



JOSÉ REGIVALDO VIEIRA SANTANA

**FATORES DE RISCO PARA BRUCELOSE COMO DOENÇA
OCUPACIONAL ENTRE OS MÉDICOS VETERINÁRIOS DO
PNCEBT NO DISTRITO FEDERAL**

LAVRAS- MG

2024

JOSÉ REGIVALDO VIEIRA SANTANA

**FATORES DE RISCO PARA BRUCELOSE COMO DOENÇA OCUPACIONAL
ENTRE OS MÉDICOS VETERINÁRIOS DO PNCEBT NO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, para obtenção do título de Mestre.

Prof(a). Dr(a). Elaine Maria Seles Dorneles

Orientadora

LAVRAS-MG

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Santana, José Regivaldo Vieira.

Fatores de risco para brucelose como doença ocupacional entre
médicos veterinários do pncebt no Distrito Federal / José Regivaldo
Vieira Santana. - 2023.

47 p.

Orientador(a): Elaine Maria Seles Dorneles.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. *Brucella*. 2. B19. 3. Acidente vacinal. I. Dorneles, Elaine
Maria Seles. II. Título.

JOSÉ REGIVALDO VIEIRA SANTANA

**FATORES DE RISCO PARA BRUCELOSE COMO DOENÇA OCUPACIONAL
ENTRE OS MÉDICOS VETERINÁRIOS DO PNCEBT NO DISTRITO FEDERAL**

**RISK FACTORS FOR BRUCELLOSIS AS AN OCCUPATIONAL DISEASE AMONG
VETERINARY DOCTORS AT PNCEBT IN THE FEDERAL DISTRICT**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em: 24 de novembro de 2023

Dr^a Elaine Maria Seles Dorneles UFLA

Dr Andrey Pereira Lage UFMG

Dr^a Glaucia Frasnelli Mian UFLA

Prof(a). Dr(a). Elaine Maria Seles Dorneles
Orientadora

LAVRAS-MG

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que Ele me permitiu viver e passar durante todo este período. Em todos os momentos, sem exceção de nenhum, o Senhor não me deixou só, o Seu amor e misericórdia me acompanharam todos os dias. Tudo, absolutamente tudo o que eu conquisei, conquisto e irei conquistar, será para honra e glória do nome do Pai. Tu és tudo para mim, meu Amado. De forma integral, este versículo se cumpre em minha vida: “porque para Deus nada é impossível” (Lucas 1:37). Obrigado, meu Eterno. Tudo é Teu. Agradeço a toda minha família por sempre estar comigo. Meus pais, minhas irmãs, minhas sobrinhas. Vocês são os meus amores e sem dúvida, os meus eternos torcedores. Agradeço também aos que sempre acreditaram em mim. Tudo isso é nosso. A minha orientadora, Elaine e a Carine, vocês foram bênçãos em minha vida. Jesus abençoe pela paciência e por todo aprendizado. Ao pessoal do LISASC. Desejo a vocês tudo em dobro.

Aos profissionais que responderam ao questionário e a todas as pessoas e órgão envolvidos.

Ao programa de pós-graduação em ciências veterinárias.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Muito obrigado!

Deus abençoe!

RESUMO

A brucelose é uma zoonose causada por bactéria do gênero *Brucella* e que possui um forte caráter ocupacional justamente por acometer principalmente os médicos veterinários devido às suas constantes atividades voltadas aos bovinos, o que inclui também o contato com vacinas anti-*Brucella abortus*. O presente estudo teve como objetivo, determinar as prevalências da brucelose ocupacional entre médicos veterinários cadastrados para realizar a vacinação no Distrito Federal e a exposição acidental às vacinas B19 e RB51. Além disso, o estudo objetivou também identificar os principais fatores de riscos ligados a transmissão da brucelose humana. Os dados foram coletados através de um questionário online, no total, 107 participantes responderam ao questionário e foram inseridos na pesquisa através de um censo. Uma análise estatística descritiva foi realizada através do software estatístico R4.2 como também as análises de associação simples utilizando o teste qui-quadrado ou teste exato de fisher. Foi possível identificar através dos autorrelatos que 8,41% (9/107) [intervalo de confiança (IC) 95%: 4,49 a 15,22] tiveram a brucelose ocupacional e 22,43% (24/109) [IC95%: 15,56 a 31,21] foram expostos acidentalmente à vacina B19. Mais da metade, 55,56% (5/9) afirmou ter tido a doença através da exposição acidental às vacinas e dos que foram expostos acidentalmente, 54,17% (13/24) declararam ter sofrido a exposição no ato da vacinação do animal. Além disso, dentre esses profissionais, através das análises de associação, identificou-se que os servidores públicos têm 13,79 (IC95%: 1,64 - 115,91) mais chances de ter a brucelose quando comparados com os profissionais autônomos. Diante do exposto, pode-se concluir que tanto a prevalência autorrelatada de infecção por *B. abortus* quanto a exposição acidental à vacina B19, foram altas e que essa exposição está ligada ao vínculo empregatício dos participantes.

Palavras-chave: *Brucella*. B19. Acidente vacinal.

ABSTRACT

Brucellosis is a zoonosis caused by bacteria of the genus *Brucella* and which has a strong occupational nature precisely because it is mainly affected by veterinarians due to their constant activities external to cattle, which also includes contact with anti-*Brucella abortus* vaccines. The present study aimed to determine the prevalence of brucellosis among veterinarians registered to carry out vaccination in the Federal District and accidental exposure to the S19 and RB51 vaccines. Furthermore, the study also aimed to identify the main risk factors related to the transmission of human brucellosis. Data were collected through an online questionnaire, in total, 107 participants responded to the questionnaire and were included in the research through a census. A descriptive statistical analysis was performed using the R4.2 statistical software, as well as simple association analyzes using the chi-square test or Fisher's exact test. It was possible to identify through self-reports that 8.41% (9/107) [95% confidence interval (CI): 4.49 to 15.22] had occupational brucellosis and 22.43% (24/109) [95% CI: 15.56 to 31.21] were accidentally exposed to the B19 vaccine. More than half, 55.56% (5/9) stated that they had had the disease through accidental exposure to vaccines and of those who were accidentally exposed, 54.17% (13/24) stated that they had suffered exposure during vaccination. animal. Furthermore, among these professionals, through association analyses, it is agreed that public servants are 13.79 (95% CI: 1.64 - 115.91) more likely to have brucellosis when compared to self-employed professionals. Given the above, it can be concluded that both the self-reported prevalence of *B. abortus* infection and accidental exposure to the S19 vaccine were high and that this exposure is linked to the participants' employment status.

Keywords: *Brucella*. S19. Vaccination accident.

INDICADORES DE IMPACTO

Com uma população extensionista externa à UFLA, a entrevista contou com 107 veterinários cadastrados no PNCEBT no Distrito Federal. Dentre eles, em relação aos riscos de contrair a doença, 85 (78,90%) informaram ter realizado vacinação contra brucelose bovina. Já sobre a prevalência da brucelose ocupacional entre estes profissionais, 8,41% (9/107) relataram ter sido acometidos. Diante da obtenção dos resultados do presente estudo, ele proporcionará um entendimento detalhado relacionado à situação epidemiológica da brucelose ocupacional entre médicos veterinários vacinadores do PNCEBT no Distrito Federal. Com isso, o presente trabalho será possível a adoção de atitudes e educação em saúde mais efetivas com a finalidade de conscientizar os profissionais sobre a importância das medidas de prevenção e controle de brucelose como uma doença ocupacional. Para mais, este conhecimento aprofundado sobre a doença nos profissionais mais expostos à infecção, bem como os fatores de risco para esta enfermidade, irá possibilitar o desenvolvimento de estratégias mais adequadas para o monitoramento da brucelose pela vigilância em saúde do trabalhador. Além disso, também será possível a publicação de resumos e artigo científico.

IMPACT INDICATORS

With an extension population external to UFLA, the interview included 107 veterinarians registered with PNCEBT in the Federal District. Among them, in relation to the risks of contracting the disease, 85 (78.90%) reported having been vaccinated against bovine brucellosis. Regarding the prevalence of occupational brucellosis among these professionals, 8.41% (9/107) reported having been affected. Given the results of this study, it will provide a detailed understanding related to the epidemiological situation of occupational brucellosis among veterinarians vaccinating the PNCEBT in the Federal District. With this, the present work will make it possible to adopt more effective attitudes and health education with the purpose of raising awareness among professionals about the importance of prevention and control measures for brucellosis as an occupational disease. Furthermore, this in-depth knowledge about the disease in professionals most exposed to infection, as well as the risk factors for this disease, will enable the development of more appropriate strategies for monitoring brucellosis through worker health surveillance. In addition, it will also be possible to publish abstracts and scientific articles.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1	Etiologia	9
2.2	Patogenia	10
2.3	Brucelose bovina	10
2.3.1	Transmissão	10
2.3.2	Sinais clínicos	11
2.3.3	Diagnóstico	12
2.3.4	Tratamento	13
2.3.5	Importância no Brasil	13
2.3.6	Controle e Prevenção	13
2.3.7	Vacinação	14
2.4	Brucelose em humanos	15
2.4.1	Transmissão	15
2.4.2	Sinais clínicos	16
2.4.3	Diagnóstico	17
	REFERÊNCIAS	18
	ARTIGO 1	23
1	INTRODUÇÃO	23
2	MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.1	Área de Estudo	24
2.2	Desenho de estudo e população de estudo	24
2.3	Questionário	25
2.4	Análises estatísticas	25
3	RESULTADOS	25
3.1	Análise Descritiva	25
3	DISCUSSÃO	31
4	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICE A	38

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma das antropozoonoses mais comuns mundialmente, reportada desde 1887 a partir da identificação da *Brucella melitensis* por David Bruce (PESSEGUEIRO et al, 2003). Trata-se de uma doença bacteriana de caráter sistêmico, provocada por microorganismos do gênero *Brucella* que acometem os seres humanos e diferentes espécies de animais, com presença de quadro clínico variável. Seu início pode ser caracterizado de forma aguda ou até mesmo insidiosa, causando nos seres humanos sinais clínicos inespecíficos como febre contínua, intermitente ou irregular com duração mutável, acometimento articular e possível cronificação (BRASIL, 2010; CORBEL et al., 2006).

No Brasil, a espécie de maior importância na pecuária é a *Brucella abortus*, infectando bovinos e bubalinos. Já a *B. suis* é pouco notificada no país, enquanto a *B. melitenses* nunca foi reportada no território nacional (LICURGO, 2015; BRASIL, 2023). Nos animais, essa doença causa grandes perdas em relação a produção, uma vez que acomete o sistema reprodutivo, o que resulta em uma consequente redução na produção do rebanho (LAGE, et al., 2008; SILVA; PIRES, 2023).

Atualmente, o tratamento de animais infectados por *B. abortus* não é preconizado, sendo recomendado o abate sanitário para animais soro reagentes (BRASIL, 2017). A fim de prevenir e controlar a doença, a medida mais eficaz é a vacinação das fêmeas bovinas com as cepas B19 e RB51, a qual é realizada por médicos veterinários cadastrados ou vacinadores sob sua responsabilidade (BRASIL, 2017). Por serem vacinas vivas, são capazes de provocar doença no ser humano quando ocorre uma exposição desprotegida em pele lesionada, ou mucosas ocular e nasal (WALLACH et al., 2008). A exposição acidental à vacina contra brucelose, assim como o contato com secreções e produtos de aborto de fêmea infectada representam um grande potencial de risco de infecção ao ser humano. No entanto, na grande maioria das vezes, esses riscos são negligenciados (HYEDA et al., 2011).

Assim, o objetivo do presente estudo, foi determinar a prevalência auto-relatada de infecção por *B. abortus* e de exposição acidental às vacinas B19 e RB51 entre médicos veterinários cadastrados no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) no Distrito Federal (DF) e identificar os fatores de risco mais importantes para a transmissão de brucelose ocupacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Etiologia

As bactérias pertencentes ao gênero *Brucella*, são cocobacilos gram-negativos, imóveis, com morfologia colonial lisa ou rugosa. Além disso, são parasitas intracelulares facultativos (HAYOUN et al, 2020; AIRES, 2018).

Dentre as espécies da bactéria do gênero *Brucella*, atualmente são conhecidas doze, cada uma com seu hospedeiro preferencial: *B. melitensis*: caprinos e ovinos, *B. abortus*: bovinos e bubalinos, *B. suis*: suínos, roedores, lebres e renas, *B. neotomae*: rato do deserto, *B. canis*: canino, *B. ovis*: ovinos, *B. ceti*: cetáceos, *B. pinnipedialis*: pinípedes, *B. microti*: camundongo do campo, *B. inopinata*: humano, *B. papionis*: babuínos, *B. vulpis*: raposa e *B. nosferat*: morcego vampiro (SCHOLZ et al, 2016; WHATMORE; FOSTER, 2021; MORA et al, 2023).

