



OCORRÊNCIA DA INFECÇÃO DO *VACCINIA VÍRUS* EM BOVINOS CRIADOS NA REGIÃO DE CAÉM-BAHIA: uma questão de saúde única

The Occurrence of Vaccinia Virus Infection in Cattle Raised in the Caém-Bahia Region: A One Health Issue

Antonieta Maria Oliveira da Silva Pereira¹, ORCID não fornecido

Artur Teixeira Pereira², ORCID não fornecido

Thiago Almeida Gonçalves³, ORCID: 0009-0003-0945-4236

Lara Inês Soares⁴, ORCID: 0000-0001-8475-7278

Robson Bahia Cerqueira⁵, ORCID: 0000-0001-5054-0353

RESUMO

Este estudo descreve a ocorrência de infecção por *Vaccinia virus* em bovinos criados na região rural de Caém, Bahia, correlacionando a possível transmissão para trabalhadores expostos aos animais infectados. A pesquisa foi realizada entre fevereiro e novembro de 2008, em 14 fazendas nos municípios de Caém, Jacobina, Miguel Calmon e Várzea do Poço. Trata-se de um estudo observacional descritivo, utilizando mapeamento por geoprocessamento para localizar as áreas afetadas e avaliação clínica dos animais. As amostras coletadas incluíam costras, vesículas e soro sanguíneo, enviados para análise laboratorial com foco em diagnósticos diferenciais, como febre aftosa e estomatite vesicular. Os resultados confirmaram a presença do *Vaccinia virus* como agente etiológico. Cerca de 14% do gado foi afetado, especialmente vacas leiteiras e bezerros, enquanto bovinos machos adultos não apresentaram sintomas. O estudo ressalta o impacto econômico e de saúde pública dos surtos em áreas de subsistência, destacando a necessidade de estratégias de controle e prevenção para proteger a saúde humana e animal.

Palavras-chave: Ações educacionais; Ascariíase; Livro didático.

ABSTRACT

This study describes the occurrence of *Vaccinia virus* infection in cattle raised in the rural area of Caém, Bahia, highlighting the potential transmission to workers exposed to infected animals. The research was conducted from February to November 2008 on 14 farms located in the municipalities of Caém, Jacobina, Miguel Calmon, and Várzea do Poço. This observational descriptive study utilized geoprocessing mapping to identify affected areas and clinical evaluation of the animals. Samples collected included scabs, vesicles, and blood serum, which were sent for laboratory analysis focusing on differential diagnoses, such as foot-and-mouth disease and vesicular stomatitis. Results confirmed the presence of *Vaccinia virus* as the etiological agent. Approximately 14% of the cattle were affected, mainly dairy cows and calves, while adult male cattle showed no symptoms. The study emphasizes the economic and public health impacts of outbreaks in subsistence farming areas, highlighting the need for control and prevention strategies to protect human and animal health.

Keywords: Vaccinia virus, dairy cattle, human health, geoprocessing

¹Afiliação do autor (Nome da Universidade, Departamento, Cidade, Estado, País, e-mail institucional.)

²Afiliação do autor (Nome da Universidade, Departamento, Cidade, Estado, País, e-mail institucional.)

³Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil, E-mail: thiagoalmeida.a.g@gmail.com.

⁴Universidade Federal da Bahia (UFBA), Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil, E-mail: laraig195@gmail.com.

⁵Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Bahia, Brazil. E-mail: robsonba@ufrb.edu.br.



INTRODUÇÃO

O termo varíola é amplamente utilizado para definir uma doença infectocontagiosa que provoca manifestações vesículo-pustulares, com diferentes graus de gravidade, causada por um grupo de vírus capaz de infectar inúmeras espécies de animais. Esses vírus também são chamados de poxvírus, da família Poxviridae, que é um complexo e antigo grupo de vírus de DNA que se replicam em hospedeiros vertebrados e invertebrados. Atualmente, quatro de oito gêneros conhecidos desta família são capazes de infectar o homem: Orthopoxvirus, Parapoxvirus, Yatapoxvirus e Moluscipoxvirus (Jones et al., 2000; Schatzmayr et al., 2001; Regnery, 2007).

As espécies do gênero Orthopoxvirus são consideradas entre os principais microrganismos causadores de doenças de importância médica e veterinária, tais como o vírus da varíola humana (smallpox virus), considerada erradicada do mundo pela Organização Mundial da Saúde (OMS) desde 1980 (OMS, 2001), e o vírus Vaccinia, que é um patógeno capaz de infectar o homem (Roop et al., 1999) e principalmente os bovinos produtores de leite (Schatzmayr et al., 2005).

O estudo do vírus Vaccinia tem grande importância para a saúde do homem e do gado bovino, devido à sua utilização no passado como vacina, o que permitiu a erradicação da varíola humana no mundo, conferindo imunidade também a outros Orthopoxvirus (Regnery, 2007; Roop et al., 1999; Stoot, 2003). Mais recentemente, têm sido relatados extensivamente casos em populações de gado bovino e a ocorrência de transmissão ao homem, sendo inclusive considerada uma doença zoonótica ocupacional de caráter emergente (Lobato et al., 2005; Fonseca et al., 1998; Fonseca et al., 2002; Diniz et al., 2001; Damaso et al., 2000; Trindade et al., 2003; Nagasse-Sugahara et al., 2004; Leite et al., 2003).

No gado, as lesões características ocorrem em vacas de leite no úbere e tetas; nos bezerros em lactação, ocorrem na narina, boca e língua, sendo limitadas, mas podendo ser foco de infecções secundárias. No homem, a doença atinge principalmente ordenhadores com histórico de contato direto com as lesões dos animais infectados, ocorrendo a formação de lesões distribuídas em mãos, braços e até mesmo no rosto (Lobato et al., 2005; Mapa, 2009; Schatzmayr et al., 2005; Simonetti et al., 2007).

No Brasil, os surtos da infecção pelo vírus Vaccinia têm sido descritos desde 1960 em diversos estados, sempre associados a grandes prejuízos econômicos tanto para os produtores quanto para o Estado. Isso ocorre porque, além de diminuir a produção de leite e o desenvolvimento dos animais, aumentando os custos veterinários relacionados ao tratamento, o vírus ainda gera custos adicionais para o Estado, ao afetar o homem, que interrompe sua atividade laboral e necessita de assistência médica (Batista et al., 2009; Damaso et al., 2000; Lewis-Jones, 2004; Shugara et al., 2004; Trindade et al., 2003).

No ano de 2008, foi relatada por produtores rurais e proprietários de casas veterinárias a ocorrência de casos clínicos de lesões vesiculares no gado e ordenhadores nas regiões de Jacobina, Miguel Calmon, Caém e Várzea do Poço, no estado da Bahia. A partir destes relatos, deu-se início à investigação da enfermidade, principalmente pela suspeita inicial de uma doença infecciosa em questão, o que exige a execução de uma série de planos para o controle e erradicação. Assim, torna-se necessário caracterizar essa enfermidade do ponto de vista clínico e epidemiológico, além de identificar o agente etiológico envolvido nos surtos, tornando a execução deste trabalho de extrema importância para a saúde humana e veterinária.

