população foi atingida, porém pode-se perceber que a maioria das vacas ordenhadas não foi testada de acordo com o que as normas estabelecem.



## 4.2 TUBERCULOSE

A tuberculose bovina é causada por uma bactéria chamada *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*). É uma doença de evolução crônica que causa desenvolvimento progressivo de lesões nodulares chamadas de tubérculos, que podem localizar-se em qualquer órgão ou tecido (BRASIL, 2006).

Segundo o PNCEBT, no Brasil, dados de notificações oficiais indicam uma prevalência média de 1,3% de animais reagentes aos testes tuberculínicos no período de 1989 a 1998. Nos dias atuais, a prevalência é maior nos países em desenvolvimento, e menor em países desenvolvidos, onde o controle e a erradicação se encontram em fase avançada.

### 4.2.1 Etiologia

As bactérias que causam a tuberculose são pertencentes à família *Mycobacteriaceae*, gênero *Mycobacterium*. Apresentam-se em forma de bastonetes curtos aeróbicos, não flagelados, não capsulados, e quando corados apresentam aspecto granular. Álcool-ácido resistência é sua propriedade mais característica (BRASIL, 2006).

Os bovinos, homens e aves são as espécies que contribuíram para a perpetuação da tuberculose ao longo dos séculos. O *Mycobacterium*, *M. tuberculosis*, *M. bovis* e o *M. africanum* pertencem ao complexo *M. tuberculosis* e são os principais causadores da tuberculose em mamíferos (BRASIL, 2006).

O *M. bovis* é de alta patogenicidade e pode acometer espécies domésticas e silvestres, principalmente bovinos e bubalinos. Pode infectar também humanos, levando ao desenvolvimento da doença chamada de tuberculose zoonótica (BRASIL, 2006).

O *M. tuberculosis* é o principal causador da tuberculose em humanos, podendo infectar também os bovinos. Em casos de infecção por *M. tuberculosis* em bovinos, eles não desenvolvem a doença progressiva, mas podem se tornar reagentes aos testes tuberculínicos (BRASIL, 2006).

O *M. avium*, causa a tuberculose em diversas espécies de aves e faz parte do grupo MAIS (*M. avium*, *M. intracellulare* e *M. scrofulaceum*). Estas micobactérias causam a linfadenite granulomatosa em suínos, que conseqüentemente levam a perdas econômicas no momento do abate. As



micobactérias do grupo MAIS não são patogênicas aos bovinos e bubalinos, porém causam reações inespecíficas à tuberculinização, dificultando o diagnóstico da doença. No homem a infecção é de maior importância em indivíduos imuno comprometidos (BRASIL, 2006).

#### 4.2.2 Transmissão

A tuberculose em um rebanho é introduzida, principalmente, pela aquisição de animais infectados, podendo se propagar nos bovinos, independentemente da idade, sexo e raça (ABRAHÃO, 1998; FRANCO et al., 2000). Existem outras espécies que podem servir como reservatórios do *M. bovis*, podendo introduzir a doença no rebanho.

A via respiratória é a principal porta de entrada do *M. bovis*; em aproximadamente 90% dos casos a transmissão ocorre pela inalação de aerossóis contaminados com o microrganismo. O trato digestório também é porta de entrada da tuberculose bovina, principalmente em bezerros alimentados com leite proveniente de vacas com mastite tuberculosa e em animais que ingerem água ou forragens contaminadas. Nesse caso, o complexo primário localizar-se-á nos órgãos digestórios e linfonodos regionais (BRASIL, 2006). De forma mais rara pode ocorrer também contaminação através do líquido amniótico quando deglutido, desenvolvendo lesões no intestino e nos linfonodos mesentéricos ou através de via respiratória que desenvolve a doença na forma pulmonar (HUCHZERMEYER et.al., 1994)

Quando as condições são favoráveis o agente pode permanecer vivo por meses no ambiente. Animais muito aglomerados, locais com pouca ventilação e ao abrigo da luz tendem a ser locais onde a doença se propaga com maior facilidade. Vacas com tuberculose genital dificilmente passam a doença via transplacentária para o feto. Já animais com epididimite e metrite tuberculosa podem passar a doença por via sexual. Pode ocorrer também a infecção cutânea por contato de objeto contaminado, porém ocorre com baixa frequência (BRASIL, 2006).