A sobrevivência de *B. abortus* em condições favoráveis, ou seja, alta umidade, luz solar indireta, pH neutro e temperatura que varia entre 20 e 40°C, acontece por longos períodos, favorecendo transmissão. Com isso, pode também resistir por longo tempo em pastagens, fetos abortados e fezes úmidas. Porém, quando submetidas ao calor com temperaturas a partir de 62°C, as bactérias tornam-se sensíveis e com o uso do álcool a 70%, acontece a destruição de forma imediata (LAGE et al.; 2008; OIE, 2018; PESSEGUEIRO et al, 2003).

As bactérias do gênero *Brucella* podem ser classificadas como lisas ou rugosas quanto às suas propriedades antigênicas e morfologia colonial. As espécies lisas possuem uma membrana citoplasmática interna, como também um espaço periplasmático possuindo uma camada de peptidoglicano e uma camada externa. Já na parede externa existe uma estrutura, a qual é formada por moléculas de constituição lipopolissacarídica (LPS), composta pelos lipídios A e uma cadeia polissacarídica mais exposta, denominada cadeia O (CARDOSO et al., 2006; AIRES, 2018; OLIVEIRA, 2021).

As colônias rugosas possuem apenas o lipídeo A e o núcleo oligossacarídeo, os quais constituem a membrana externa sem a cadeia O como constituinte do LPS (SILVA; PIRES, 2023). Vale salientar que literaturas afirmam que as espécies *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* e *B. neotomae* apresentam normalmente morfologia de colônia lisa. No entanto, as espécies *B. canis* e *B. ovis*, predominantemente, apresentam morfologia de colônia tipicamente rugosa (OIE, 2018; BARBOSA, 2009; RAMIREZ, et al., 2020).

2.2 Patogenia

A patogenicidade de *Brucella* spp. tem relação com os mecanismos que permitem a sua invasão, bem como multiplicação e sobrevivência intracelular. Assim, sua transmissão ocorre por meio do contato de mucosas com a bactéria. Ao infectar o organismo são fagocitadas principalmente por macrófagos e logo são transportadas para linfonodos regionais onde multiplicam no ambiente intracelular, induzindo nas próximas semanas a indução da formação de anticorpos (CARVALHO NETA et al., 2010; COSTA, et al., 2019).

Em função da maior disponibilidade do eritritol na placenta, há alteração em relação à carga infectante de *B. abortus* neste órgão a sua concentração frente ao período gestacional. A multiplicação da bactéria no útero desencadeia uma reação necrótico-inflamatória nos placentomas, unidade funcional da placenta, comprometendo assim a carúncula do lado materno e o cotilédone do lado fetal. Isso gerará impossibilidade da passagem de nutrientes e oxigênio da mãe para o feto por causa do prejuízo na circulação materno-fetal (PAULIN, 2008; PACHECO, 2005; SILVA, 2020).

O aborto geralmente acontece na primeira gestação após a infecção, porém gestações subsequentes podem ou não ocorrer o aborto, sendo natural o nascimento de bezerros fracos ou retenção de placentas. Além disso pode acontecer metrite ou endometrite crônica o que poderá causar subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (BRASIL, 2006; LAGE, et al., 2008; SILVA; BERTO, 2022).

Vale salientar que, quando o útero entra em repouso após a expulsão do feto, a bactéria migra para os demais tecidos, como a glândula mamária e linfonodos supra mamários, o que pode ocasionar mastite e a eliminação através do leite, meio de infecção aos seres humanos, de forma intermitente por meses (PAULIN, 2008; ALIYEV, et al., 2022).

2.3 Brucelose bovina

2.3.1 Transmissão

A fonte principal de infecção da *B. abortus* é a vaca gestante, a qual elimina grande quantidade de bactérias através do aborto ou parto. Sendo assim, as pastagens, alimentos, e água são contaminados e estes animais podem continuar eliminando o patógeno em secreções uterinas por aproximadamente 30 dias (LAGE et al., 2008; PAULIN, 2008; COSTA, et al., 2019). Sua resistência em relação ao ambiente pode sofrer alterações. Em relação ao solo seco ou úmido, ela resiste a 4 e 65 dias respectivamente. Já quanto à água, pode variar de 5 a 150 dias, dependendo da sua higiene (BRASIL, 2006).

Devido o hábito de lambar e cheirar animais recém-nascidos ou fetos abortados, principalmente por outras vacas, a infecção da brucelose se inicia principalmente na mucosa oral, podendo também acontecer via nasofaringe (ALVES, et al., 2011; COSTA, et al., 2019). Estábulos ou pastos de animais correm o risco de estarem contaminados e assim, os organismos também poderão ser adquiridos por ingestão. A inalação e inoculação conjuntival, bem como o uso do colostro agrupado para a alimentação de bezerros recém-nascidos, podem ser outras possibilidades de infecção (CORBEL, 2006; COSTA, 2021).

A transmissão através da monta natural com a participação do touro é pequena. Mesmo que a bactéria esteja presente no sêmen, há presença de barreiras inespecíficas na vagina, fator responsável por dificultar a infecção por esta via (LAGE, et al., 2008). O sêmen também é considerado uma via de eliminação da bactéria, assim a inseminação artificial pode ser um fator de transmissão da brucelose bovina uma vez que o sêmen é depositado diretamente no útero, transpondo as barreiras naturais existentes na vagina. Assim, o sêmen precisa ser coletado apenas de touros livres da infecção (JACINTO, 2012; LAGE, et al., 2008; CORBEL, 2006; OLIVEIRA, 2021).

2.3.2 Sinais clínicos

Nos animais, os sinais clínicos da brucelose estão ligados à sua idade, bem como o seu estado imunológico. A brucelose sobretudo compromete os sistemas osteoarticular e reprodutivo. O acometimento do primeiro sistema é caracterizado por bursite e artrite, frequentemente evoluindo para um caráter crônico. Já no sistema reprodutivo acontece com maior frequência, ocasiona abortamento no terço final da gestação, nascimentos de crias fracas, baixa fertilidade, retenção placentária e subfertilidade (PAULIN, 2008; LAGE, et al., 2008; POESTER, et al., 2009; COSTA, et al., 2019).

Nos machos o aumento do volume dos testículos de forma bi ou unilateral, é presente. Além disso, os epidídimos, ampolas e vesículas seminais podem ser alteradas. Sendo assim, devido à reação inflamatória, o órgão afetado pode evoluir para necrose, diminuir a qualidade espermática e posteriormente ocasionar infertilidade ou esterilidade (LAGE, et al., 2008; NOZAKI, 2008, SANTOS; CARDOSO, 2020).

2.3.3 Diagnóstico

A brucelose bovina pode ser detectada através de diversos métodos diagnósticos, tanto diretos como indiretos. O método direto pode ser realizado através de isolamentos bacterianos e técnicas moleculares, já o indireto, baseia-se na detecção de anticorpos por meio de testes sorológicos. (BRASIL, 2006; SOUSA, et al., 2017).

Os métodos de diagnósticos têm maior eficácia quando realizados em conjunto, uma vez que as observações clínicas e epidemiológicas proporcionarão apenas uma provável indicação da presença da brucelose em determinado rebanho animal. As técnicas de diagnóstico diretas, como o isolamento, apresentam uma alta especificidade. No entanto, pode ser demorada e onerosa, uma vez que dependem da cultura da bactéria a partir do material infectado, devendo ser realizado sempre em um laboratório com biossegurança nível tipo 3 (PAULIN, et al., 2008; LAGE, et al., 2008; CORBEL, et al., 2006; TENÓRIO, et al., 2022).

No Brasil, segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), como testes oficiais foram definidos o teste de antígeno acidificado tamponado (AAT), o teste de 2-mercaptoetanol (2-ME), o teste de polarização fluorescente (FPA), o teste de fixação de complemento (FC) e o teste de anel em leite (TAL) (BRASIL, 2017).

O (AAT), conhecido também como teste de rosa bengala, é um teste que demonstra a presença de anticorpos IgG, através da utilização do antígeno brucélico com corante específico e tamponado. Esse teste possui uma alta sensibilidade na infecção aguda e possui fácil execução, porém necessita de confirmação com outros exames, como por exemplo o (2-ME). O (2-ME) resultando inconclusivo, o (FPA) poderá ser utilizado como teste confirmatório. O (FC), poderá ser utilizado como teste confirmatório para os animais reagentes no AAT ou inconclusivos no 2-ME. Já o (TAL), tem sua função voltada para o monitoramento da condição sanitária dos estabelecimentos voltados para criação (HYEDA, et al., 2011; BRASIL, 2017; BRASIL, 2006).

No teste de imuno-histoquímica, os aspectos são analisados microscopicamente através da fixação dos tecidos no formol. O PCR é um teste que além de específico, é muito sensível, quando comparado com culturas bacterianas, porém depende do estágio da infecção no momento da coleta, uma vez que a bacteremia não acontece de forma contínua nos animais infectados. Através dele, é possível verificar parte do DNA do agente (ORLANDO, et al., 2014; GODFROID, et al., 2010; ZHAO, et al., 2020).

Os testes mencionados acima, oficializados pelo MAPA, poderão ser realizados por laboratórios oficiais ou credenciados, bem como por médicos veterinários habilitados. Esse

reconhecimento se dá através da aprovação em um curso de treinamento voltado para o diagnóstico e controle da brucelose (BRASIL, 2006).

2.3.4 Tratamento

O tratamento de bovinos reagentes aos testes diagnósticos de brucelose não é preconizado. O instruído a ser feito com estes animais, segundo a legislação em vigor, é a realização da eutanásia ou abate sanitário. Esses procedimentos precisam ser realizados por profissionais munidos de equipamentos de proteção individual (EPI) (BRASIL, 2017).

2.3.5 Importância no Brasil

Atualmente, o Brasil possui mais de 224 milhões de bovinos inseridos em seu rebanho comercial (IBGE, 2022). Embora apresente vários casos subnotificados, a brucelose bovina está disseminada no território nacional, apresentando 430.262 casos notificados desde 1999 até 2022 (BRASIL, 2006; BRASIL, 2023).

Em propriedades pecuárias brasileiras, a prevalência de focos da brucelose bovina varia de 0,32% a 41,5%, apresentando um impacto expressivo dentro das cadeias produtivas na bovinocultura nacional (ROSINHA, et al 2019). Frente a isso, o prejuízo provocado pela brucelose pode ser estimado em R\$ 226,47 e 420,12 para cada fêmea bovina infectada que esteja acima de 24 meses de idade em rebanhos de corte e de leite, respectivamente (SANTOS et al, 2013).

2.3.6 Controle e Prevenção

De forma geral, o controle da brucelose está baseado em ações de vacinação das fêmeas, bem como o diagnóstico e sacrifício de animais positivos (BRASIL, 2017; 2006). No ano de 2001 o PNCEBT foi implementado com a finalidade de reduzir a prevalência e minimizar as possíveis perdas que a brucelose pudesse causar na pecuária e na saúde pública. O programa tem como base algumas estratégias, dentre elas, pode-se destacar as medidas sanitárias: vacinação obrigatória de fêmeas, entre três e oito meses de idade; controle de trânsito interestadual de animais destinados à reprodução e certificação voluntária de estabelecimentos de criação livres de brucelose e tuberculose (BRASIL, 2017).

Selecionar os animais de reposição de forma cuidadosa é outra medida de mitigação de risco importantíssima. Machos e fêmeas reprodutores adquiridos de outras propriedades devem ser isentos de *B. abortus*. Para isso, testes realizados antes da compra são necessários, a menos que sejam provenientes de um rebanho livre da doença (CORBEL, 2006; POSSA, et al., 2021).

2.3.7 Vacinação

No território nacional a vacinação de todas as fêmeas bovinas é obrigatória, com exceção de estados onde a prevalência em rebanhos é inferior a 1%, como Santa Catarina. As doses vacinais que são utilizadas, e recomendadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) é a dose única da vacina B19, administrada em fêmeas na faixa etária de três a oito meses ou a vacina RB51, a qual não possui limitações referentes à idade no ato da administração, ambas as vacinas possuem boa indução de imunidade celular (BRASIL, 2017; BRASIL, 2006).