O objetivo deste trabalho foi relatar a ocorrência do vírus Vaccinia em bovinos de leite criados na região rural de Caém/BA e os aspectos da doença na saúde única.

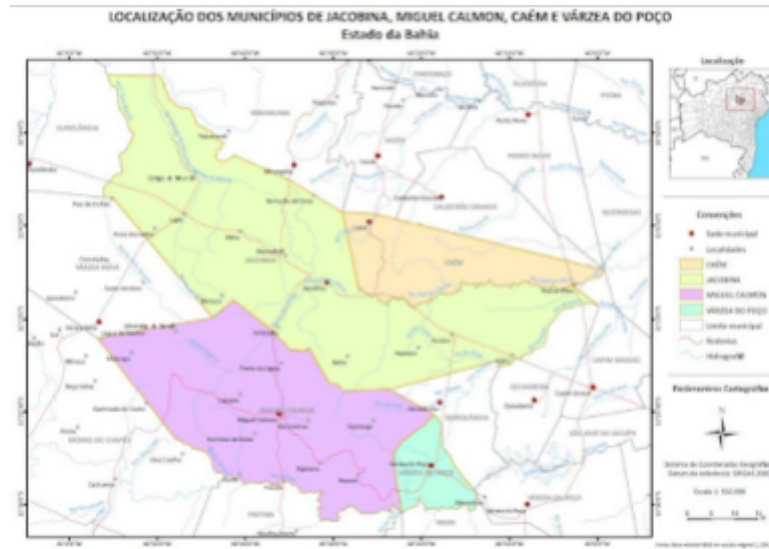
MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional descritivo do tipo relato de caso de surtos do Vaccinia vírus em bovinos e no homem em fazendas das regiões circunvizinhas de Caém, Jacobina, Miguel Calmon e Várzea do Poço no ano de 2008.

Este estudo foi realizado no período de fevereiro de 2008 a novembro de 2008, em 14 propriedades de gado de leite localizadas nos municípios de Caém, Jacobina, Miguel Calmon e Várzea do Poço, à noroeste do estado da Bahia. As áreas de estudo estão descritas no Mapa 01 abaixo:



Mapa 01.



As regiões onde foram verificados os surtos da doença têm como característica o clima semiárido e apresenta regime de poucas chuvas, segundo relatório da EBDA de todas as regiões vizinhas. A região de Jacobina teve no ano de 2008 o índice pluviométrico de 757,5 mm. A região de Miguel Calmon de 291,9 mm. As outras regiões tiveram os índices próximos, pois são vizinhas e não houve grandes alterações (EBDA, dados, 2008).

O trabalho foi desenvolvido com análise clínica e laboratorial em bovinos. Portanto, outras espécies de animais das propriedades não foram descritas e não fazem parte do trabalho.

Foram preservadas as informações dos proprietários das fazendas e também dos indivíduos acometidos pela infecção. Por se tratar de um caso provável de doença vesicular utilizou-se a instrução do Ministério da Agricultura (MAPA, 2009) para doenças vesiculares. Foi realizado um comunicado oficial para as Secretarias de Saúde do Estado e Município informando a existência de ordenhadores doentes, localização das propriedades com rebanhos acometidos e um breve relato da doença. As fazendas acometidas foram interditadas e também proibidas de realizar o trânsito ou o comércio dos animais.

Neste tipo de trabalho que envolve casos suspeitos de uma doença vesicular onde se trata de uma emergência veterinária, há necessidade do alerta da ocorrência para diversos órgãos como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, secretaria de saúde do município, Diretoria Regional de Saúde - 16º DIRES, por exemplo.

A 16º DIRES relatou para as unidades de saúde hospitalar e clínicas da região sobre a ocorrência da varíola bovina e

posteriormente foram informadas do resultado laboratorial com a confirmação do diagnóstico clínico.

O Ministério da Agricultura foi informado imediatamente, e enviado o material colhido nestas propriedades para a Secretaria de Defesa Agropecuária na coordenação Geral de Apoio Laboratorial, Unidade de Virologia sob o registro 0108/08 e para Secretaria de Agricultura e Abastecimento da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – Instituto Biológico, documento inscrito como: FORM IN 2905-104 0001/2008 - Of DDSA. 003/08.

Para a coleta das informações foi utilizado o FORM-IN (Formulário de Investigação de Doenças – Inicial) e o FORM-COM (Formulário de Investigação de Doenças – Complementar), (ANEXO I). Estes são os formulários utilizados pelo serviço veterinário oficial, de preenchimento obrigatório mesmo nos casos de suspeitas descartadas logo à primeira visita (MAPA, 2009).

Os formulários devem ser preenchidos a fim de constar as descrições de cada propriedade com as informações de identificação: área/região; finalidade da criação; tipo de exploração, assim como os dados populacionais que compreendem a espécie acometida como: faixa etária; a movimentação de animais; dados de cronologia do foco; vacinações e o registro de coleta de material (tipo espécie de animal, número de amostras). Também devem ser pontuados os sinais clínicos em cada animal da propriedade.

As amostras deste trabalho estavam distribuídas em 14 propriedades de bovinos de leite nas regiões dos municípios de



Caem, Jacobina, Miguel Calmon e Várzea do Poço no Estado da Bahia.

Para melhor caracterização e manutenção do sigilo dos proprietários, as propriedades foram identificadas por letras (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N e O) e subdivididas em 03 grupos (1, 2 e 3), que foram relacionados a partir de critérios

temporais e espaciais. Além disso, também foi observada na descrição a utilização de mão de obra comum no manejo do gado bovino. Todos esses dados constam no inquérito epidemiológico e foram observados no geoprocessamento realizado. Desta forma, o grupo 1, 2 e 3 foi composto

Tabela 1. Distribuição de surtos de infecção pelo vírus Vaccinia em propriedades de bovinos, por grupo e município