A introdução e a manutenção da doença em um rebanho são fortemente influenciadas por características da unidade de criação, entre as quais se destacam o tipo de exploração, o tamanho do rebanho, a densidade

populacional e as práticas zootécnicas e sanitárias (BRASIL, 2006). Pode-se observar que a presença da doença em rebanhos leiteiros é maior do que nos de corte, porém se os animais forem submetidos às mesmas condições de confinamento, ficam vulneráveis às mesmas condições de risco.

Pode-se citar também como práticas que introduzem a doença em um rebanho, a alimentação de bezerros com leite proveniente de vacas com tuberculose, e aquisição de animais sem controle sanitário.

#### 4.2.3 Patogenia

Quando atinge o alvéolo, o bacilo é capturado por macrófagos, e o seu destino é determinado pelos seguintes fatores: virulência do microrganismo, carga infectante e resistência do hospedeiro (BRASIL, 2006). A partir daí, se o agente não for eliminado, ele começa a se reproduzir dentro dos macrófagos até destruí-los. Os bacilos liberados pelos macrófagos infectados serão fagocitados por outros macrófagos alveolares ou monócitos recém-chegados da corrente circulatória, atraídos pelos próprios bacilos liberados, ou por fatores quimiotáticos produzidos pelo sistema imunológico do hospedeiro (BRASIL, 2006).

Cerca de 2 a 3 semanas depois da infecção, a multiplicação para, e inicia-se a fase em que ocorre uma reação de hipersensibilidade tardia. Nessa fase, o hospedeiro começa a destruir seus próprios tecidos por meio de necrose de caseificação para impedir que as micobactérias continuem se multiplicando no interior das células. Com a mediação dos linfócitos T, ocorre migração de novas células de defesa, culminando com a formação dos granulomas. Tais granulomas são constituídos por uma parte central, por vezes com área de necrose de caseificação, circundada por células epitelioides, células gigantes, linfócitos, macrófagos e uma camada periférica de fibroblastos. Nos pulmões as lesões podem regredir, progredir ou estabilizar. Originam-se na junção bronquialveolar e passam para os alvéolos e linfonodos brônquicos (BRASIL, 2006).

A doença pode disseminar-se para outros órgãos de forma precoce durante o desenvolvimento da doença, ou de forma tardia quando o animal se encontra com a imunidade baixa.

Existem duas formas de generalização da doença, a forma miliar e a protraída. A forma miliar ocorre de maneira rápida e maciça com altas quantidades de bacilos na circulação. A forma protraída acomete os pulmões, linfonodos, fígado, baço, úbere, ossos, rins, sistema nervoso central. É a forma mais comum e ocorre por via linfática ou sanguínea.

As lesões macroscópicas que podem ser encontradas são os nódulos com aspecto purulento ou caseoso que podem medir de 1 a 3 centímetros de diâmetro, possuindo uma cápsula fibrosa e em casos avançados podem apresentar calcificação. Em bovinos os nódulos possuem cor mais amarelada e em búfalos levemente esbranquiçados. A maior parte das lesões nos bovinos está nos pulmões, linfonodos pulmonares e linfonodos craniais (PALMER; WATERS, 2006).

Devido à evolução lenta da doença, os sinais clínicos são de difícil visualização, mas dependendo da localização das lesões e do estágio da doença pode-se observar caquexia progressiva, hiperplasia de linfonodos, dispneia, tosse, entre outros sinais (BRASIL, 2006).

#### 4.2.4 Diagnóstico

O diagnóstico da doença pode ser realizado por métodos diretos ou indiretos. Os métodos diretos têm como objetivo a detecção e a identificação do agente em materiais biológicos. Já os métodos indiretos visam pesquisar a resposta imunológica humoral ou celular, dos hospedeiros contra o agente. Os métodos mais utilizados são os bacteriológicos, reação tuberculínica e o histopatológico (BRASIL, 2006).