A vacinação de rebanhos bovinos com a B19 e RB51 resulta em um decréscimo da prevalência da brucelose nos rebanhos. Além disso a vacinação também diminui a manifestação de sinais clínicos da doença (como a ocorrência de abortos), o que como consequência, leva a uma menor transmissão da brucelose para animais que convivem naquela mesma propriedade, o que consequentemente resulta no aumento do índice de produtividade, ajudando o país a manter o seu objetivo de exportador bem como expandir sua competitividade dentro deste mercado (LAGE et al, 2008; BRASIL, 2006; AMBRÓSIO, et al, 2023).

A vacina B19 é uma amostra lisa de *B. abortus* e já foi usada como fonte de erradicação da doença em vários países, como por exemplo Canadá, Austrália, Dinamarca, Holanda e dentre outros. Sendo uma amostra lisa, a vacina B19 induz a formação de anticorpos específicos contra o LPS de cadeia O e consequentemente, pode interferir no diagnóstico sorológico da doença, quando este é realizado antes dos 24 meses de idade das fêmeas vacinadas (BRASIL, 2006; BASTOS, 2012; GUIMARÃES, 2011; SANTOS, 2021).

Por este motivo a idade recomendada para a vacinação deve ser seguida, pois a vacina B19 não pode ser utilizada em animais acima de oito meses de idade, uma vez que induz a formação de anticorpos residuais no animal, gerando diagnósticos falso positivos. Além disso, não há recomendação para vacinar machos, pois pode desenvolver problemas como orquite e artrites (BRASIL, 2006; LAGE, et al., 2008; BERNARDI, 2019).

Ademais, com características de proteção parecidas a da B19, a amostra da RB51, por apresentar morfologia rugosa, previne a formação de anticorpos reagentes nos testes sorológicos de rotina, o que auxilia na não interferência do diagnóstico sorológico da doença (LAGE, et al., 2008; RIBEIRO, et al., 2008; DORNELES, et al., 2015).

Esses anticorpos, os quais são dirigidos contra o lipopolissacarídeo (LPS), têm sido estudados de forma cuidadosa, justamente por serem detectados com facilidade em provas sorológicas. Neste caso, destacam-se as imunoglobulinas, as quais estão existentes no soro de

bovinos e bubalinos e pertencem as classes G (IgG1 e IgG2), acompanhados das classes M (IgM) e A (IgA) (CAMPELO, 2021).

Assim como a B19, a RB51 não é recomendada para aplicação em machos, e ambas são patogênicas ao ser humano. Sendo assim, para que não aconteça a infecção acidental, a necessidade do uso de EPI pelo veterinário tecnicamente responsável é de suma importância ao manipular ambas as cepas para vacinação das fêmeas (BRASIL, 2006; DURÃES, et al., 2022).

2.4 Brucelose em humanos

No Brasil, até o presente momento, a brucelose humana não é uma doença de notificação compulsória, exceto nos estados de Minas Gerais, Paraná, Rondônia, Santa Catarina e Tocantins (MINAS GERAIS, 2018; PARANÁ, 2016; RONDÔNIA, 2013; SANTA CATARINA, 2015; TOCANTINS, 2018). No homem, é uma patologia de caráter febril podendo ser aguda ou subaguda e quase sempre registrada por febre intermitente ou remitente.

Além dos sintomas não serem peculiares e os diagnósticos limitados, fator que corrobora para transformação de uma doença subdiagnosticada, os médicos precisam ter ciência de que é necessário identificar os sinais para suspeita clínica, pois o tratamento é específico (LAWINSKY, 2010; HAYOUN, et al, 2023).

2.4.1 Transmissão

Segundo a literatura, as causas mais comuns de infecção têm sido as circunstâncias laborais atreladas aos profissionais expostos, como o contato de mucosas e escoriações da pele com fluidos e tecidos de fetos abortados de animais infectados e o consumo de produtos infectados (carne e leite e seus derivados) (DIAS et al, 2009). Assim, vale salientar que a importância em relação ao modo de transmissão bem como das portas de entrada do agente etiológico, que muda de acordo com os grupos ocupacionais e os reservatórios animais, além do perfil epidemiológico relacionado ao consumo de produtos lácteos não submetidos a tratamento térmico (MUFINDA et al, 2017; POSSA, et al., 2021).

A brucelose ocupacional ocorre principalmente entre pessoas que tem sua ocupação exposta e frequente aos animais reservatórios, materiais abortivos contaminados e culturas positivas do patógeno (DIAS, 2012). Assim, os grupos mais acometidos pela brucelose são tratadores de animais, médicos veterinários, magarefes, laboratoristas e trabalhadores de indústrias de laticínios (BRASIL, 2006; TENÓRIO, et al., 2022).

A transmissão pela forma cutânea acontece quando há o contato da bactéria do gênero *Brucella* com a pele lesionada, fator responsável pela entrada do agente. A forma nasal e

conjuntival ocorre principalmente em ambientes com pouca circulação de ar para realização de procedimentos. Sendo assim, é necessário que os profissionais sejam alertados constantemente sobre a importância do uso dos EPI para evitar a infecção (CORBEL, 2006; HYEDA, et al., 2011).

A utilização de EPI e sua disponibilidade para uso são fatores de grande importância que favorecem a redução do risco ocupacional da brucelose enquanto patologia profissional (DURÃES, et al., 2022). Como confirmação da importância do uso dos EPIs como luvas, óculos, máscaras de proteção e dentre outros pode-se ter como exemplo um estudo já realizado no estado de Minas Gerais, onde uma população composta por 329 veterinários foi entrevistada sobre acidentes vacinais e destes, 108 confirmaram ter sofrido o acidente. Dentre eles, apenas 0,93% (1/108) utilizava todos os EPIs e 12,96% (14/108) não usavam nenhum EPI (PEREIRA et al., 2020).

Embora seja uma doença subdiagnosticada em humanos, o que resulta na escassez de dados no território nacional, no Estado de Santa Catarina um estudo foi realizado a fim de caracterizar os aspectos epidemiológicos da doença. A população estudada envolvia 3.671 pessoas, das quais um total de 3,4% (125/3.671) testou positivo. Destas, 64,8% (81/125), afirmaram ter sido contaminadas através da transmissão direta por contato ocupacional com animais durante o atendimento profissional ao paciente e 55,5% (69/125) através de profissões ligadas diretamente a atividades agrícolas e pecuárias (BERNARDI, et al., 2020; BRASIL, 2017).

2.4.2 Sinais clínicos

Quando acomete os humanos, a brucelose geralmente se apresenta como uma doença febril aguda e que tem a probabilidade de persistir ou evoluir para uma doença crônica com complicações mais intensas, como por exemplo a endocardite, miocardite ou pericardite, tendo por consequência o acometimento do sistema cardiovascular (CORBEL, 2006, HAYOUN, et al, 2023).

Além dessas complicações, devido ao acometimento do sistema monócito-macrofágico, o qual apresenta características como adaptabilidade para diferentes microambientes e respostas a diversas ofensas patogênicas, diversos sistemas do ser humano, como o sistema gastrointestinal, geniturinário, musculoesquelético, cardiovascular sistema nervoso e hepato-biliar poderão ser afetados (ARAÚJO, 2020). Desta forma, as manifestações clínicas corresponderão aos sistemas acometidos e o indivíduo desenvolverá sintomas como dor

testicular, artrite, sopro cardíaco, sinais neurológicos e hepatomegalia. (PESSEGUEIRO, et al., 2003; SOUSA, 2018).

2.4.3 Diagnóstico

Embora na maioria das vezes a brucelose apresente sintomas inespecíficos, é de suma importância para a suspeita clínica, obter uma história mais minuciosa, que envolva o questionamento sobre contato com animais ou materiais que veiculem fontes de infecção da doença, bem como conhecer quais doenças fazem parte do diagnóstico diferencial da brucelose humana, que neste caso pode-se destacar a leptospirose, malária, influenza, hepatite viral, meningite, infecção do trato urinário e dor mecânica nas costas (PESSEGUEIRO, et al., 2003; HAYOUN, et al, 2023).

Juntamente com o histórico clínico, exames laboratoriais devem ser realizados para que o diagnóstico seja preciso. Porém, vale destacar que cada teste diagnóstico possui suas vantagens e desvantagens (YAGUPSKY, et al., 2019). Os testes sorológicos permitem resultados positivos em relação aos casos, e para isso acontecer, precisa da associação entre eles (CORBEL, 2006; BERNARDI, 2019).

Frente a isso, nota-se que há variação quanto aos testes sorológicos, dentre os quais ganham espaço os testes de aglutinação, como o teste de Coombs, o teste de soroaglutinação em tubos (SAT), o AAT, o 2-ME e o ELISA indireto. O teste de Coombs, tem capacidade de detectar anticorpos IgG e IgA e com isso, capaz de confirmar a brucelose em pacientes que apresentaram recidiva ou persistência. O teste de SAT, além de identificar anticorpos como IgM, IgG e IgA, serve como confirmatório para o teste do AAT, que por sua vez é um teste de triagem qualitativo que pode identificar anticorpos IgG. O teste 2-ME serve para o monitoramento do indivíduo em relação ao decréscimo de anticorpos correspondente ao tratamento. Já o ELISA demonstra alta sensibilidade e especificidade, além de identificar queda de anticorpos quando o tratamento é bem realizado (BUCHANAN e FABER, 1980; PESSEGUEIRO, et al., 2003).

REFERÊNCIAS

- AIRES, D. M. P.; COELHO, K. O.; SILVEIRA, N. O. J. Brucelose bovina: aspectos gerais e contexto nos programas oficiais de controle. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, ISSN 1679-7353, n. 30, 2018.
- ALVES, A. J. S.; VILLAR, K. S. Brucelose bovina e sua situação sanitária no Brasil/**Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP/Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 9, p. 12-17, 2011.
- ALIYEV, J., et al. Identification and molecular characterization of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* isolated from milk in cattle in Azerbaijan. **BMC Veterinary Research**, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2022.
- AMBRÓSIO, R. S., et al. Vacinação de brucelose (RB51) em bovinos no município de Ouro Preto do Oeste-RO. **VIDA: Exatas e Ciências da terra**, v. 1, n. 1, p. 127-132, 2023.
- ARAUJO, A. C. V. S. C.; **Avaliação da Proteção Mediada Pela Imunidade Treinada Induzida pela Cepa Vacinal BCG Contra a Infecção pela Bactéria Patogênica *Brucella Abortus***. Dissertação de (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2020.
- BARBOSA, S. M. **Isolamento, tipificação e genotipagem de *Brucella abortus* isoladas de bovinos no Brasil**. 2009. Tese de (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária – Universidade de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.
- BASTOS, R., et al. Avaliação genética das vacinas contra a brucelose bovina comercializadas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 957-962, 2012.
- BERNARDI, F. **Caracterização Epidemiológica dos Casos Notificados de Brucelose em Bovinos e Humanos na Região do Oeste do Estado de Santa Catarina**. 2020. Dissertação de (Mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, Santa Catarina, 2020.
- BERNARDI, F. et al. Epidemiological characterization of reported cases of brucellosis in cattle, in the western region of the state of Santa Catarina, Brazil. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 50, n.8, p. 2-8, 2020.
- BUCHANAN, T.M.; FABER, L.C. 2-mercaptoethanol *Brucella* agglutination test; usefulness for predicting recovery from brucellosis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 11, n. 6, p. 691-693, 1980.
- BRASIL. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, Distrito Federal., v.8, p.105-108, 2010.
- _____. Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Manual Técnico. Brasília, 2006.
- _____. Instrução normativa nº 10, de 3 de março de 2017. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017.
- _____. Total de casos de brucelose bovina notificados no Brasil desde 1999. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Sistema de Informação Zoonosológica**, 2023.

_____. Instrução normativa n° 34, de 8 de setembro de 2017. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017.

_____. Portaria n° 104, de 25 de janeiro de 2011. **Ministério da Saúde**, 2011.

CAMPELO, V. R. L., **Métodos Diagnósticos para Brucelose: revisão bibliográfica**. 2019. Monografia de (Graduação) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2019.

CARDOSO, P. G. et al. *Brucella* spp noncanonical LPS: structure, biosynthesis, and interaction with host immune system. **Microbial Cell Factories**. P. 1-11, mar, 2006.

CORBEL, M. J. Brucellosis: na overview. **Emerging infectious diseases**, v. 3, n. 2, p. 213, 1997

COSTA, A. M. et al. Brucelose em Bovinos – *Brucella abortus*. I MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2019. **1 ed. Centro Universitário Uni-Anhanguera**, 2019, ISBN 978-85-98756-64-6, p. 21-25, 2019.

COSTA, M. I. C., **Determinação da Prevalência de Brucelose Bovina e dos Seus Fatores de Risco Para a População, Numa Zona Rural da Namíbia**, Lisboa, 2021. 2021. Dissertação de (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, 2021.