GRUPO	PROPRIEDADE	MUNICÍPIO	COORDENADA	DESCRIÇÃO
1	A	Caém	Lat. 11°10'47.0" S, Long. 40°21'39.3" O, Alt. 494 m	1130 animais bovinos. Grande para a região, com dupla aptidão (carne e leite). Animais para carne são mantidos em curral separado
	B	Caem	Lat. 11°11'04.7" S, Long. 40°22'30.0" O, Alt. 445,2 m.	193 animais bovinos, destinada à pecuária de leite
	C	Jacobina	Lat. 11°12'53.1" S, Long. 40°17'15.8" O, Alt. 411,2 m.	50 animais bovinos
	D	Jacobina	Lat. 11°13'51.2" S, Long. 40°17'16.3" O, Alt. 434,0 m	63 animais bovinos
	E	Jacobina	Lat. 11°13'44.6" S, Long. 40°17'02.2" O, Alt. 428 m	40 animais bovinos. Atividade de subsistência
	F	Jacobina	Lat. 11°12'41.3" S, Long. 40°17'56.5" O, Alt. 408 m.	78 animais bovinos
	G	Jacobina	Lat. 11°14'00.2" S, Long. 40°16'45.2" O, Alt. 426,4 m	24 animais bovinos.
	H	Jacobina	Lat. 11°15'07.3" S, Long. 40°17'00.1" O, Alt. 440,8 m	10 animais bovinos.
	I	Jacobina	Lat. 11°07'05.5" S, Long. 40°31'59.0" O, Alt. 490,8 m	Descrição: 97 animais bovinos. Propriedade com dupla aptidão (leite e carne). Vinte dias antes do surto, cinco vacas foram transferidas da Fazenda J para a Fazenda I.
	J	Miguel Calmon	Lat. 11°27'38.7" S, Long. 40°24'00.6" O, Alt. 553,0 m	93 bovinos
2	L	Várzea do Poço	Lat. 11°28'59.4" S, Long. 40°21'56.2" O, Alt. 538,8 m	153 animais. Próxima à Fazenda J, compartilha mão de obra ocasionalmente e possui parentesco entre proprietários.
	M	Jacobina	Lat. 11°09'28.9" S, Long. 40°32'41.7" O, Alt. 496,6 m	71 animais. Estrutura de curral usada por vizinhos para pesagem, vacinação e pernoite
	N	Jacobina	Lat. 11°09'05.1" S, Long. 40°31'17.1" O, Alt. 511 m	Descrição: 79 animais.
3	O	Jacobina	Lat. 11°14'06" S, Long. 40°24'06.2" O, Alt. 442,2 m	Descrição: 107 animais bovinos, dedicada à pecuária de leite.x

Nota: As propriedades foram organizadas em grupos com base em critérios temporais e espaciais. Considerou-se também o compartilhamento de mão de obra entre as propriedades para o manejo dos animais.



Coleta e Acondicionamento das Amostras:

As amostras foram coletadas por um médico veterinário oficial da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), seguindo as recomendações de segurança do Ministério da Agricultura (MAPA, 2009). Foram coletados os seguintes materiais de bovinos com sinais clínicos:

Tipos de Amostras:

- Crostas: Fragmentos de lesões na boca e úberes.
- Vesículas: Epitélio vesicular das bordas das lesões.
- Soro Sanguíneo: Coleta de sangue da jugular de bovinos (adultos e jovens).
- Local de Coleta: Lesões no focinho dos animais jovens e úberes das vacas adultas. Não foram colhidas amostras das patas, pois não apresentavam alterações.

Acondicionamento das Amostras

O acondicionamento seguiu as normas do MAPA (2009), utilizando caixa térmica refrigerada. As especificações para cada tipo de amostra foram:

1. Crostas Bucais

- Origem: Lesões da boca de 10 bovinos jovens (50%).
- Acondicionamento: Frascos de vidro individuais, conservados em gelo.

2. Crostas do Úbere

- Origem: Lesões no úbere de 10 vacas.
- Acondicionamento: Potes de vidro com tampa, mantidos em gelo.

3. Amostras para Testes Clínicos

- Testes Solicitados: Febre aftosa, estomatite vesicular e varíola bovina.
- Método de Conservação: Crostas submersas em solução hipersaturada de açúcar; outras mantidas em frascos secos, em caixa térmica com gelo.

4. Soro Sanguíneo

- Coleta: Sangue obtido da jugular de quatro vacas e quatro animais jovens.
- Acondicionamento: Tubos de vidro com vacutainer, mantidos em gelo.

Destino das Amostras e Procedimentos

As amostras foram enviadas para análise em: Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), Belém (PA); e Instituto Biológico, São Paulo, para PCR.

A coleta e o envio seguiram as diretrizes de vigilância veterinária para doenças vesiculares estabelecidas pelo MAPA (2007) e o Manual da OPAS (2007), conforme a atualização do Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras (OPAS, 2010).

RESULTADOS

O primeiro surto foi registrado em 19/02/2008 na Fazenda A (Lat. 11°10'47.0" S; Long. 40°21'39.3" O; Alt. 494 m), localizada no município de Caém, que faz divisa com Jacobina. Dentre os animais infectados, apenas fêmeas em lactação e alguns de seus bezerros apresentaram sintomas clínicos. Os animais da pecuária de corte não exibiram sinais da doença.

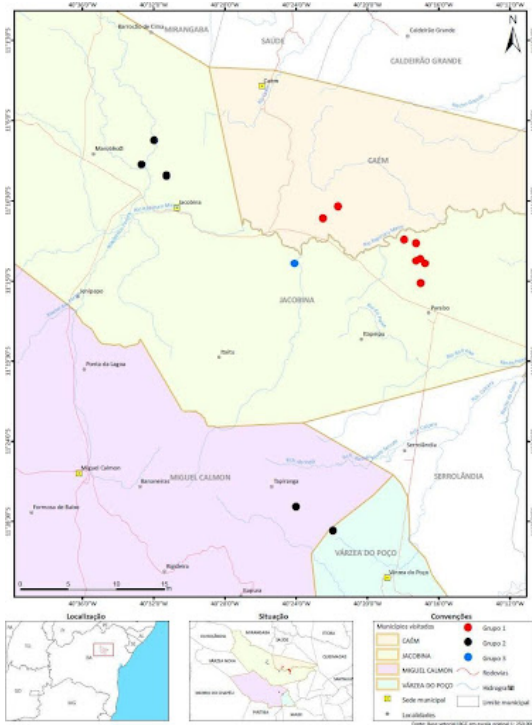
Conforme demonstrado na Tabela 2, dos animais presentes na fazenda, 44% dos bezerros com menos de quatro meses (n=16) foram diagnosticados com varíola bovina causada pelo *Vaccinia virus*. Além disso, a doença foi confirmada em 50 fêmeas (10,7%) com idade superior a 36 meses.

Tabela 2. Distribuição dos Animais Infectados no Primeiro Foco (19/02/2008), Fazenda A – Caém/BA.

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	20	16	10	06
4 – 12 meses	150	60	—	—
12 – 24 meses	11	306	—	—
24 – 36 meses	09	90	—	—
> 36 meses	—	468	—	50
Total	190		940	

Foram coletadas 8 amostras de soro sanguíneo de 4 bezerros e 4 vacas adultas, todos apresentando lesões características da doença. O material foi devidamente acondicionado em uma caixa térmica e encaminhado para análise laboratorial.

Descrição: A Fazenda B, adjacente à Fazenda A, foi a segunda propriedade onde se verificou a ocorrência de varíola bovina, identificada por levantamento epidemiológico, notificação dia 26/02/2008. Foram examinados 193 animais, sendo 25 machos e 168 fêmeas. Entre os animais analisados, 25 fêmeas (21%) com idade superior a 36 meses e em lactação apresentaram sinais clínicos da doença. Nenhum sinal clínico foi observado nos demais bovinos, Tabela 3.



Mapa 02. Geoprocessamento das Regiões com Ocorrência da Enfermidade.