O diagnóstico clínico, bacteriológico e sorológico tem valor relativo, pois o isolamento do *M. bovis* em animais vivos é difícil e o nível de anticorpos circulantes no início da doença é baixo. Portanto, o diagnóstico clínico só terá importância em casos onde a doença já está avançada, pois poderão ser observados sinais como caquexia progressiva, tosse repetitiva, seca e curta, e ao caminhar os animais acometidos geralmente tendem a ficar para trás do rebanho demonstrando sinais de cansaço e baixa capacidade respiratória (BRASIL, 2006).

#### 4.2.4.1 Diagnóstico Anatomopatológico

É importante para a conclusão de um diagnóstico a realização da inspeção das carcaças e a necropsia. Nestes casos é possível a observação dos nódulos. Em 70 a 90% dos casos, as lesões encontram-se em linfonodos da cabeça e tórax, e 66% dos animais necropsiados apresentam apenas uma única lesão visível (BRASIL, 2006).

Animais reagentes ao teste tuberculínico podem não apresentar lesões visíveis a olho nu; isso não significa, porém, que se trata de reação falso-positiva. As lesões podem estar em estágios iniciais de evolução, ou simplesmente não terem sido encontradas na necropsia (BRASIL, 2006).

#### 4.2.4.2 Diagnóstico bacteriológico

O isolamento e a identificação do agente são realizados por métodos bacteriológicos, podendo assim, levar a um diagnóstico definitivo de tuberculose (BRASIL, 2006).

Como o período de incubação do *M. bovis* em meios artificiais leva de 60 a 90 dias, recomenda-se que seja feita a semeadura concomitante nos meios de cultura Löwenstein-Jensen e Stonebrink- Lesslie para identificar qualquer bactéria do gênero *Mycobacterium sp* (BRASIL, 2006).

Só será necessária a realização de análise bacteriológica em casos onde: há necessidade de confirmação da doença em bovinos de regiões onde não foi confirmada doença anteriormente, animais que foram positivos aos testes tuberculínicos, mas não apresentam lesões sugestivas, animais positivos a testes tuberculínicos com lesões sugestivas em propriedades livres de tuberculose, necessidade de pesquisa de presença de micobactérias no leite ou outros produtos de origem animal, realização de necropsia apresentando lesões sugestivas de tuberculose (BRASIL, 2006).

#### 4.2.4.3 Diagnóstico alérgico cutâneo

É reconhecido pela OIE como teste de referência para os programas de controle e erradicação. É de boa especificidade e pode detectar infecções a partir de 3 a 8 semanas após o contato com *Mycobacterium* (BRASIL, 2006).

Para que realmente funcione como ferramenta diagnóstica em um programa de controle, é indispensável que o procedimento seja padronizado quanto à produção das tuberculinas, equipamentos para realização das provas, tipos de provas e critérios de leitura (BRASIL, 2006).

As tuberculinas utilizadas são extratos obtidos de filtrados de *Mycobacterium* esterilizados por calor. Tem como objetivo medir a hipersensibilidade tardia causada por uma infecção (BRASIL, 2006).

A primeira tuberculina foi desenvolvida por Robert Koch em 1890, que hoje é chamada de tuberculina velha. Após, foi desenvolvida por Seibert, em 1934, a Purified Protein Derivate (PPD), na qual as proteínas são separadas do meio de cultura através de precipitação, são purificadas por lavagem com ácidos e fosfatos e após, diluídas na concentração que as deixa prontas para uso (BRASIL, 2006).

No Brasil, a prova tuberculínica é realizada com PPD bovino, e no teste cervical comparativo, utiliza-se também o PPD aviário. Estas tuberculinas devem ser mantidas a uma temperatura de 2° a 8°C, e são válidas por até um ano após a sua fabricação, não devem ser expostas à luz solar e após aberto o frasco, deve-se utilizar todo conteúdo no mesmo dia. O PPD bovino apresenta-se como líquido incolor e o PPD aviário com um tom avermelhado (BRASIL, 2006).