DIAS, I. C. L. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. **Vivências, Rio Grande do Sul**, v.8, n.15, p. 89-98, 2012.

DIAS, R. A., et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 118-125, 2009.

DORNELES, E.; SRIRANGANATHAN, N.; LAGE, A. P. Recent advances in *Brucella abortus* vaccines. **Veterinary research**, v. 46, n.1, p.1-10, 2015.

DURÃES, M. et al. Brucelose – a propósito de um caso clínico. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online**, v. 14, 2022. ISSN 2183-8453. Disponível em: <<https://www.rpso.pt/brucelose-a-proposito-de-um-caso-clinico/> .> Acesso em: 23 de julho de 2023.

GODFROID, J.; NIELSON, K.; SAEGERMAN, C. Diagnosis of brucellosis in livestock and wildlife. **Croatian medicinal journal**, v.51, n.4, p. 296-305, 2010.

GONÇALVES, V. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Distrito Federal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, supl. 1, p. 14-18, 2009.

GUIMARÃES, G. O. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): evolução no controle da brucelose bovina de 2001 a 2010**. 2011. Monografia – Curso de Medicina veterinária. Brasília-DF, 2011.

HYEDA, A; SBARDELLOTTO, F. Exposição acidental à vacina da brucelose. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v.9, n.2, p. 62-68, 2011.

JUNIOR, L. P. S. **Impacto da Brucelose na Pecuária Leiteira: Revisão Bibliográfica**. 2022. Monografia de (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 2022.

LAGE, A. P., et al. Brucelose bovina: uma atualização. **Ver. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 32, n.3, p.202-212, jul/set, 2008.

LAWINSKY, M. L. J. et al. Estado da arte da brucelose em humanos. **Resvista Pan-Amoazônica de Saúde**, v.1, n.4, p.75-84, 2010. ISSN 2176-6223.

LITURGO, J. B. **Prevalência e Fatores de Risco da Brucelose Bovina no Distrito Federal, Brasil, 2015**. 2015. Dissertação de (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária – Universidade de Paraíba, Paraíba, 2015.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. **Resolução SES/MG nº 6.532, de 05 de dezembro 2018**. Belo Horizonte, 2018. P. 1-17.

MORA, G. H. et al. Virulent *Brucella nosferati* infecting *Desmodus rotundus* has emerging potential due to the broad foraging range of its bat host for humans and wild and domestic animals. **Mosphere**, v. 8, n. 4, p. e00061-23, 2023.

MUFINDA, F. C.; BOINAS, F.; NUNES, C. Prevalência e fatores associados a brucelose humana em profissionais de pecuária. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

NETA, A. V. C. Pathogenesis of bovine brucellosis. **The Veterinary Journal**. V. 184, p. 146-155, 2010.

NEZU, I. H., Prevalência e Fatores de Risco da Brucelose Bovina em Goiás. 2020. Dissertação de (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

NOZAKI, C. M.; **Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e Avaliação dos Métodos Diagnósticos, nas Fases de Evolução da Brucelose em Ovinos Inoculados Experimentalmente Em *Brucella Ovis***. 2007. Tese de (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

OIE. Chapter 3.1.4. **Brucellosis**. In: manual *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* and *Brucella suis*. 2018.

OLIVEIRA, T. E. F., **Estudo Sorológico da Brucelose Equina em Araguaína-TO**. Dissertação de (Mestrado) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2021.

ORLANDO, D. R., et al. Caracterização morfológica e imuno-histoquímica de lesões em casos de aborto bovino bacteriano e viral no Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, p. 974-980, 2014.

PACHECO, W.A. **Excessão de *brucella abortus* , estirpe B19 pelo leite e urina de fêmeas bovinas de diferentes faixas etárias vacinadas contra brucelose e sua relação com o ciclo reprodutivo**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Saúde. **Resolução nº 84, de 24 de fevereiro de 2016**. Curitiba, 2016.

PAULIN, L.M.S.; NETO, J. F. S. BRUCELOSE EM BÚFALOS. **Arquivos do Instituto biológico**, São Paulo., v. 75, p. 389-401, 2008.

PEREIRA, C. R. et al. Accidental exposure to *Brucella abortus*, vaccines and occupational brucellosis among veterinarians in Minas Gerais state, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**., v. 68, n. 3, p. 1363-1376, 2020.

- PESSEGUEIRO, P.; BARATA, C.; CORREIA, J. Brucelose – uma revisão sistematizada. **Medicina Interna**, v. 10, n.2, p. 91-100, 2003.
- POESTER, F. et al. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, suppl. 1, p. 1-5, 2009.
- POSSA, M. G. et al. Epidemiologia e impacto econômico da ocorrência da brucelose em um município do Estado de Santa Catarina. **Research, Society and Development**, v.10, n. 3, p. 1-15, 2021
- RAMIREZ, D. L. R. et al. Epidemiologia de la brucelosis em três áreas productoras de ovinos del estado de Veracruz, México. **Agrociencia**, v. 54, n. 5, p. 661-672, 2020.
- RIBEIRO, M. G.; MOTA, R. G.; ALMEIDA, C. A. S.; Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.32, n.2, p.83-92, abr/jun. 2008.
- RONDÔNIA. Secretaria de Estado de Saúde. **Resolução nº 301, de 28 de novembro de 2013**. Porto Velho, 2013.
- ROSINHA, G.M.S et al. Identificação de *Brucella* spp. Em bovinos com lesões sugestivas de brucelose. 2019.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Saúde. **Portaria nº 242, de 10 de abril de 2015**. Florianópolis, 2015.
- SANTOS, R. L. et al. Economic losse due to bovine brucellosis in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 759-764, 2013.
- SANTOS, C. P. **Avaliação do Efeito Posbiótico Na Resposta Imune da Vacina B19 em Bezerras Nelore**. 2021. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia - Universidade Católica Dom Bosco. Mato Grosso do Sul, 2021.
- SANTOS, T.A.; CARDOSO, S.R.A.; BRUCELOSE BOVINA NA REGIÃO DO ALTO PARNAÍBA: um relato de caso sobre o tratamento de 225 animais. **Scientia Generalis**, v.1, n. 3, p. 104-113, 2020.
- SILVA, A.A.M.; PIRES, L.O. **Brucelose bovina**. 2022. Monografia de (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária – Instituto Universitário – UNA de Catalão. Catalão-GO, 2023.
- SILVA, A.P.; NERTO, V. Estudos Epidemiológicos Referente a Vacina da Brucelose em Bovídeos no Município de Alvorada do Oeste-Rondônia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8. n.10, p. 4567-4577, 2022.
- SILVA, E.I.C. Fisiologia da Reprodução Bovina – Gestação. **PhilPapers**. 2019. Disponível em: <<https://philpapers.org/archive/DASFDG-2.pdf>>; Acesso em: 22 de julho de 2023.
- SCHOLZ, H. C. et al. *Brucella vulpis* sp. nov., isolated from mandibular lymph nodes of red foxes (*Vulpes vulpes*). **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 66, n. 5, p. 2090-2098, May 2016.
- SOUSA, M. G. S, et al. Brucellosis in water buffaloes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, p. 234-240, 2017.

SOUSA, N.F.; **Perfil Epidemiológico dos Casos de Brucelose Humana Notificados no Município de Araguaína – Tocantins, no Período de 2010 a 2016**. Dissertação de (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Universidade Federal do Tocantins. Tocantins, 2018.

TENÓRIO, T.G.S. et al. Pesquisa de fatores de risco para a brucelose humana associados à presença de brucelose bovina no município de correntes, Estado de Pernambuco, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 75, p. 415-421, 2022. TOCANTINS. Secretaria de Estado de Saúde. **Resolução nº 127, de 04 de dezembro de 2015**. Palmas, 2015.

VIANA, L. et al. Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 77, p. 517-520, 2010.

WALLACH, J.C. et al. Occupational infection due to brucella abortus S19 among workers involved in vaccine production in Argentina. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 14, n. 8, p. 805-807, 2008.

WHATMORE, A.M.; FOSTER, J.T. Emerging diversity and ongoing expansion of the genus Brucella. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 92, p. 104865, 2021. YAGUPSKY, P. et al, Laboratory diagnosis of human brucellosis. **Clinical microbiology review**, v. 33, n.1, 2019.

ZHAO, C.; XU, W.; GAO, W. PCR quantitativo em tempo real, baseado em guia molecular para detecção de infecção por Brucella. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, p. 1039-1046, 2020.

ARTIGO 1 – Fatores de risco para brucelose como doença ocupacional entre os médicos veterinários do PNCEBT no Distrito Federal

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma zoonose infectocontagiosa que geralmente tem a sua evolução de forma crônica (SOUSA et al., 2017). Esta doença é causada por bactérias intracelulares facultativas do gênero *Brucella*, a qual tem sido um agravo à saúde resultando em uma enfermidade de distribuição mundial (BRASIL, 2006; PESSEGUEIRO et al, 2003) especialmente, em regiões como México, Europa e África, Oriente Médio, América Central e na América do Sul e na Ásia Central (LAWINSKY et al, 2010).

A brucelose humana também tem distribuição mundial e a espécie mais patogênica e infectante é a *Brucella melitensis*, seguida pela *Brucella suis*, *Brucella abortus* e *Brucella canis*. Dentre estas, a *B. abortus* é a que tem maior relevância epidemiológica no cenário nacional. No entanto o seu impacto em saúde pública foi reduzindo ao longo dos anos com a introdução da pasteurização do leite. Apesar disso, em países menos desenvolvidos, vários casos de brucelose humana ainda são relatados em função da ingestão de produtos lácteos contaminados (PAULIN et al, 2008).

A doença no ser humano caracteriza-se por enfermidade que na maioria das vezes vem acompanhada por febre intermitente. (LAWINSKY et al, 2010). Normalmente pode ocorrer o aumento do fígado, baço e/ou linfonodos, porém, o mal-estar, anorexia e prostração aparecem com mais frequência e podem persistir por semanas ou meses quando o tratamento específico não é realizado adequadamente (CORBEL, 2006).

A utilização de antimicrobianos é o mais recomendado no tratamento da brucelose. Assim, preconiza-se o uso prolongado destes fármacos bem como a associação de dois ou mais deles, como por exemplo, a rifampicina e doxiciclina ou estreptomicina e doxiciclina (YOUSEFI-NOORAIE et al., 2012).

A vaca gestante é a principal fonte de infecção, capaz de eliminar uma quantidade grande de *B. abortus* durante o aborto e parto, além de continuar eliminando a bactéria através das secreções uterinas por aproximadamente 30 dias (LAGE et al, 2006). Uma vez infectados, os animais geralmente desenvolvem sintomas relacionados principalmente ao trato reprodutivo, como por exemplo nascimento de crias fracas, baixa fertilidade e até aborto (POESTER et al, 2009).

Atualmente, a brucelose humana tem um caráter ocupacional, ou seja, afeta os profissionais que desenvolvem atividades que possuem maior risco de exposição, como por

exemplo, médicos veterinários, e isso está ligado ao uso incorreto dos EPIs ou falta de uso (PEREIRA et al, 2020).

Neste contexto, conscientizar profissionais que lidam diretamente com animais, como produtores, tratadores, vaqueiros e técnicos, torna-se uma forma muito eficaz para evitar infecções humanas (LAGE, 2008). A utilização do EPI, como óculos, máscara, luvas e avental de manga longa é a maneira mais eficaz de prevenir as infecções, principalmente no ato da vacinação, visto que as amostras vacinais B19 e RB51, usadas na vacinação contra a brucelose são patogênicas para o homem, existindo diversos relatos em literaturas de infecções acidentais (CORBEL, 2006; HYEDA, 2011).

Assim o objetivo do presente estudo, foi determinar a prevalência auto-relatada da infecção por *B. abortus* e de exposição acidental às vacinas B19 e RB51 entre médicos veterinários cadastrados no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) no Distrito Federal e identificar os fatores de risco mais importantes para a transmissão de brucelose ocupacional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O Distrito Federal está localizado na região Centro-Oeste do Brasil e possui uma área territorial de 5.801,937 km², o qual corresponde a 0,6% do território nacional (IBGE, 2017; SEAGRI-DF, 2020). Além disso, em um estudo realizado sobre a situação epidemiológica da brucelose bovina, foi possível identificar uma prevalência de 2,5% (GONÇALVES et al, 2009). Atualmente a região possui 1.468 propriedades e 85.771 bovinos, ocupando a penúltima colocação no ranking nacional, ficando à frente apenas do estado do Amapá, que possui 52.768 bovinos, 684 propriedades e 9 médicos veterinários cadastrados para realizar a vacinação contra brucelose bovina (IBGE, 2021; AMAPÁ, 2019).