A Fazenda B, adjacente à Fazenda A, foi a segunda propriedade onde se verificou a ocorrência de varíola bovina, identificada por levantamento epidemiológico. Foram examinados 193 animais, sendo 25 machos e 168 fêmeas. Entre os animais analisados, 25 fêmeas (21%) com idade superior a 36 meses e em lactação apresentaram sinais clínicos da doença. Nenhum sinal clínico foi observado nos demais bovinos, Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos Animais Infectados no Segundo Foco (26/02/2008), Fazenda B – Caém/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	23	30	—	—
12 – 24 meses	—	—	—	—
24 – 36 meses	02	20	—	—
> 36 meses	—	118	—	25
Total	25	168	—	25

A Fazenda C foi o terceiro local de foco identificado. Foram avaliados 50 animais, dos quais 14 fêmeas com idade acima de 36 meses (73,7% dos animais nesta faixa etária) apresentaram sintomas clínicos da doença. Não foram encontrados animais com menos de 4 meses para análise.

Tabela 4. Distribuição dos Animais Infectados no Terceiro Foco (Fazenda C – Jacobina/BA)

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	08	60	—	—
12 – 24 meses	03	306	—	—
24 – 36 meses	01	90	—	—
> 36 meses	01	468	—	14
Total	13	37	—	14

A Fazenda D, notificação 29/04/2008, pequena propriedade em Jacobina, apresentou o quarto foco de varíola bovina. Do total de 63 animais avaliados, 8 fêmeas com idade superior a 36 meses apresentaram sinais clínicos da doença.

Tabela 5. Distribuição dos Animais Infectados no Quarto Foco (29/04/2008) – Fazenda D – Jacobina/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	02	03	—	—
12 – 24 meses	08	10	—	—
24 – 36 meses	10	02	—	—
> 36 meses	11	17	—	08
Total	31	32	—	08

No entanto, na Fazenda E, correspondente ao quinto foco da doença, 100% das fêmeas com mais de 36 meses apresentaram sinais de varíola bovina.

Tabela 6. Distribuição dos Animais Infectados no Quinto Foco (29/04/2008) – Fazenda E – Jacobina/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	20	16	10	—
4 – 12 meses	03	02	—	—
12 – 24 meses	07	06	—	—
24 – 36 meses	08	90	—	—
> 36 meses	01	13	—	13
Total	19	21	—	13

A Fazenda F representa o sexto foco da doença, com um total de 78 animais (30 machos e 48 fêmeas). Entre as fêmeas acima de 36 meses, 18 (75%) apresentaram sinais clínicos da doença.

Tabela 7. Distribuição dos Animais Infectados no Sexto Foco (29/04/2008) – Fazenda F – Jacobina/BA



Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	—	—	—	—
12 – 24 meses	29	19	—	—
24 – 36 meses	—	05	—	—
> 36 meses	01	24	—	18
Total	30	48	—	18

A Fazenda G, notificada em 29/04/2008, foi identificada como o sétimo foco da doença. Dos animais avaliados, 8 fêmeas acima de 36 meses apresentaram sinais clínicos de varíola bovina, tabela 7.

Tabela 8. Distribuição dos Animais Infectados no Sétimo Foco (29/04/2008) – Fazenda G – Jacobina/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	03	04	—	—
12 – 24 meses	01	01	—	—
24 – 36 meses	—	06	—	—
> 36 meses	01	08	—	08
Total	05	19	—	08

O oitavo foco foi registrado na Fazenda H, onde foram avaliados 10 animais (4 machos e 6 fêmeas). Dentre esses, 2 fêmeas entre 24 e 36 meses apresentaram sinais clínicos da doença.

A Fazenda I conta com um total de 97 animais, sendo 71 machos e 26 fêmeas. Entre as fêmeas, 17 acima de 36 meses foram diagnosticadas com varíola bovina. Nenhum macho apresentou sintomas clínicos.

Tabela 9. Distribuição dos Animais Infectados na Fazenda I – Jacobina/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	08	09	—	—
12 – 24 meses	23	—	—	—
24 – 36 meses	40	—	—	—
> 36 meses	—	17	—	17
Total	71	26	—	17

Na Fazenda J, que possui 93 animais, 25 fêmeas acima de 36 meses foram diagnosticadas com sinais clínicos de varíola bovina. Não foram observados sintomas clínicos em outros animais.

Tabela 10 Distribuição dos Animais Infectados no Nono Foco (07/04/2008) – Fazenda J – Miguel Calmon/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	16	—	—	—
12 – 24 meses	—	—	—	—
24 – 36 meses	01	—	—	—
> 36 meses	—	76	—	25
Total	17	76	—	25

A Fazenda L, vizinha à Fazenda J, possui um total de 153 animais. 25 fêmeas acima de 36 meses apresentaram sinais clínicos típicos de varíola bovina, tabela 9.

Tabela 11. Distribuição dos Animais Infectados na Fazenda L – Várzea do Poço/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	20	12	—	—
4 – 12 meses	04	03	—	—
12 – 24 meses	10	13	—	—
24 – 36 meses	—	—	—	—
> 36 meses	01	90	—	25
Total	35	118	—	25

Na Fazenda M, que possui um total de 71 animais, foram diagnosticados 100% das fêmeas entre 24 e 36 meses (n=30) com varíola bovina, além de uma fêmea entre 4 e 12 meses, tabela 10.

Tabela 12. Distribuição dos Animais Infectados na Fazenda M – Jacobina/BA.

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	10	12	—	—
4 – 12 meses	03	14	—	01
12 – 24 meses	02	01	—	—
24 – 36 meses	01	30	—	30
> 36 meses	—	—	—	—
Total	16	55	—	31

Na Fazenda N, foram registrados 79 animais (22 machos e 57 fêmeas). Todas as fêmeas (n=22) com idade acima de 36 meses apresentaram sinais clínicos de varíola bovina. O proprietário havia solicitado hospedagem para o gado na Fazenda M cerca de 30 dias antes do relato da doença e adquiriu duas vacas clandestinamente de um comerciante de gado, tabela 11.

Tabela 13. Distribuição dos Animais Infectados na Fazenda N – Jacobina/BA



Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	08	17	—	—
12 – 24 meses	12	07	—	—
24 – 36 meses	—	11	—	—
> 36 meses	02	22	—	22
Total	22	57	—	22

A Fazenda O, Notificação: 20/11/2008 foi o terceiro foco identificado no município de Jacobina. Entre os animais avaliados, 1 animal de 4 a 12 meses e 24 fêmeas acima de 36 meses foram diagnosticados com varíola bovina. Não houve movimentação de animais, e apenas o leite produzido foi comercializado.