A tuberculinização é uma medida da imunidade celular contra *M. bovis* por uma reação de hipersensibilidade retardada (tipo IV) (THOMAZ, 2006). Quando a tuberculina é injetada em um animal sadio, haverá pouca reação, com formação de pápula mas quando é injetada em um animal infectado, ocorrerá uma reação de hipersensibilidade tardia, apresentados edema e enrijecimento da pele no local da inoculação. A reação aparece no seu máximo 72 horas após a inoculação podendo haver uma variação de 6 horas para mais ou para menos. Após este período a reação tende a diminuir de forma lenta (BRASIL, 2006).

Existe a possibilidade de animais que possuem a doença não reagirem aos testes tuberculínicos devido a uma deficiência imune temporária ou também devido a altas aplicações de antígeno que leva a dessensibilização. Nesses casos é um fenômeno que dura pouco tempo, apenas até o reestabelecimento da população de linfócitos T no organismo. Em animais com tuberculose generalizada, ou estágios finais da doença, há um excesso de antígeno circulante que induz uma imunossupressão específica e, por consequência, uma inibição da produção de citocinas que são necessárias para a ativação dos macrófagos participantes da reação de hipersensibilidade tardia. Trata-se de um fenômeno de anergia (BRASIL, 2006).

Para a realização deste teste, é necessária a utilização de equipamentos padrões específicos. Consiste em uma seringa com dosador automático de 0,1 mL, e agulhas finas de 3 a 4 mm e um cutímetro. Pode-se utilizar uma cinta para auxiliar no momento da realização do teste, e para lubrificar a seringa apenas vaselina já é o suficiente. Os locais de inoculação, e onde serão medidas as pregas de pele devem ser devidamente depiladas com lâmina de barbear ou com máquina de tosquiador (BRASIL, 2006).

**Figura 9** - Medida da espessura da dobra de pele (em mm).



(BRASIL, 2006).

A tuberculinização consiste em um método diagnóstico de fácil execução e de baixo custo e deve ser realizada por método intradérmico em uma das três opções que são prega caudal (realizado exclusivamente em estabelecimentos de criação de gado de corte), cervical simples e comparativo para gado de leite.

Considera-se que a sensibilidade do teste cervical simples é maior do que a do teste da prega caudal. Além disso, é menos subjetivo, pois o resultado advém da tomada de medidas com cutímetro (BRASIL, 2006).

O teste cervical comparado é realizado com a PPD bovina e a aviária e deve ser utilizado como teste confirmatório por ser mais específico. Este teste deve ser o de escolha para realizar em rebanhos onde o índice de resultados falso-positivos é alto, evitando assim a eliminação de animais que não tem a doença (BRASIL, 2006).

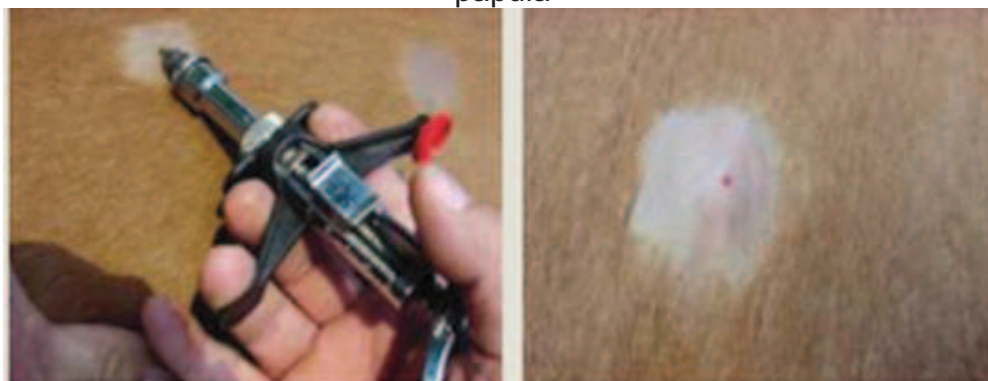
Como descrito na IN 10/17 (BRASIL, 2017), as tuberculinas somente poderão ser fornecidas para médicos veterinários habilitados, em condições que permitam conservação em temperatura adequada durante o transporte, e sua distribuição será controlada pelo serviço veterinário oficial.