2.2 Desenho de estudo e população de estudo

Entre o período de março a novembro de 2022 foi realizado o estudo transversal censitário na população de médicos veterinários cadastrados no PNCEBT/DF para realizar a vacinação contra brucelose bovina na Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (SEAGRI-DF), órgão de defesa estadual. No período da realização do estudo, o estado contava com a participação de 108 veterinários cadastrados no SEAGRI-DF aptos a realizar a vacinação contra brucelose bovina no estado, os quais foram convidados a participar do presente estudo.

2.3 Questionário

Um levantamento epidemiológico foi realizado por meio da aplicação de um questionário online, disponibilizado a todos os profissionais cadastrados no PNCEBT no Distrito Federal, por meio da plataforma Google forms (https://docs.google.com/forms/u/1/d/1kLX_TkaP3MsJRrwwlJJFceJQ1PZXQFu1UGcnp-7rogw/edit?usp=sharing_eip_m&ts=6282a82a). Após a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COEP), da Universidade Federal de Lavras (UFLA) sob protocolo 52981021.9.0000.5148 O questionário continha perguntas de cunho geral, as quais foram realizadas inicialmente, como por exemplo: idade, sexo (masculino, feminino ou outros gêneros), experiência profissional (anos de atuação), área de especialização (bovino/bubalino de corte ou leite, cães e gatos, ou setor administrativo), percepções de doenças (transmissão, sinais e sintomas), práticas de controle de infecções e procedimentos de risco, (aplicação de vacinas e cuidados relacionados à reprodução bovina); e outras de caráter específico como, contato de forma acidental com vacinas B19 e RB51. Aos entrevistados que informaram exposição, foram efetuadas indagações relacionadas às medidas profiláticas, métodos diagnósticos, duração e ocorrência dos sintomas, tratamentos e possíveis recidivas.

2.4 Análises estatísticas

Todas as informações recebidas via Google forms foram compiladas e organizadas em planilhas do programa Microsoft Excel. Todas as respostas foram transferidas para o software estatístico R 4.2 (R. TEAM, 2023), para a realização de análise estatística descritiva de cada variável: mediana, média e intervalos interquartis. As análises de associação foram realizadas por meio do teste de qui-quadrado ou teste exato de fisher, o qual é constituído pela técnica não paramétrica, muito útil em relação à análise de dados discretos, quando há um tamanho pequeno das duas amostras independentes e quando uma das células da análise de contingência for menor que cinco (LEAL et al, 2005), o que foi possível perceber através da análise univariada (Tabela 1) após agrupamento da variável referente ao vínculo empregatício.

3 RESULTADOS

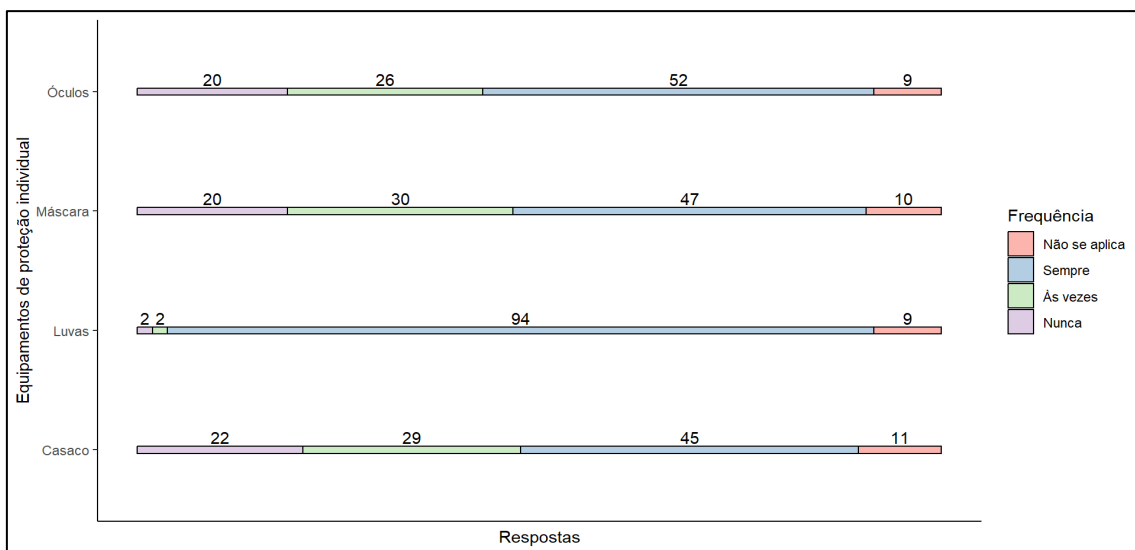
3.1 Análise Descritiva

Embora no ato da pesquisa o SEAGRI-DF contasse com 108 veterinários cadastrados, 1 destes optou por não responder ao questionário. Então, 107 veterinários responderam e assim foram incluídos na análise. Destes, 94 (87,85%) residem em Brasília, quatro, (3,74%) em Planaltina, três (2,80%) em Luziânia, dois (1,87%) em Formosa, dois (1,87%) em Santo Antônio do Descoberto, um (0,93%) em Água Fria de Goiás e um (0,93%) em Cidade

Ocidental. Além disso, 71 (66,36%) responderam ser do sexo masculino, 35 (32,71%), do sexo feminino e um (0,93%) informou pertencer a outros gêneros. A idade média e o tempo de experiência profissional dos participantes foram respectivamente 43 e 16 anos. Um total de 29 (27,10%) participantes informaram estar habilitados para realização do teste diagnóstico da brucelose. As áreas de atuação informadas foram: bovinos/bubalinos de leite (32,71%), bovinos/bubalinos de corte (28,04%), equinos (12,15%), cães e gatos (10,28%), comercial/administrativo (6,54%), extensão rural (5,61%) e outros (4,67%). Ainda em relação a atuação profissional, 51 (47,66%) dos profissionais relataram ser autônomos, 37 (34,58%) servidores públicos e 19 (17,76%) de empresas privadas.

Em relação ao número de procedimentos veterinários de risco para a transmissão da brucelose realizados nos últimos seis meses, 85 (78,90%) relataram vacinação contra brucelose bovina, 53 (49,53%) informaram que realizaram assistência ao parto, 45 (42,05%) remoção placentária de forma manual e 43 (40,18%) referiram ter tido contato com material de aborto. Ainda sobre essa questão, foi solicitado que os participantes respondessem quanto a frequência do uso dos EPIs durante a realização desses procedimentos, ou o motivo do não uso destes, caso pertinente. Quanto a periodicidade do uso dos EPIs, os profissionais relataram usar sempre, luvas (87,85%), óculos (48,60%), avental (42,20%) e máscara (43,93%); às vezes, luvas (1,87%), óculos (24,30%), avental (27,52%) e máscara (28,04%) (figura 1).

Figura 1 – Periodicidade sobre o uso de EPIs durante os procedimentos relatados por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022.



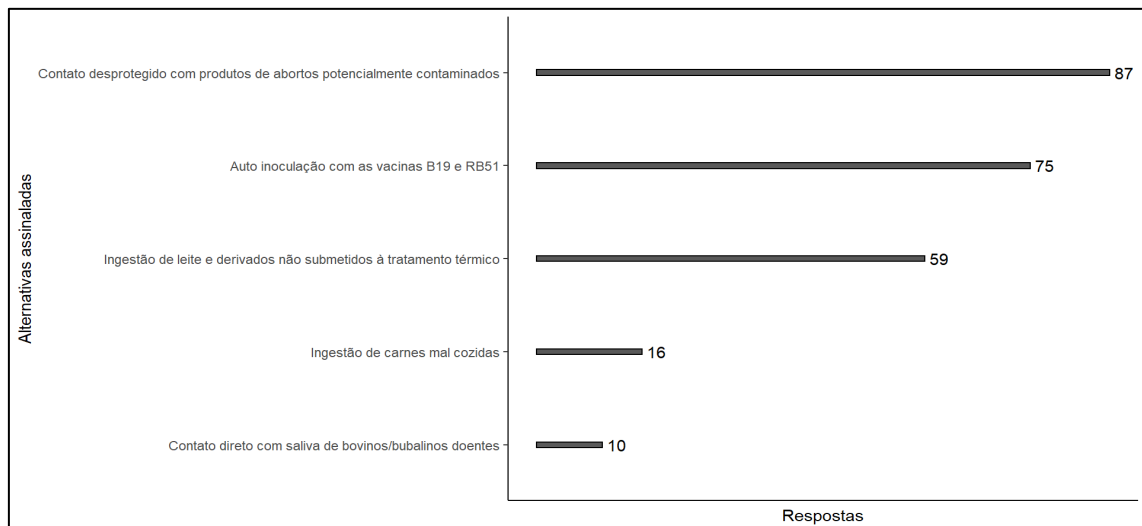
Fonte: Do autor (2022)

Em relação aos motivos do não uso dos EPIs, os que mais se destacaram foi falta de hábito, dificuldade na realização do procedimento e não possuir o equipamento. De forma mais

específica, em relação ao não uso de óculos por falta de hábito 17,46% (22/126), máscara 28,04% (30/107), luvas 2,80% (3/107) e casaco 17,43% (19/109). Já por apresentar dificuldade na realização do procedimento, óculos 11,90% (15/126), máscara 8,41% (9/107), luvas 3,74% (4/107) e casaco 16,51% (18/109). E por não possuir o equipamento, apenas óculos 3,17% (4/126). Vale salientar que as respostas acima, permitiam a seleção de mais de uma opção por parte dos participantes. Dentre as formas de descarte das vacinas B19 e RB51, destacaram-se lixo infectante 80 (74,77%), enterrar na propriedade nove (8,41%), esterilizar/incinerar um (0,93%), lixo comum rural quatro (3,74%), retorno dos materiais utilizados para loja agropecuária três (2,80%), lixo comum urbano um (0,93%) e não acha importante um (0,93%).

Em relação ao conhecimento sobre a transmissão da brucelose humana, segundo o autorrelato dos 107 participantes, foi possível identificar que 87 (79,82%) informaram que a transmissão da doença ocorre por meio do contato desprotegido com produtos de abortos potencialmente contaminados, 75 (68,81%) por autoinoculação com as vacinas B19 e RB51, 59 (54,13%) por ingestão de leite e derivados não pasteurizados, 16 (14,68%) por meio de ingestão de carne malcozida e 10 (9,17%) contato direto com saliva de bovinos/bubalinos (figura 2).

Figura 2 – Conhecimentos sobre a transmissão da brucelose humana relatados por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022.

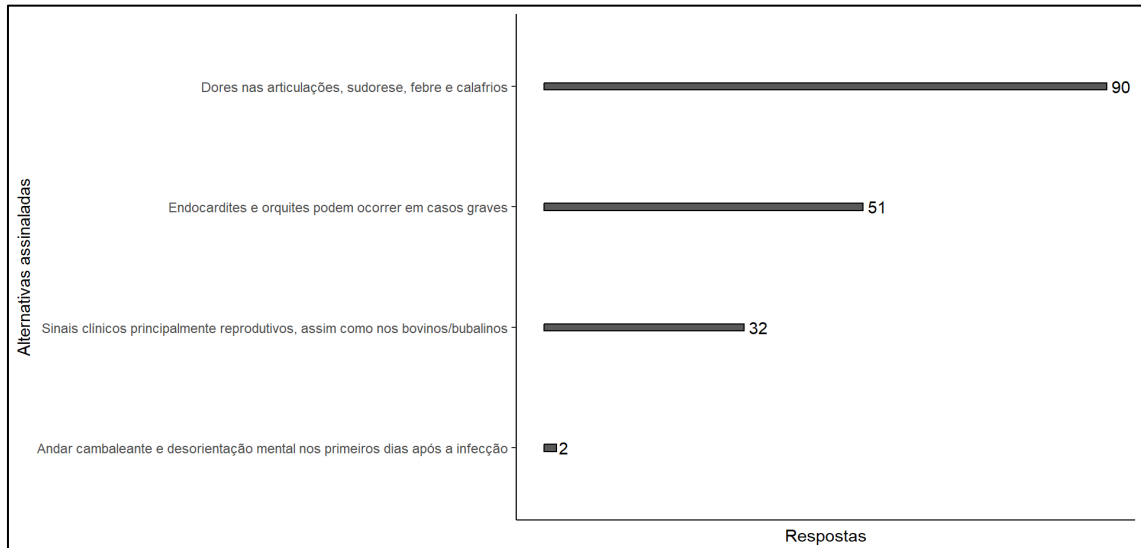


Fonte: Do autor (2022).