Tabela 14. Distribuição dos Animais Infectados na Fazenda O – Jacobina/BA

Faixa Etária	Animais Existentes		Animais Doentes	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
< 4 meses	—	—	—	—
4 – 12 meses	23	29	—	01
12 – 24 meses	—	—	—	—
24 – 36 meses	—	—	—	—
> 36 meses	03	52	—	24
Total	26	81	—	25

Gráfico 1. Ocorrência de Varíola bovina verificado em 14 propriedades na Região de Jacobina/BA. Prevalência de bovinos doentes

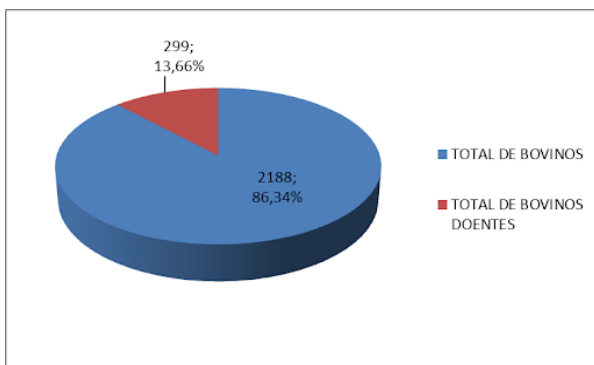
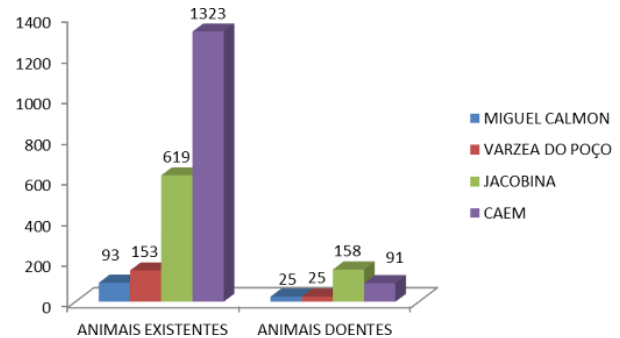


Gráfico 2: Animais doentes de acordo com o município das propriedades verificadas com o surto do *Vaccinia virus*.





Quadro Clínico da Poxvirose no Gado Leiteiro

Nas fazendas afetadas pelo surto de varíola bovina, os animais apresentaram lesões típicas, caracterizadas por manchas eritematosas, vesículas, pústulas e crostas nos tetos e úberes. As lesões progrediam até formar cicatrizes hipocrômicas, com um período de duração de aproximadamente 15 a 20 dias, desde o aparecimento das manchas até o processo cicatricial completo.



Foto 1: Crostas em tetos. 1º FOCO FAZENDA A – CAÉM



Foto 3: Crosta em matriz. 2º FOCO FAZENDA B – CAÉM

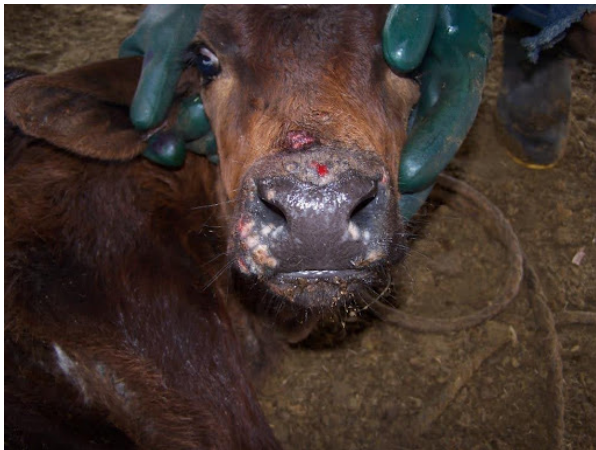


Foto 2 : Pústulas coalescidas em focinho de bezerro. 1º FOCO –FAZENDA A-CAÉM

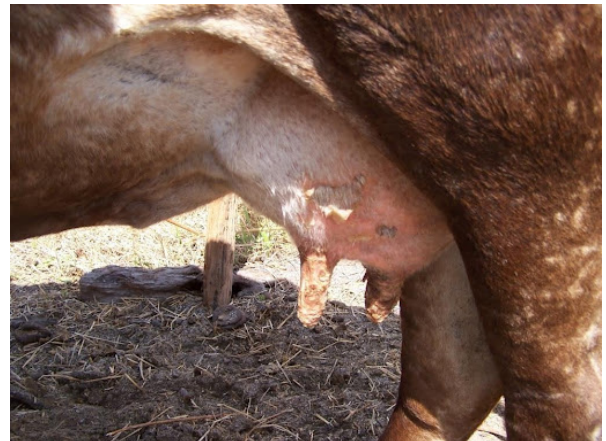


Foto 4 : Crostas e cicatrizes em vaca de leite. 7º FOCO –FAZENDA G -JACOBINA

Os indivíduos que tiveram contato com animais infectados pela varíola bovina apresentaram um quadro clínico semelhante ao da poxvirose. Todos os ordenhadores das propriedades afetadas manifestaram sintomas como manchas eritematosas (lesões avermelhadas e inflamadas na pele), vesículas (pequenas bolhas superficiais que causavam dor e desconforto) e, posteriormente, formação de crostas nos locais afetados, resultado da evolução das lesões.

Durante as visitas às fazendas D, E, F, G e H, foi observado que os ordenhadores frequentemente auxiliavam uns aos outros nas tarefas de ordenha, inclusive em propriedades vizinhas. Esse compartilhamento de mão de obra resultou em contato direto com o rebanho de diversas fazendas, aumentando a possibilidade de transmissão da poxvirose entre os trabalhadores e os rebanhos das diferentes propriedades.



Foto 5: Vesículas em mão de ordenhador. 1º FOCO FAZENDA A –CAÉM



Foto 7: Vesículas em face anterior de mão em ordenhador na fazenda G –7º FOCO- JACOBINA.



Foto 6: Vesículas em mão de ordenhador que trabalha nas fazendas D;E;F;G e H-JACOBINA



Foto 8: Banco utilizado para ordenha – FAZENDA O

Resultados Laboratoriais

Em 23/02/2008, o Ministério da Agricultura divulgou o laudo do teste realizado no Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), no Pará, para pesquisa de vírus de febre aftosa e estomatite vesicular. Utilizando a técnica ELISA em amostra de epitélio, o resultado foi **negativo** para ambos os vírus.

Em relação ao diagnóstico de Orthopoxvírus (Pox), em 11/04/2008, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal do Laboratório de Viroses de Bovídeos, Instituto Biológico (São Paulo), enviou o resultado do exame de vírus-neutralização realizado em amostras de soro para o Orthopoxvírus, Sorotipo Vaccinia, sendo o resultado não reagente em todas as amostras. Posteriormente, em 16/04/2008, o mesmo centro divulgou o laudo do exame PCR realizado a partir de amostras de epitélio (crosta) para detecção de Orthopoxvírus,

com a técnica de polimerização em cadeia do DNA (PCR), obtendo-se um resultado **positivo** para o vírus Vaccinia.

Essa sequência de exames confirmou a ausência de febre aftosa e estomatite vesicular, mas evidenciou a presença do Orthopoxvírus (Vaccinia vírus) nas amostras analisadas.