**Figura 10 - Tricotomia.**



(BRASIL, 2006).

**Figura 11 - Inoculação intradérmica de tuberculina (PPD aviário): formação de pápula**



(BRASIL, 2006).



#### 4.2.5 Controle

O controle da doença é obtido principalmente através do bloqueio dos pontos críticos presentes da cadeia de transmissão da doença. Deve-se primeiramente conhecer a situação sanitária do rebanho através de testes tuberculínicos de rotina e em casos de animais reagente ao teste deve-se realizar o abate dos mesmos. Ao adquirir animais novos para a propriedade é necessário testá-los e realizar a quarentena e adquiri-los somente de propriedades que sejam livres da doença. A saúde dos funcionários deve ser monitorada com frequência e devem-se considerar possíveis reservatórios da doença animais domésticos e silvestres (BRASIL, 2006).

As instalações devem ser sempre desinfetadas e higienizadas e devem ter boa ventilação e exposição à luz solar. A limpeza pode ser realizada com hipoclorito de sódio 5%, fenol 5%, formaldeído 3% e cresol 5% (BRASIL, 2006).

Independente das circunstâncias, não se deve utilizar o leite de vacas reagentes para nenhuma finalidade.

Monitorar os rebanhos identificando lesões tuberculosas, controlar o trânsito de animais de leilões ou exposições são medidas importantes que devem ser tomadas para evitar a disseminação da doença (BRASIL, 2006).

Diminuem os riscos de transmissão da doença para o homem a pasteurização e a esterilização do leite e seus derivados e a realização da inspeção sanitária de produtos de origem animal (BRASIL, 2006).

Existem diversos estudos a respeito da realização de tratamento e vacinação de animais, que levam a conclusão de que não há justificativa para adotar estas medidas como forma de controle da tuberculose, já que, não apresentam boa eficiência. Países que combateram a tuberculose bovina não utilizaram destas medidas, portanto não estão recomendadas no PNCEBT (BRASIL, 2006).

#### 4.2.6 Dados epidemiológicos

De acordo com Rodrigues et. al (2017), o rebanho de bovinos e bubalinos no Estado do Paraná é constituído de aproximadamente 9.414.000 cabeças, sendo estimado 1.782.000 animais ordenhados, com uma produção



anual de 4,5 bilhões de litros de leite. A vigilância em tuberculose bovina e bubalina no Estado tornou-se diferenciada devido ao PNCEBT e estabeleceu a obrigatoriedade da realização de exames anuais de tuberculose para rebanho leiteiro, com prazo final de comprovação no mês de maio de cada ano.

Em bovinos é estimada uma prevalência de 2,15% sendo considerada como fator de risco a presença de mais de 22 fêmeas em ordenha com idade superior a 24 meses (BRASIL, 2006).

O número de propriedades testadas foi de 35.313 em 2014, 49.512 em 2015 e 45.819 em 2016. O número de animais testados foi de 535.030, 856.802 e 805.769 nos anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente. O percentual de animais reagentes neste período foi de 0,26% e percentual médio de animais reagentes foi de 0,37%.

Em fêmeas foram registrados em 2014, 1281 casos, em 2015, 1714 casos e em 2016 1120 casos e em machos 27, 36 e 38 respectivamente. O número de fêmeas reagentes foi significativamente maior, já que o Programa exige os testes em propriedades de leite.

O número de focos registrados foi de 444, 372 e 420 para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente. Para cada foco foram considerados em média 3,41 casos da doença.

Em 2015 a quantidade de animais testados foi maior, tendo como consequência resultados mais altos, porém, foi o ano com menor número de focos registrados.

No período avaliado o Estado do Paraná respondeu por 27,57% das notificações da doença no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio curricular obrigatório foi possível acompanhar diferentes situações clínicas a campo, mostrando a necessidade de médicos veterinários no manejo sanitário dos bovinos.