Ainda sobre a brucelose humana, os participantes foram convidados a responder sobre o seu conhecimento dos sintomas da doença. Nesta questão, 82,57% (90/107) responderam que pode ocorrer dores nas articulações, sudorese, febre e calafrios, 46,79% (51/107) que endocardite e orquites podem ocorrer em casos graves, 29,36% (32/107) sinais clínicos

principalmente reprodutivos como nos bovinos e 1,83% (2/107) andar cambaleante e desorientação mental nos primeiros dias após a infecção (figura 3).

Figura 3 - Conhecimento sobre os sintomas da brucelose humana relatado por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022.



Fonte: Do autor (2022)

Aproximadamente um oitavo dos profissionais que responderam ao questionário (12/107 [11,21%]) tinham vacinadores cadastrados sob sua responsabilidade e dentre os veterinários responsáveis, todos 12 (100%) informaram ter capacitado esses profissionais para realização da vacinação contra a brucelose animal. No entanto, quando questionado sobre os conhecimentos dos veterinários quanto ao uso dos EPIs pelos vacinadores, foi informado que 16,67% (2/12) não usavam máscara e 16,67% (2/12) não utilizavam casaco. Entre os participantes, apenas um (8,33%) informou que o vacinador foi exposto, uma única vez à vacina B19, o qual procurou por atendimento médico e apresentou como sintomas, mialgia, fraqueza, febre, dor no local da inoculação e calafrio.

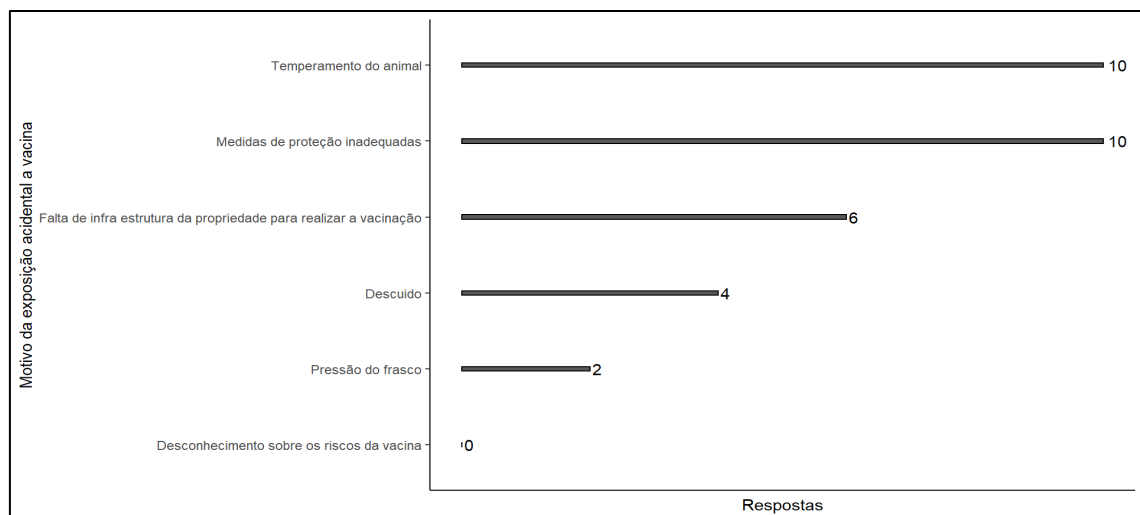
Em relação a prevalência de exposição acidental às vacinas contra brucelose bovina, 22,43% (24/107) dos participantes relataram ter sido expostos. Destes, 100,00% (24/24) foram expostos à vacina B19, sendo que 70,83% (17/24) foram expostos uma vez, 20,83% (5/24) duas vezes e 8,33% (2/24) mais de duas vezes. As exposições ocorreram em 50,00% (12/24) dos casos por penetração da agulha, em 33,33% (8/24) por meio do contato da pele íntegra com a vacina, em 25,00% (6/24) por contato de aerossóis da vacina com a mucosa ocular e em 12,50% (3/24) por meio do contato de aerossóis da vacina com a mucosa oronasal.

Em relação ao momento em que o acidente ocorreu 54,17% (13/24) responderam que foi durante a vacinação do gado, 37,05% (9/24), durante a manipulação do frasco da vacina,

20,83% (5/24) no descarte dos materiais, 20,83% (5/24) ao reencapar a agulha, 8,33% (2/24) ao desmontar a seringa e 4,17% (1/24) no momento da soltura do embolo da seringa ao retirar a vacina do frasco (os tipos de exposição e os acidentes vacinais permitiam mais de uma resposta dos participantes).

Quanto aos motivos a que os profissionais atribuem a exposição acidental à vacina, pode-se destacar o temperamento do animal [41,67% (10/24)], medidas de proteção inadequadas [41,67% (10/24)], falta de infraestrutura na propriedade para realizar vacinação [25,00% (6/24)], descuido [16,67% (4/24)] e pressão do frasco [8,33% (2/24)] (permitido selecionar mais de uma alternativa) (figura4). Referente ao uso correto dos EPIs durante a exposição, observou-se que 95,83% (23/24) utilizavam luvas, 16,67% (4/24) utilizavam óculos, 12,50% (3/24) utilizavam máscara, 12,50% (3/24) utilizavam casaco e 4,17% (1/24) informou não ter usado nenhum EPI (permitindo selecionar mais de uma alternativa).

Figura 4 – Motivos de exposição acidental às vacinas relatados por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022.



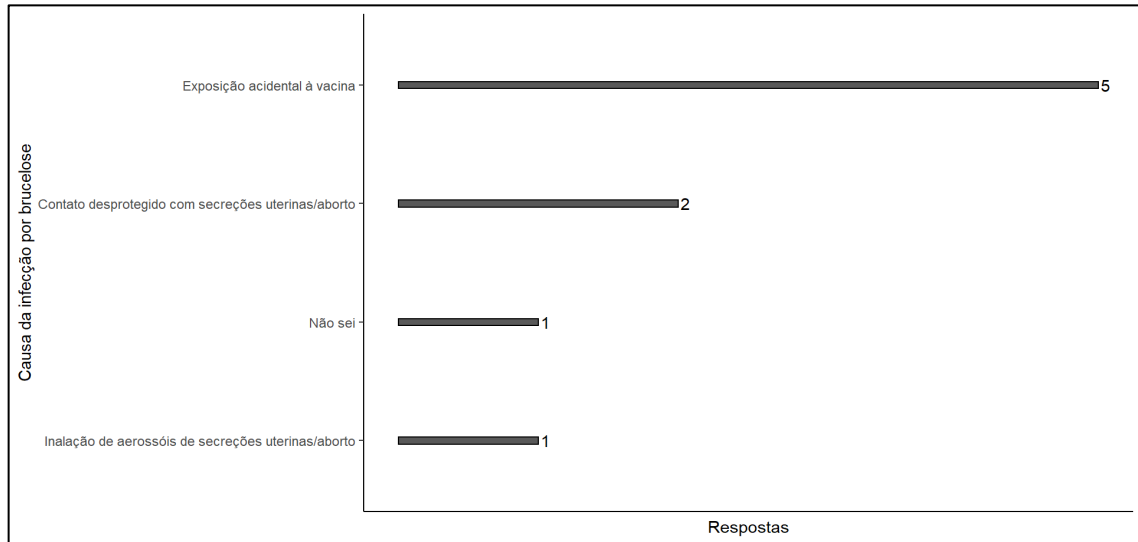
Fonte: Do autor (2022).

Referente ao procedimento realizado após o contato não intencional com a vacina, entre os que reportaram exposição 87,50% (21/24) lavaram o local, 58,33% (14/24) desinfectaram o local com antisséptico, 45,83% (11/24) procuraram por atendimento médico, 8,33% (2/24) não fizeram nada, 4,17% (1/24) procuraram a vigilância em saúde e 4,17% (1/24) aguardaram resultados de exames complementares antes de procurar por atendimento médico (permitido selecionar mais de uma alternativa).

A prevalência da brucelose ocupacional relatada nos questionários respondidos pelos veterinários cadastrados no PNCEBT no DF foi de 8,41% (9/107). Dentre estes profissionais, 55,56% (5/9) declararam ter sido acometidos pela doença por meio da exposição acidental as vacinas B19 ou RB51, 22,22% (2/9) por contato desprotegidos com materiais de aborto ou

secreções uterinas, 11,11% (1/9) não sabem e 11,11% (1/9) por inalações de aerossóis de secreções uterinas ou materiais de aborto (figura 5).

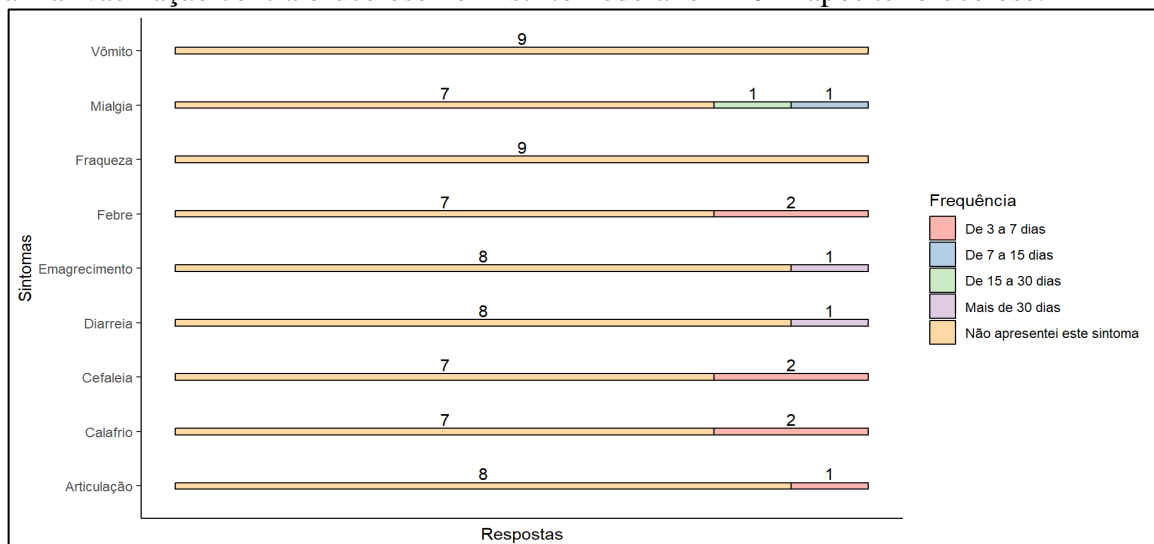
Figura 5 – Principais causas da infecção por brucelose relatadas por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022.



Fonte: Do autor (2022)

Os sinais clínicos relatados pelos acometidos pela brucelose foram: mialgia [22,22% (2/9)], febre [22,22% (2/9)], cefaleia [22,22% (2/9)], calafrios [22,22% (2/9)], emagrecimento [11,11% (1/9)], diarreia [11,11% (1/9)] e dores articulares [11,11% (1/9)] (figura 6).

Figura 6 – Sintomas apresentados por médicos veterinários cadastrados no PNCEBT para realizar vacinação contra brucelose no Distrito Federal em 2022 após ter brucelose.



Fonte: Do autor (2022).

Entre os profissionais que relataram já ter tido brucelose, apenas 33,33% (3/9) procuraram por atendimento médico e de todos os métodos diagnósticos utilizados pelos acometidos, 33,33% (1/9) testaram positivos no SAT, 55,56% (5/9) no ELISA indireto, 11,11% (1/9) na cultura e 11,11% (1/9) no AAT. Destes, mais de três quartos 77,78% (7/9) dos

acometidos, realizaram tratamento, no entanto, 71,43% (7/9) realizaram o tratamento de forma correta. Entre esses participantes, nenhum relatou recidiva dos sintomas após o tratamento.

Tabela 1: Análise univariada da exposição acidental à vacina anti-*Brucella abortus* entre médicos veterinários do Distrito Federal, Brasil, 2022:

Variável	Exposição acidental à vacina		Odds ratio	IC 95%	p-valor
<i>Vínculo empregatício</i>	Sim	Não			
Servidor público	17	20	Base	-	-
Empresa privada	1	18	15,30	1,85 a 126,83	< 0,01*
Autônomo	6	45	6,38	2,19 a 18,58	< 0,01*

Variável	Auto-relato brucelose		Odds ratio	IC 95%	p-valor
<i>Vínculo empregatício</i>	Sim	Não			
Servidor público	8	29	Base	-	-
Empresa privada	0	19	Não definido	Não definido	Não definido
Autônomo	1	50	13,79	1,64 a 115,91	< 0,01*

IC = Intervalo de confiança; *Valor de p significativo ($p \leq 0,05$)

3 DISCUSSÃO

A brucelose humana tem caráter ocupacional, o que está diretamente ligado aos profissionais que lidam com atividades como, vacinação, partos de fêmeas bovinas, e coleta de material para realização de diagnóstico. Quando isso acontece, a saúde dos envolvidos acaba correndo risco, como por exemplo a do médico veterinário (LAWINSKY et al, 2010; JUNIOR, 2022).