DISCUSSÃO

Em 2008, durante uma fiscalização em casas de revenda agropecuária na região, observou-se um aumento no estoque de produtos à base de iodóforos, utilizados por uma pequena parcela de produtores de leite para a higienização da ordenha ("pós e pré-dipping") e para o tratamento de lesões causadas pela febre aftosa (Sharbauh, 1998; Amorim et al., 2006). Ao questionar o motivo desse aumento, os proprietários dos estabelecimentos informaram que alguns criadores locais utilizavam a medicação



para tratar ferimentos e verrugas nos úberes das vacas. A partir dessa informação, buscou-se identificar os proprietários e localizar rapidamente as propriedades que poderiam ser focos de doença vesicular (Tabela 1/Fluxograma de Atendimento).

Assim, no dia 19 de fevereiro, a autora dirigiu-se à Fazenda A (Tabela 2), localizada em Caém, onde, durante a inspeção, verificou-se que apenas os bovinos apresentavam sinais inflamatórios caracterizados por vesículas, pústulas e crostas (Fotos 1, 2, 3).

Entre esses animais, apenas as vacas em período de lactação (Foto 1), que representam 10,68% do total (n = 50) de fêmeas na mesma faixa etária, apresentavam sinais no úbere e nos tetos. Concomitantemente, alguns bezerras (n = 16) também apresentavam lesões semelhantes na gengiva, boca e focinho; esses eram filhos das vacas acometidas e estavam em fase de lactação. Além disso, alguns trabalhadores que ordenhavam essas vacas também apresentavam vesículas e úlceras nas mãos e antebraços, sugerindo uma possível zoonose.

Ao investigar o histórico clínico da doença nos bovinos, verificou-se que, embora apresentassem vesículas no úbere e nos tetos, não havia sinais ou histórico de vesículas nas patas, nem relatos de claudicação, diarreia ou hiperqueratose. Os proprietários negaram mortes associadas, e os animais estavam com a vacinação contra febre aftosa em dia. Outros animais da propriedade, como equinos, suínos, cães e gatos, não apresentavam sintomas.

Inicialmente, os proprietários negaram a relação entre as lesões dos ordenhadores e o manejo dos animais, possivelmente por receio de afastamento das atividades, reclamações trabalhistas ou suspensão da produção de leite. No entanto, as características das vesículas, pústulas e crostas, assim como a sincronia das lesões nos trabalhadores e nos animais, eram similares. Os ordenhadores e familiares estavam em pânico, admitindo contato direto com as lesões dos animais infectados. As lesões causadas por poxvírus são amplamente documentadas na literatura (Reis et al., 1970; Mazur et al., 2000; Moss, 2001; Lewis; Jones, 2004). Portanto, a partir dos sinais, sintomas (Breman; Henderson, 2002) e dados epidemiológicos coletados, a principal suspeita foi variola bovina, com a necessidade de realizar o diagnóstico diferencial de doenças vesiculares, descartando febre aftosa e estomatite vesicular na região (Schatzmayr et al., 2001). Diante disso, todas as propriedades vizinhas foram investigadas.

Para a investigação, utilizou-se o protocolo do Ministério da Agricultura para doenças vesiculares (Mapa, 2007). Esse protocolo, proposto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento, orienta o atendimento à notificação de suspeita de doença vesicular. Dessa forma, todas as providências foram tomadas, desde a notificação aos órgãos responsáveis pela saúde animal e humana até a orientação aos proprietários e ordenhadores, coleta de amostras para testes laboratoriais, e, finalmente, notificação e interdição das propriedades afetadas, com a proibição de trânsito ou comércio de animais.

No dia 23 de fevereiro, foi recebido o resultado da pesquisa de vírus de febre aftosa e estomatite vesicular realizada pelo Laboratório Nacional Agropecuário no Pará (LANAGRO), cujo resultado foi negativo para as amostras enviadas. Assim, essas doenças foram descartadas, reforçando a principal suspeita de variola bovina.

Em 26 de fevereiro, realizou-se uma inspeção na Fazenda B, no município de Caém, vizinha à Fazenda A (Mapa 02), onde verificou-se a presença de doença vesicular somente nos bovinos (n = 193). Novamente, apenas as vacas em lactação (n = 25) estavam doentes (Foto 4). Os sinais eram semelhantes aos observados na Fazenda A, com vesículas, pústulas e crostas nos tetos e úberes, além da similaridade temporal na evolução das lesões nos ordenhadores (Schatzmayr et al., 2000; Damaso et al., 2000; Nagassane; Shugahara et al., 2004; Lewis; Jones, 2004; Leite et al., 2005; Lobato et al., 2005).

O resultado do teste de neutralização viral foi recebido em 11 de abril, e o exame para Orthopoxvirus (POX) Sorotipo – Vaccinia indicou não reagente para todas as amostras. Contudo, resultados negativos devem ser interpretados com cautela, pois o animal pode estar na fase de incubação, o que impede a detecção de anticorpos neutralizantes (Okuda, 2009). Assim, aguardou-se a realização do PCR para confirmação da doença.

Em 16 de abril, o Instituto Biológico no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal do Laboratório de Vírus de Bovídeos enviou o resultado da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR), indicando resultado positivo para o vírus Vaccinia, confirmando o agente viral de forma definitiva.

Outras seis propriedades (fazendas C, D, E, F, G e H), subordinadas ao município de Jacobina, mas adjacentes às fazendas A e B (Mapa 2), também foram inspecionadas, sendo identificados novos focos de variola bovina exclusivamente nas vacas em lactação. Em 25 de abril, a fazenda C foi vistoriada, e os bovinos apresentavam lesões de variola com as mesmas características encontradas nas propriedades A e B. Dos cinquenta bovinos avaliados, quatorze matrizes exibiam sinais clínicos da poxvirose. As outras fazendas também foram inspecionadas a partir da fazenda D (Tabela 8), onde foram



identificadas oito vacas com sinais clínicos de varíola bovina. Na fazenda E (Tabela 6), correspondente ao quinto foco da doença, treze vacas apresentavam sinais clínicos da enfermidade. Na Tabela 07, foi indicado que na fazenda F 72% das fêmeas em lactação estavam acometidas pela varíola (Foto 7). Na Tabela 08, da fazenda G, foram diagnosticadas oito matrizes com sinais clínicos da varíola bovina (Foto 8). Finalmente, a Tabela 09, referente à fazenda H, aponta duas vacas em lactação apresentando sintomas clínicos da varíola bovina.

Nas propriedades do Grupo 1, também foi verificado que os ordenhadores trabalhavam em mais de uma fazenda, inclusive nas fazendas A e B, e todos apresentaram sinais de varíola bovina, indicando uma possível causa de transmissão. De acordo com a literatura, os relatos demonstram que as lesões causadas pelo Poxvirus se apresentam com eritema cutâneo, manchas que evoluem para vesículas e crostas nas tetas de vacas infectadas (Reis et al., 1970; Breman e Henderson, 2002). O quadro pode durar de 15 a 20 dias (Simonetti, 2007), e a transmissão para o homem pode ocorrer (Okuda, 2009; Lewis e Jones, 2004), assim como a transmissão do homem para os bovinos, por exemplo, durante a ordenha (Schatzmayr et al., 2000 e 2009; Batista et al., 2009). No humano, a infecção caracteriza-se por um processo inflamatório que começa com edema e dor local, seguido por lesões com pústulas umbilicadas e úlceras na região das mãos, podendo também atingir o antebraço e o rosto (Schatzmayr et al., 2000 e 2009; Damaso et al., 2000; Nagassane; Shugahara et al., 2004; Lewis e Jones, 2004; Leite et al., 2005; Lobato et al., 2005).