Para o controle de brucelose e tuberculose deve-se sempre seguir a legislação federal vigente, bem como a legislação estadual, deste modo foi possível compreender a importância de se realizar os programas de controle e erradicação de forma adequada tendo como referência principal, os dados epidemiológicos de cada região.

No acompanhamento das atividades, dentre os testes para diagnósticos para brucelose e tuberculose realizados no período de estágio, foram encontradas para brucelose 20 amostras reagentes para o teste do antígeno acidificado tamponado. Foram coletadas novas amostras dos animais que foram reagentes e encaminhadas ao laboratório para realização do teste 2-ME, do qual apenas uma amostra retornou com diagnóstico positivo, levando assim à obrigatoriedade de destruição do animal na propriedade. Dos testes de tuberculose, 40 animais apresentaram resultado inconclusivo. O número alto de animais inconclusivos se dá devido a uma propriedade na qual foram realizados apenas os testes simples devido à falta da PPD aviária.

É importante ainda lembrar que os dados epidemiológicos devem ser interpretados de acordo com a realidade de cada região, incluindo o número de animais de cada sexo e idade que foram submetidos aos testes diagnósticos. Deve-se sempre levar em consideração que nem todos os animais são submetidos aos exames e nem todos os casos ou focos da doença são

devidamente notificados, levando assim a resultados que nem sempre revelam a situação de cada região.

## REFERÊNCIAS

ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; **Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008.

ASHDOWN, R. R.; DONE, S. H. **Anatomia Veterinária dos Ruminantes**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

RODRIGUES, D.L; CASTRO, J.H.D. KOLODA, M. KULM, H.B,; BORSOI, A, TAKIUCHI, E. **Avaliação da Vigilância em brucelose no estado do Paraná no triênio 2014-2016**

RODRIGUES, D.L; CASTRO, J.H.D. KOLODA, M. KULM, H.B,; BORSOI, A, TAKIUCHI, E. **Avaliação da Vigilância em tuberculose no estado do Paraná no triênio 2014-2016**

BLOOD, D. C; HENDERSON, J. A.; RADOSTITS. O. M. **Clínica veterinária**. 7. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 570-580.

BOSCHIROLI, M. L.; FOULONGNE, V.; O'CALLAGHAN, D. Brucellosis: a worldwide zoonosis. **Curr. Opin. Microbiol.**, v. 4, n.1, p. 58-64, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)** – Brasília: Departamento de Defesa Animal, 2006. (Manual Técnico)

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA No10, DE 3 DE MARÇO DE 2017**.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A.D. **Anatomia e Fisiologia dos animais de fazenda**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

HENDRICKSON, D. A. **Técnicas cirúrgicas em grandes animais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

HUCHZERMEYER, H. F. K. A. et al. Tuberculosis. In: COETZER, J. A. W.; THOMSON, G. R.; TUSTIN, R. C. **Infectious diseases of Livestock**. United Kingdom: Oxford University Press, 1994. p. 1425-1444. v. 2.

NIELSEN, K.; GALL, D.; SMITH, P.; KELLY, W.; YEO, J.; KENNY, K.; HEHEGHAN, T.; McNAMRA, S.; MAHER, P.; O'CONNOR, J.; WALSH, B.; CARROL, J.; ROJAS, X.; ROJAS, F.; PEREZ, B.; WULFF, O.; BUFFONI, L.; SALUSTIO, E.; GREGORET, R.; SAMARTINO, L.; DAJER, A.;

LUNAMARTÍNEZ, E. Fluorescence polarization assay for the diagnosis of bovine brucellosis: adaptation to field use. *Vet. Microbiol* ., v. 80, p.163-170, 2001.

PALMER, M. V.; WATERS, W. R. **Advances in bovine tuberculosis diagnosis and pathogenesis: what policy makers need to know. *Veterinary Microbiology***, v. 112, p. 181-190, 2006.

TURNER, A. S. & McILWRAITH, C. W. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte.** São Paulo: Roca, 1985.

[http://www.witmarsum.coop.br/a\\_cooperativa/historico.html](http://www.witmarsum.coop.br/a_cooperativa/historico.html)