O presente estudo, identificou uma prevalência auto-relatada de brucelose humana de 8,41% (9/107) por meio do relato dos profissionais entrevistados, médicos veterinários cadastrados no PNCEBT do Distrito Federal. A exposição destes profissionais está relacionada a diversos fatores, dentre eles a negligência em relação ao uso dos EPIs, bem como a falta de preparo dos profissionais no ato de manipular os objetos no momento da vacinação. Comparando-se os resultados obtidos ao estudo semelhante realizado no estado de Minas Gerais, em 2020, pôde-se perceber que a prevalência auto-relatada (4,56%) também teve como maior relevância a exposição acidental às vacinas 46,67% (7/15) e 40,00% (6/15) pelo contato desprotegido com secreções uterinas de animais infectados (PEREIRA et al, 2020).

O contato de forma direta com animais potencialmente infectados, bem como a manipulação de produtos de abortos e as vacinas B19 e RB51, são fatores de risco significativos para a brucelose humana, principalmente quando não há utilização correta dos EPIs (SCHMITT

et al, 2017), e isso notou-se em evidência em ambos os estudos, confirmando assim, os dados encontrados na literatura em relação às formas de transmissão da brucelose para os humanos.

Além destes, um estudo realizado na Turquia, trouxe dados semelhantes, onde a prevalência da brucelose autorreferida pelos participantes foi de 11,8% (84/712) e que destes, os principais motivos foram o contato desprotegido de material infectado 61% (51/84) e exposição de forma acidental às vacinas 30% (25/84) (KUTLU et al., 2014).

Pereira et al. (2020), demonstraram que 32,83% (108/329) dos participantes foram expostos às vacinas contra brucelose e no presente trabalho destaca-se que 22,43% (24/107) dos entrevistados também relataram o mesmo tipo de exposição acidental. Destes 100%, afirmaram ter sido expostos somente a B19. Assim, pressupõe que essa unanimidade sobre a exposição somente pela vacina B19, esteja ligada à sua prioridade de utilização no ato da vacinação devido ao menor custo, além de restrições na movimentação de bovinos e bubalinos da sua propriedade caso não reportem ao SEAGRI a vacinação das bezerras entre 3 e 8 meses (SEAGRI-DF, 2021).

Levando em consideração que ambos os estudos tiveram mais de um quinto da população avaliada exposta as vacinas contra brucelose, faz-se necessário enfatizar que o não uso ou o uso incorreto dos EPIs foram as causas de infecção mais relevantes nas duas pesquisas. Ou seja, é um fator muito preocupante, pois se trata de profissionais que teoricamente conhecem a forma de transmissão da doença e suas complicações após a infecção.

Adicionalmente, Pereira et al (2020), destacou que no ato da exposição, apenas 0,93% (1/108) dos entrevistados relatou utilizar todos os EPIs. Já o presente estudo, trouxe a informação de que 4,17% (1/24) dos profissionais não utilizaram nenhum EPI, o que não quer dizer que os demais associaram todos os EPI, uma vez que 12,50% (3/24) utilizavam máscara e 12,50% (3/24) utilizavam óculos.

Um outro dado semelhante é informado por Sousa (2018), onde a finalidade era relacionar a área de ocupação dos participantes com o acometimento pela brucelose. Assim, foi afirmado que 61,36% (27/44) dos trabalhadores acometidos, eram profissionais agropecuários e funcionários de frigoríficos, e que suas formas de exposições foram através das vacinas e materiais de abortos. Para Araújo (2019), isso pode estar relacionado aos diversos procedimentos que esses profissionais executam, o que está conectado justamente também ao temperamento e comportamento dos animais.

Em concordância com a afirmação feita por Araújo (2019), o presente estudo relata que dos profissionais que informaram ter sido expostos as vacinas, 41,67% (10/24) deles afirmaram ter sido devido ao temperamento do animal e 41,67% (10/24) destacaram ter sido através das

medidas inadequadas de proteção (figura 4). Para Sousa (2018), conhecer as formas de transmissão da zoonose, auxilia na maneira correta de se prevenir.

Embora os presentes dados (figura 2) tenham demonstrado que entre a população estudada, 76,64% (82/107) autorrelatou conhecer a forma de transmissão da doença, 9,35% (10/107) dela não demonstrou esse conhecimento, fator que pode ser responsável por aumentar as chances da transmissão da brucelose humana entre os profissionais. Um dado semelhante, é mostrado por Mufiunda (2017), onde uma população de 327 participantes, envolvendo profissionais e trabalhadores, afirma que apenas 37 (11,31%) deles já ouviram falar da brucelose e destes, apenas 9 (24,32%) informaram conhecer que a transmissão da doença ocorre também através do contato desprotegido com materiais abortivos.

Para Oliveira (2017), uma vez acometido, o indivíduo apresentará diversos sintomas inespecíficos e variados, o que se pode perceber no presente estudo, através dos participantes que informaram ter tido a brucelose (figura 6). Ainda em relação aos conhecimentos dos sintomas causados pela brucelose humana, de forma errônea, 29,91% (32/107) dos participantes do presente estudo, autorrelataram que, como nos bovinos, a doença causaria endocardite e orquites em casos graves e 1,87% (2/107) informaram que uma vez acometidos, os humanos apresentariam sintomas como, andar cambaleante e desorientação mental. Vale salientar que é um dado preocupante pois a importância dos conhecimentos dos sintomas, principalmente por médicos veterinários, auxilia no diagnóstico da doença, e conseqüentemente reduzirá os casos de subdiagnósticos.

Um estudo realizado em Portugal, sobre um caso clínico de brucelose humana, em um médico veterinário, foi afirmado que o paciente apresentou febre, mialgia, e dores articulares (GOMES, 2021). Um dado semelhante pode ser encontrado por Baldo (2017) quando, ao realizar um estudo observacional no período de 2000 e 2012 sobre admissões de 36 pacientes com brucelose humana em internamento num hospital distrital, foi possível notar que os sintomas apresentados foram febre 25 (72,00%), 20 (58,30%) mialgia e 17 (47,20%) fraqueza.

Embora a quantidade de participantes do estudo em destaque que demonstraram possuir o conhecimento da transmissão da brucelose humana tenha sido superior aos que não demonstraram essa ciência, vale salientar que as medidas de prevenção foram deixadas de lado, fator que pode ser justificado pelo fato de que a brucelose ainda se encontra como uma doença negligenciada (CHARYPKHAN, et al 2020).

Em relação às análises univariadas (tabela 1), a respeito da exposição acidental à vacina B19 bem como ao autorrelato de ter contraído a brucelose humana, foi possível observar uma associação em relação ao vínculo empregatício. Assim, sobre a exposição acidental as vacinas

B19, notou-se que quem trabalha em empresa privada e quem trabalha de forma autônoma, têm (OR, 15,30; IC 95%: 1,85 – 126,83) e (OR, 6,38; IC 95%: 2,19 – 18,58) respectivamente, menos chances de ter acidente vacinal quando comparado aos servidores públicos.

Como base afirmativa para as informações mencionadas acima, pode-se destacar um levantamento feito de janeiro a outubro de 2022 no DF, em relação as fêmeas vacinas dentro deste período por veterinários participantes do presente estudo. Assim, foi possível identificar um quantitativo de 6118 fêmeas vacinadas, destas, 3425 (55,98%) tiveram suas vacinas realizadas por médicos veterinários pertencentes aos serviços públicos, 2174 (35,53%) por veterinários autônomos, 327 (5,34%) por veterinários de empresas privadas e 192 (3,13%) por profissionais de vínculo empregatício desconhecido (SEAGRI, 2023). O predomínio das vacinações por servidores públicos e autônomos justifica a maior ocorrência de acidentes vacinais e de risco à exposição nestes dois grupos de profissionais, devido à maior oportunidade de contato com a vacina.

Adicionalmente as informações supracitadas, vale salientar que outros cuidados são relevantes no tocante ao ato de contrair a brucelose humana. A vacinação das fêmeas bovinas por servidores públicos e profissionais autônomos sem o uso correto dos EPIs e sem a adequada contenção animal pode culminar na transmissão desta doença. Isso pode explicar o fato de os servidores públicos e autônomos terem mais chances de apresentarem brucelose. Seis dos nove profissionais que autorrelataram brucelose humana encontram-se entre os 15 veterinários que mais vacinaram no estado em 2022. Destes, três reportaram a causa da infecção devido à exposição acidental à B19 e os demais devido ao contato com bovinos/bubalinos. Além disso, todos eles são servidores públicos, classe que possui (OR, 13,79; IC: 95%: 1,64 – 115,91) mais chances de ter a brucelose quando comparada com os autônomos, justamente por realizarem um número maior de vacinação das fêmeas bovinas.

Em síntese, não menos importante que o mencionado acima, é válido enfatizar que a ida ao médico de forma frequente e participação em capacitações, são pontos que reforçam a identificação da brucelose em servidores públicos, pois, os auxiliam no aprofundamento em relação ao conhecimento científico da doença (FERREIRA, 2018). Isso está relacionado a pontos que lhes favorecem sem sofrer penalidade em seu provento (FILHO, 2018), garantia que não é assegurada aos autônomos, os quais em sua totalidade precisam executar seus serviços para serem remunerados.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a prevalência autorrelatada de infecção por *B. abortus* entre os veterinários cadastrados no PNCEBT no Distrito Federal foi alta, bem como a exposição acidental à vacina B19. Além disso, foi possível perceber que essa exposição está relacionada ao vínculo empregatício dos profissionais envolvidos nesta pesquisa, no qual os servidores públicos são os veterinários com maior chance de serem acidentalmente expostos à vacina B19 e à infecção por *B. abortus*.

REFERÊNCIAS

- AMAPÁ. Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado do Amapá. **Portaria nº 064/2018-DIAGRO**. Amapá, 2019. BALDO, M. et al. Trends in Human Brucellosis: A 12-year Study of Admissions in a District Hospital. **Medicina Interna**, v. 24, n.3, p. 191-196, 2017.
- CORBEL, M.J. Brucellosis in human and animals. **World Health Organization**. 2006.
- CHARYPKHAN, Duriva; RUEGG, Simon R. One Health evaluation of brucellosis control in Kazakhstan. **Plos one**, v. 17, n. 11, 2022.
- FERREIRA, A.P.C. **Capacitação de Servidores Públicos: Uma Análise Sobre a Escola de Governo do Município de Fortaleza**. Monografia de (Graduação) – Curso de Especialização em Gestão Pública – Universidade de Integração Internacional de Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-CE, 2018.
- FILHO, D.S. **A relação entre a eficiência e a estabilidade na administração pública municipal**. Monografia de (Graduação) – Curso de especialização em gestão pública municipal – Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei-MG, 2018.
- GOMES, A.C.A.; **Brucelose em Portugal: a propósito de um quadro clínico atual**. Dissertação de (Mestrado) – Mestrado integrado em medicina – Clínica Universitária de Doenças Infecciosas. Universidade de Lisboa. 2021.
- HYEDA, A; SBARDELLOTTO, F. Exposição acidental à vacina da brucelose. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v.9, n.2, p. 62-68, 2011.
- IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6918>>. Acesso em: 18 outubro 2021.
- IBGE. **Produção Agropecuária de 2021**. Disponível em: <[Rebanho de Bovinos \(Bois e Vacas\) no Brasil | IBGE](#)>. Acesso em: 18 de março 2023.
- KIM HY. Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. *Restor Dent Endod*. 2017 May, 42(2): 152-155. Doi:10.5395/rde.2017.42.2.152. Epub 2017. Mar 30. PMID: 28503482; PMCID: PMC5426219.
- KUTLU, M. et al. Risk factors, for occupational brucellosis among, veterinary personnel in Turkey. **Preventive veterinary medicine**, v. 117, n. 1, p. 52-58, 2014.
- LAGE, A. P., et al. Brucelose bovina: uma atualização. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 32, n.3, p.202-212, jul/set, 2008.
- LAWINSKY, M. L. J. et al. Estado da arte da brucelose em humanos. **Resvista Pan-Amoazônica de Saúde**, v.1, n.4, p.75-84, 2010. ISSN 2176-6223.
- LEAL, G.S., SILVA, D.A.O., SOPLETE, M.C. **Conceitos básicos de bioestatística. Pesquisa na área biomédica: do planejamento à publicação [online]**. Uberlândia: EDUFU, 2005, p. 137-180. ISBN: 978-85-7078-523-7.
- MUFINDA, F. C.; BOINAS, F.; NUNES, C. Prevalência e fatores associados a brucelose humana em profissionais de pecuária. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.
- OLIVEIRA, I.A.S.; **Brucelose Humana no Tocantins: Distribuição Espaço-Temporal e Atividade de Risco**. Dissertação de (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva – Universidade Federal da Bahia. Bahia, 2017.