Em relação às fazendas A e B, os animais tiveram contato não apenas pela proximidade entre as fazendas, mas também pelo compartilhamento dos mesmos ordenhadores, que apresentaram vesículas e úlceras nas mãos e antebraços (Foto 7). Sabe-se que, desde o ano de 1990, algumas propriedades rurais em estados brasileiros foram afetadas por surtos epizooticos acometendo animais e humanos, causados pelo vírus vaccinia. Nestes surtos, constatou-se que a transmissão entre os animais ocorreu principalmente pelas mãos dos ordenhadores ou por equipamentos de ordenha mecânica (Damaso, 2000; Lewis e Jones, 2004; Trindade G. et al., 2003; Schatzmayr et al., 2000).

Estudos indicam que a contaminação dos trabalhadores ocorre pelo contato direto com as lesões nos animais, principalmente quando não utilizam equipamentos de proteção e apresentam microabrasões na pele (Fagliari et al., 1999; Lewis e Jones, 2004). Ademais, sabe-se que as mãos dos ordenhadores e os equipamentos de ordenha constituem as principais formas de transmissão da poxvirose entre os bovinos, permitindo a penetração do vírus nas soluções de continuidade da pele e

mucosa dos animais, especialmente nas regiões dos tetos e úbere (Donatele et al., 2007), o que pode ter ocorrido nas fazendas A e B, dado o uso inadequado de material de proteção, além das condições precárias de trabalho dos ordenhadores.

Outro grupo foi criado, denominado Grupo 2, após a identificação de surtos de varíola bovina no rebanho de cinco outras propriedades. Os animais doentes foram identificados a partir da fazenda I, em Jacobina, após queixa de que o ordenhador apresentava ferimentos nas mãos e o gado exibia sinais da varíola bovina. Nesta fazenda, todas as matrizes foram acometidas (n=17) e estavam em lactação.

Ao investigar a possível via de entrada da doença na fazenda I, duas informações relevantes foram obtidas. A primeira informação encontrada no cadastro de proprietários indicou que cinco matrizes haviam sido transportadas da fazenda J, pertencente ao mesmo proprietário da fazenda I, dez dias antes da inspeção. A fazenda J está localizada em Miguel Calmon e, entre os bovinos, todas as fêmeas (n=25) estavam em lactação e exibiam sinais clínicos de varíola bovina.

A segunda informação relevante é que a fazenda J é vizinha da fazenda L. Esta fazenda L foi anteriormente inspecionada, tendo sido identificado o surto de varíola bovina no período em que o Grupo 1 foi inspecionado, em fevereiro de 2008. Contudo, destaca-se que a autora optou por não incluir a fazenda L no Grupo 1, uma vez que, após sua notificação em 19/02/2008, outro médico veterinário realizou uma inspeção na fazenda em 28/02/2008, confirmando a presença da varíola bovina à época do surto. Em uma nova inspeção realizada pela autora em 14/04/2008, verificou-se que vinte e cinco matrizes em lactação continuavam exibindo diagnóstico clínico de varíola bovina.

A causa da provável transmissão na fazenda L durante o primeiro surto não foi identificada com precisão, pois o proprietário não forneceu informações detalhadas para a correta análise. Este proprietário trabalha com transporte de gado na região e possui um tanque comunitário de captação de leite na propriedade.

Neste Grupo 2, duas fazendas adicionais foram inspecionadas por apresentarem sinais clínicos da doença e serem vizinhas da propriedade I. Na fazenda M (Tabela 14), havia 31 animais acometidos, incluindo 30 vacas em lactação e 1 bezerra doente. Na fazenda N, foram diagnosticadas todas as matrizes (n=22) com varíola bovina.

Finalmente, o grupo denominado Grupo 3 incluiu a fazenda O, onde foram encontrados 24 vacas leiteiras e 1 bezerra apresentando características clínicas de varíola bovina. Os



proprietários são idosos, e o cuidado com os animais é responsabilidade dos vaqueiros. Não foi possível identificar o movimento clandestino de animais, apenas a comercialização do leite in natura para granelização.

Para todas as propriedades acometidas pelo surto, foram investigadas as propriedades circunvizinhas, analisando o fluxo de entrada e saída de animais, de veículos de transporte, do comércio de leite, e até mesmo a comercialização de esterco ou aluguel de pasto. Verificou-se que, em geral, as propriedades envolvidas realizavam ordenha manual e não adotavam práticas de pré-dipping ou pós-dipping. Durante a ordenha, era comum a presença de sangue entre os dedos do ordenhador e dentro do balde de leite, evidenciando condições precárias de higiene. Na maioria das vezes, não havia água disponível nas instalações, nem estrutura adequada para a atividade.

Durante a investigação epidemiológica, foi relatada a compra clandestina de dez vacas de um comerciante de gado do estado de Minas Gerais pela propriedade A, mas não foram obtidos dados concretos que indicassem relação entre as demais propriedades, nem foi possível obter mais informações sobre o ocorrido.

CONCLUSÃO

A varíola bovina tem sido descrita constantemente nos últimos anos por diversos autores em vários estados do país, sendo causada pelo vírus Vaccinia, configurando-se como uma doença emergente. Na região estudada, até o momento, não foram identificados outros relatos públicos da doença causada pelo vírus Vaccinia.

Apesar das condições de trabalho desfavoráveis e da situação de pobreza verificada em nosso estado, que prejudicam uma investigação epidemiológica completa, foi possível delimitar as áreas afetadas durante o surto por meio da técnica de geoprocessamento. Verificou-se que a maioria do gado acometido pela doença encontrava-se na região de Jacobina, onde dez propriedades registraram surtos da doença.

Dos animais envolvidos no surto, aproximadamente 14% do rebanho bovino foi infectado, incluindo 281 vacas leiteiras, dez bezerros machos e oito fêmeas. Não foram identificados bovinos machos adultos doentes. Os exames laboratoriais confirmaram o vírus Vaccinia como o agente etiológico responsável pela infecção nos animais e nos trabalhadores rurais afetados.

As medidas preconizadas pelo Ministério da Agricultura foram seguidas, e ações preventivas foram realizadas assim que houve

Por tratar-se de uma zoonose (Mapa, 2009), foi redigido um comunicado oficial às Secretarias de Saúde Estadual e Municipal, informando sobre a existência de ordenhadores doentes, a localização das propriedades com rebanhos acometidos e um breve relato da doença. A divisa comunicou formalmente as redes hospitalares e clínicas da região sobre a ocorrência de varíola bovina, e posteriormente foi informado o resultado laboratorial confirmando o diagnóstico clínico. As propriedades afetadas foram interditadas, e a comercialização do leite foi suspensa.