PEREIRA, C. R. et al. Accidental exposure to *Brucella abortus*, vaccines and occupational brucellosis among veterinarians in Minas Gerais state, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, 2020.

PESSEGUEIRO, P.; BARATA, C.; CORREIA, J. Brucelose – uma revisão sistematizada. **Medicina Interna**, v. 10, n.2, p. 91-100, 2003.

POESTER, F. et al. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, suppl. 1, p. 1-5, 2009.

R. TEAM, R. D. C (2023). **R: A language and environment for statistical computing (version 4.2)**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

SEAGRI-DF. **Relatório de exploração pecuária do Distrito Federal**. Brasília, DF: Secretaria do Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural, 2020. Acesso em 18 de outubro de 2021.

SEAGRI-DF. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal. **Portaria nº 35 de 21 de junho de 2021**. Distrito Federal, 2021.

SOUSA, M. G. S, et al. Brucellosis in water buffaloes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, p. 234-240, 2017.

SOUSA, N.F.; **Perfil Epidemiológico dos Casos de Brucelose Humana Notificados no Município de Araguaína – Tocantins, no Período de 2010 a 2016**. Dissertação de (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Universidade Federal do Tocantins. Tocantins, 2018.

SCHMITT, C.I.; KRUG, M.; DAGMAR, F.; CERESER, D.; PINTO, D.N.; PINTO, F.R. Brucelose: uma questão de saúde pública. **Revista Eletrônica de Veterinária**, vol.18, p.1-17, 2017.

YOUSEFI-NOORAIE, R. et al. Antibiotics for treating human brucellosis (review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, p. 1-89, 2012.

APÊNDICE A

- Aceito
 Não aceito *você não poderá continuar participando da pesquisa: fim do questionário*
1. Email: _____
2. Em qual cidade você mora?
- Lista dos municípios do Distrito Federal
3. Ano de nascimento:
- Lista de anos de 1948 a 1998
4. Gênero:
- Masculino
 Feminino
 Outros
5. Há quanto tempo trabalha na profissão (anos)?
- Menos de um ano
 Lista de 1 a 47 anos
 48 anos ou mais
6. Ano em que se cadastrou como vacinador no PNCEBT:
- Lista de anos de 2002 a 2022
7. Em quais das regiões produtoras de bovinos você atua profissionalmente?
- Pantanal
 Leite
 Engorda
 Cria
8. Além de cadastrado, também é habilitado para realização de diagnóstico de brucelose e tuberculose?
- Sim
 Não
9. Trabalha principalmente com:
- Bovinos/Bubalinos de leite
 Bovinos/Bubalinos de corte
 Pequenos ruminantes
 Cães e gatos
 Equinos
 Serviços administrativos
 Inspeção
 Defesa sanitária animal
 Outros: _____
10. Qual seu vínculo empregatício?
- Autônomo

- Empresa privada
 Servidor público

11. Marque a quantidade de procedimentos realizados em bovinos/ bubalinos nos últimos seis meses:

	0	1 - 5	6 - 10	≥ 11
Partos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remoção manual da placenta retida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vacinação contra brucelose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parto premature ou atendimento de abortos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Qual tipo de equipamento de proteção individual (EPI) utilizou durante estes procedimentos?

Luvas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Casaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óculos de proteção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máscara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Caso alguma resposta seja às vezes ou nunca, qual o motivo da não utilização do equipamento?

	Não se aplica	Dificulta a realização do procedimento	Falta de tempo	Falta de hábito	Não possui o equipamento	Não acho importante
Luvas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Casaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óculos de proteção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máscara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Como é realizado o descarte dos materiais utilizados na vacinação contra brucelose?

- Lixo comum da propriedade rural
 Lixo comum urbano
 Lixo infectante
 Retorna os materiais utilizados para a loja agropecuária
 Enterra na propriedade

15. Na sua opinião, quais as principais formas de transmissão da brucelose?

- Contato desprotegido com produtos de abortos contaminados
 Contato direto com saliva de bovinos/bubalinos doentes
 Ingestão de leite e derivados não submetidos à tratamento térmico
 Auto inoculação com as vacinas B19 e RB51
 Ingestão de carnes mal cozidas
 Sinais clínicos principalmente reprodutivos, assim como nos animais
 Dores nas articulações, sudorese, febre e calafrios
 Andar cambaleante e desorientação mental nos primeiros dias da infecção
 Endocardites e orquites podem ocorrer em casos graves

16. Na sua opinião, a brucelose é uma doença que provoca no homem:

- Sinais clínicos principalmente reprodutivos, assim como nos animais
- Dores nas articulações, sudorese, febre e calafrios
- Andar cambaleante e desorientação mental nos primeiros dias da infecção
- Endocardites e orquites podem ocorrer em casos graves

17. Você consumiu leite ou derivados sem tratamento térmico nos últimos 6 meses?

- Sim
- Não

18. Você possui vacinadores cadastrados sob sua responsabilidade?

- Não vá para a pergunta 27
- Sim vá para a pergunta 20

19. O vacinador recebeu algum tipo de treinamento para realizar a vacinação de bovinos/bubalinos com B19 e RB51?

- Não
- Sim

20. Quais destes equipamentos o vacinador utiliza durante a manipulação das vacinas B19 e RB51?

	Sim	Não	Não sei
Luvas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Casaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óculos de proteção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máscara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. O vacinador já relatou algum tipo de exposição acidental às vacinas B19 ou RB51?

- Sim vá para a pergunta 23
- Não sei vá para a pergunta 27
- Não vá para a pergunta 27

22. A qual vacina o vacinador foi exposto? Quantas vezes?

	Nenhuma vez	1 vez	2 vezes	Mais de 2 vezes
B19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RB51	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. O vacinador procurou atendimento médico após a exposição acidental às vacinas B19 ou RB51?

- Sim
- Não
- Não sei

24. O vacinador apresentou algum sintoma após a exposição acidental às vacinas B19 ou RB51?

- Não vá para a pergunta 27
- Sim vá para a pergunta 26
- Não sei vá para a pergunta 27

25. Quais dos seguintes sintomas o vacinador apresentou?

	Sim	Não	Não sei
Dor no local da inoculação	()	()	()
Fraqueza	()	()	()
Dores musculares	()	()	()
Dores articulares	()	()	()
Perda de peso	()	()	()
Dores de cabeça	()	()	()
Febre	()	()	()
Diarreia	()	()	()
Vômito	()	()	()
Calafrios e sudorese	()	()	()

26. Você já teve brucelose?

- () Não vá para a pergunta 29
 () Sim vá para a pergunta 28

27. A brucelose foi causada por exposição acidental às vacinas B19 ou RB51?

- () Não vá para a pergunta 45
 () Sim vá para a pergunta 30

28. Você já foi exposto acidentalmente à vacina antibrucélica?

- () Não fim do questionário
 () Sim vá para a pergunta 28

29. Em que ano ocorreu sua primeira exposição acidental às vacinas B19 ou RB51?

- () 1994 ou antes
 () Lista de anos de 1995 a 2021

30. Qual tipo de exposição ocorreu?

- () Penetração da agulha
 () Aerossóis da vacina na mucosa ocular
 () Aerossóis da vacina com mucosa oronasal
 () Contato da vacina com pele íntegra
 () Contato da vacina com pele lesionada
 () Outro_____

31. A qual vacina você foi exposto? Quantas vezes?

	Nenhuma vez	1 vez	2 vezes	Mais de 2 vezes
B19	()	()	()	()
RB51	()	()	()	()

32. Em qual momento ocorreu o acidente?

- () Manipulação do frasco da vacina
 () Vacinação do gado

Febre	()	()	()	()	()	()
Diarreia	()	()	()	()	()	()
Vômito	()	()	()	()	()	()
Calafrios e sudorese	()	()	()	()	()	()

38. Você procurou atendimento médico devido aos sintomas?

- () Não
() Sim

39. Você fez algum teste para diagnosticar a possibilidade de ter se infectado com brucelose devido à exposição à vacina antibrucélica? Qual foi o resultado?

	Não realizei	Positivo	Negativo	Inconclusivo
ELISA indireto	()	()	()	()
PCR	()	()	()	()
SAT	()	()	()	()
AAT	()	()	()	()
Coombs	()	()	()	()
2-ME	()	()	()	()
Cultura	()	()	()	()

40. Você utilizou antibiótico para tratamento pós exposição à vacina antibrucélica?

- () Não *fim do questionário*
() Sim *vá para a pergunta 42*

41. Quais antibióticos foram utilizados no tratamento?

	Nenhum dia	1 – 3 dias	3 – 7 dias	7 – 15 dias	15- 30 dias	Mais de 30 dias
Penicilina ou cefalosporina	()	()	()	()	()	()
Ampicilina	()	()	()	()	()	()
Amoxicilina + clavulanato	()	()	()	()	()	()
Macrolídeos como azitromicina, claritromicina, eritromicina	()	()	()	()	()	()
Quinolonas como ciprofloxacina,	()	()	()	()	()	()

levofloxacin
a
Doxiciclina () () () () () ()
Outras () () () () () ()
tetraciclinas
como
minociclina
Aminoglicosídeos como
estreptomicina,
gentamicina
Rifampicina () () () () () ()
Trimetropim () () () () () ()
+
sulfametoxazol

42. Seus sintomas voltaram a aparecer após o tratamento?

- () Não *fim do questionário*
() Sim *vá para a pergunta 44*

43. Quais sintomas voltaram a aparecer após o tratamento? _____ *fim do questionário*

44. Em que ano ocorreu sua infecção por brucelose?

- () 1948 ou antes
() Lista dos anos de 1949 a 2021

45. Se não foi devido à exposição acidental, qual você acha que foi a causa da infecção por brucelose?

- () Consumo de leite e derivados não submetidos a tratamento térmico
() Contato desprotegido com secreções uterinas de animais infectados
() Inalação de aerossóis de secreções uterinas de animais infectados
() Não sei

46. Quais dos seguintes sintomas você apresentou quando teve brucelose?

	Nenhum dia	1 – 3 dias	3 – 7 dias	7 – 15 dias	15- 30 dias	Mais de 30 dias
Fraqueza	()	()	()	()	()	()
Dores musculares	()	()	()	()	()	()
Dores articulares	()	()	()	()	()	()
Perda de peso	()	()	()	()	()	()
Dores de cabeça	()	()	()	()	()	()
Febre	()	()	()	()	()	()

Diarreia	()	()	()	()	()	()
Vômito	()	()	()	()	()	()
Calafrios e sudorese	()	()	()	()	()	()

47. Você procurou atendimento médico devido aos sintomas?

- () Não
() Sim

48. Você fez algum teste para diagnosticar a doença? Qual foi o resultado?

	Não realizei	Positivo	Negativo	Inconclusivo
ELISA indireto	()	()	()	()
PCR	()	()	()	()
SAT	()	()	()	()
AAT	()	()	()	()
Coombs	()	()	()	()
2-ME	()	()	()	()
Cultura	()	()	()	()

49. Você utilizou algum antibiótico para tratamento da doença?

- () Não *fim do questionário*
() Sim *vá para a pergunta 51*

50. Quais antibióticos foram utilizados no tratamento?

	Nenhum dia	1 – 3 dias	3 – 7 dias	7 – 15 dias	15- 30 dias	Mais de 30 dias
Penicilina ou cefalosporina	()	()	()	()	()	()
Ampicilina	()	()	()	()	()	()
Amoxicilina + clavulanato	()	()	()	()	()	()
Macrolídeos como azitromicina, claritromicina, eritromicina	()	()	()	()	()	()
Quinolonas como ciprofloxacina,	()	()	()	()	()	()

levofloxacin
a

Doxiciclina () () () () () () ()

Outras () () () () () () ()

tetraciclinas

como

minociclina

Aminoglicosídeos como

estreptomici

na,

gentamicina

Rifampicina () () () () () () ()

Trimetropim () () () () () () ()

+

sulfametoxa

zol

51. Seus sintomas voltaram a aparecer após o tratamento?

() Não *fim do questionário*

() Sim *vá para a pergunta 53*

52. Quais sintomas voltaram a aparecer após o tratamento? *fim do questionário*

Muito obrigada pela sua participação!