Para conscientizar os trabalhadores, foram realizadas palestras orientando sobre os métodos de proteção e higiene necessários para o manejo do gado leiteiro. Ordenhadores com lesões foram encaminhados aos postos de saúde. Uma equipe da divisa visitou as propriedades para orientar os ordenhadores e seus familiares.

Os proprietários foram informados sobre a gravidade da doença, as possíveis repercussões econômicas e a responsabilidade em cumprir todas as normas de controle e prevenção estabelecidas (Mapa, 2009). Também foram realizadas palestras com médicos locais, reuniões com criadores e divulgação na imprensa. suspeita de doença vesicular com caráter zoonótico. No entanto, devido às dificuldades encontradas, não foi possível estabelecer a origem do surto e identificar a fonte inicial da infecção causada pelo vírus Vaccinia.



REFERÊNCIAS

Araújo VEM, et al. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015. *Rev Bras Epidemiol.* 2017;20:205-16.

Assis SS, Pimenta DN, Schall VT. Conhecimentos e práticas educativas sobre dengue: a perspectiva de professores e profissionais de saúde. *Rev Ensaio.* 2013 Jan-Apr;15(1):131-53.

Backes DAP, et al. Os efeitos da pandemia de Covid-19 sobre as organizações: um olhar para o futuro. *Rev Ibero-Am Estrateg.* 2020;19(4):1-10.

Barreto ML, Teixeira MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estud Av.* 2008;22(64):1-20.

Batista DM, Lima RA. A prevenção da dengue em livros didáticos utilizados na escola pública de Humaitá – AM (Brasil). *RECH-Rev Ensino Cienc Human.* 2022 Jul-Dec;6(2):54-73. ISSN 2594-8806.

Britez SC, et al. Diversidad genética de *Aedes aegypti* en el eje transfronterizo Central-Alto Paraná en Paraguay. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2022;39(2):1-8.

Burgan AEM. Dengue na sala de aula: metodologia para uma aprendizagem significativa. Brasília: Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES; 2012.

Cavalcanti DB, Lemos J, Crispino A. Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: um enfoque CTSA no ensino de biologia. *Ensino Saude Ambiente.* 2012;5(3):26-43.

Cesarino MB, et al. A difícil interface controle de vetores - atenção básica: inserção dos agentes de controle de vetores da dengue junto às equipes de saúde das unidades básicas no município de São José do Rio Preto, SP (2014). *Saude Soc.* 2014;23(3):1018-32.

Ministério da Saúde (BR). Dengue - notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Brasil. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/denguebbr.def> Accessed 2024 Mar 22.

Brasil. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Dengue: diagnóstico e manejo clínico adulto e criança. 4th ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. *Rev Bras Epidemiol.* 2002;5(3):259-79.

Fiocruz. Brasil pode registrar recorde de casos de dengue em 2024. Available from: <https://www.fiocruz.br/noticias/outros/8409-brasil-pode-registrar-recorde-de-e-casos-de-dengue-em-2024> Accessed 2024 May 2.

Freitas MA, Azevedo TG, Teixeira ABM. Ações lúdico educativas para o enfrentamento da doença dengue em cinco escolas públicas da grande Belo Horizonte: uma análise a partir da categoria sexo. *Rev Ibero-Am Estud Educ.* 2019;14(4):2222-43.

Gatti BA. A construção da pesquisa em educação no Brasil. Brasília: Plano Editora; 2002.

Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6th ed. São Paulo: Editora Atlas; 2008.

IBGE. Área territorial brasileira 2022. Rio de Janeiro: IBGE; 2023.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE; 2023. Instituto Butantan. Aumento histórico de temperatura leva à disseminação da dengue em todo o Brasil. Available from:

<https://butantan.gov.br/noticias/aumento-historico-de-temperatura-leva-a-disseminacao-da-dengue-em-todo-o-brasil> Accessed 2024 Mar 2.

Kuno G. Emergence of the severe syndrome and mortality associated with Dengue and Dengue-Like illness: historical records (1890-1950) and their compatibility with current hypotheses on the shift of disease manifestation. *Clin Microbiol Rev.* 2009;22(2):186-201.

Lázari CS, Granato C. Tudo para o diagnóstico de dengue. São Paulo: Grupo Fleury S.A.; 2024.

Luz KG, et al. Comparação da gravidade dos casos de dengue segundo a classificação antiga e a classificação revisada. *Rev Med (São Paulo).* 2018;97(6):547-53.

Machado GS. Abordagem one health (saúde única) e a dengue. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) - Universidade de Brasília; 2022.

Marteis LS, Makowski LS, Santos RLC. Abordagem sobre dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. *Scientia Plena.* 2011;7(6):1-8.

Melo GBT, et al. Financiamento de pesquisas sobre dengue no Brasil, 2004-2020. *Saude Debate.* 2023;47(138):1-15.

Ministério da Saúde (BR). Dengue. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue> Accessed 2023 Oct 12.

Mohr AA. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.

Município de Mutuípe. Dados Municipais. Available from: <https://www.mutuipe.ba.gov.br/site/dadosmunicipais> Accessed 2023 Oct 12.

Nélio TS, Haridoim EL. SEI e STEAM: nova proposta para ensino da dengue e seu vetor. *Rede Amaz Educ Cienc Mat.* 2023;11(1):1-22.

Nunes JM, et al. Dengue e o *Aedes aegypti*: características e sua abordagem em coleções de livros didáticos de ciências do ensino fundamental II. *Pesqui Foco.* 2021 Jan-Jun;26(1):84-106. ISSN 2176-0136.

Pessanha JEM, et al. Cocirculation of two dengue virus serotypes in individual and pooled samples of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2011;44(1):103-5.

Pessoa JPM, et al. Controle da dengue: os consensos produzidos por Agentes de Combate às Endemias e Agentes Comunitários de Saúde sobre as ações integradas. *Cienc Saude Coletiva.* 2016;21(8):2329-38. doi: 10.1590/1413-81232015218.05462016.

Secretaria da Saúde do Estado da Bahia-SESAB. Governo do Estado da Bahia. Casos de dengue grave aumentam 168% na Bahia; mortes diminuem. Available from: <https://www.saude.ba.gov.br/2023/07/13/casos-de-dengue-grave-aumentam-168-na-bahia-mortes-diminuem> Accessed 2024 Feb 3.

SEI. Cartografia Temática – Regionalizações – Territórios de Identidade – Mapas. Available from: https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2648&Itemid=669&lang=pt Accessed 2024 Apr 25.

Silva EM, et al. Prevenção da Dengue: Experiências Escolares. *Perspect Exp Clin Inov Biomed Educ Saude.* 2017;2:66-73.

Silva TR, et al. Tendência temporal e distribuição espacial da dengue no Brasil. *Cogitare Enferm.* 2022;27:1-10.

Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção da dengue. *Inf Epidemiol.* 1999;8(4):1-29.