

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Francisco Manuel Alves Fonsêca

PERFIL E PRÁTICAS SANITÁRIAS DE PRODUTORES RURAIS E O IMPACTO DE
AÇÕES EDUCATIVAS NO CONHECIMENTO SOBRE CRIPTOSPORIDIOSE NO
SERTÃO PARAIBANO

SOUSA-PB

2026

Francisco Manuel Alves Fonsêca

PERFIL E PRÁTICAS SANITÁRIAS DE PRODUTORES RURAIS E O IMPACTO DE
AÇÕES EDUCATIVAS NO CONHECIMENTO SOBRE CRIPTOSPORIDIOSE NO
SERTÃO PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado, como parte das exigências
para a conclusão do Curso de
Graduação de Bacharelado em
Medicina Veterinária do Instituto
Federal da Paraíba, Campus Sousa.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Thais Ferreira Feitosa

SOUSA-PB

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Milena Beatriz Lira Dias da Silva – Bibliotecária CRB 15/964

F676p Fonsêca, Francisco Manuel Alves.
Perfil e práticas sanitárias de produtores rurais e o impacto de ações educativas no conhecimento sobre criptosporidiose no Sertão Paraibano / Francisco Manuel Alves Fonsêca, 2026.

41 p.:il.

Orientadora: Profa. Dra. Thais Ferreira Feitosa.
TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - IFPB, 2026.

1.Cryptosporidium spp. 2.Educação sanitária. 3. Saúde única. 4. Semiárido. 5. Bovinocultura. I. Título. II. Feitosa, Thais Ferreira.

BC/SS

CDU 619



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARAÍBA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: PERFIL E PRÁTICAS SANITÁRIAS DE PRODUTORES RURAIS E O
IMPACTO DE AÇÕES EDUCATIVAS NO CONHECIMENTO SOBRE
CRIPTOSPORIDIOSE NO SERTÃO PARAIBANO

Autor: Francisco Manuel Alves Fonsêca

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte
das exigências para a obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 09/02/2026.

Thais Ferreira Feitosa

Professora Doutora Thais Ferreira Feitosa
IFPB – Campus Sousa
Professora Orientadora

Vinícius Longo R. Vilela

Professor Doutor Vinícius Longo Ribeiro Vilela
IFPB – Campus Sousa
Examinador 1

João Victor Inácio dos Santos

MCs. João Victor Inácio dos Santos
IFPB – Campus Sousa
Examinador 2

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho especialmente a
minha mãe, por todo suporte incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me mantido perseverante e resiliente ao longo de toda a graduação, concedendo-me força, sabedoria e determinação para alcançar a conclusão deste curso.

Agradeço à minha família, em especial à minha mãe, *Ana Maria*, que, ao longo da minha jornada na graduação, não mediu esforços para que eu chegasse até aqui. À minha irmã, *Ana Luisa*, por ser constante fonte de inspiração e exemplo de perseverança. À minha tia, *Antonia Alves*, pelo apoio, incentivo e presença ao longo dessa caminhada.

Aos amigos que fiz durante essa trajetória acadêmica, minha sincera gratidão por tornarem essa jornada mais leve e significativa. Em especial, agradeço a *Maria Nathalia*, *Ayla Beatriz*, *Kahena*, *Camilly*, *Ana Beatriz*, *Basílio Felizardo*, *Rebeca*, *Luana Soares* e *Jessiany Diniz*, pela parceria, companheirismo e apoio ao longo do curso.

À minha orientadora, *Profa. Thais Feitosa*, e ao *Prof. Vinícius Vilela*, registro meus mais sinceros agradecimentos pela orientação dedicada, atenção e apoio imprescindível durante toda a etapa final do curso.

Estendo minha gratidão a toda a equipe dos Laboratórios de Imunologia e Doenças Infectocontagiosas, Parasitologia Veterinária e Biologia Molecular, pela colaboração. De modo especial, agradeço a *Edna Rolim* e *João Victor* pelo acolhimento inicial, fundamental para minha integração às atividades laboratoriais e para o despertar do meu encantamento pela área, contribuindo de forma significativa para minha formação profissional.

Por fim, agradeço a todos os professores do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal da Paraíba, que, com dedicação e compromisso, contribuíram de maneira essencial para minha formação acadêmica e humana. Ao longo desses anos de graduação, a instituição tornou-se minha segunda casa, espaço de aprendizado e crescimento.

RESUMO

A criptosporidiose bovina é uma zoonose de impacto mundial, causando diarreia neonatal e perdas econômicas significativas, especialmente na agricultura familiar. Este estudo objetivou avaliar o perfil sociodemográfico, o conhecimento e as práticas sanitárias de produtores rurais no Sertão Paraibano, implementar uma intervenção educativa sobre a profilaxia da doença e correlacionar a eficácia dessa ação com a percepção de redução dos casos de diarreia. A pesquisa foi realizada em 21 propriedades nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba, dividida em três etapas: diagnóstico pré-intervenção, intervenção educativa com entrega de materiais de apoio e avaliação de impacto (pós-intervenção). O diagnóstico inicial revelou um cenário de alta vulnerabilidade, com 100% (21/21) dos produtores relatando a presença frequente de diarreia nos bezerros. A intervenção educativa promoveu mudanças significativas, como o conhecimento sobre a transmissão fecal-oral que elevou-se para 81,0% (17/21), além de haver adesão expressiva a práticas de baixo custo, como a separação de animais doentes e a higienização de bebedouros (42,9%). Nos relatos pós-intervenção, a mudança de manejo resultou na redução da frequência de episódios diarreicos descrita por 76,2% (16/21) dos produtores, evidenciando a eficácia da educação sanitária. Contudo, sob a ótica da Saúde Única, existem barreiras estruturais que exigem políticas públicas de saneamento. Conclui-se que a extensão rural é uma ferramenta eficaz para reduzir os riscos imediatos e transformar o manejo sanitário, mas o controle definitivo da infecção depende da integração entre educação e infraestrutura.

Palavras-chave: *Cryptosporidium* spp. Educação Sanitária. Saúde Única. Semiárido. Bovinocultura.

ABSTRACT

Bovine cryptosporidiosis is a zoonosis of worldwide impact, causing neonatal diarrhea and significant economic losses, especially in family farming. This study aimed to evaluate the sociodemographic profile, knowledge, and sanitary practices of rural producers in the Paraíba Semiarid region, implement an educational intervention on disease prophylaxis, and correlate the efficacy of this action with the perceived reduction of diarrhea cases. The research was conducted in 21 properties in the municipalities of Sousa and Nazarezinho, Paraíba, divided into three stages: pre-intervention diagnosis, educational intervention with delivery of support materials, and impact assessment (post-intervention). The initial diagnosis revealed a scenario of high vulnerability, with 100% (21/21) of producers reporting the frequent presence of diarrhea in calves. The educational intervention promoted significant changes, such as knowledge about fecal-oral transmission increasing to 81.0% (17/21), alongside expressive adherence to low-cost practices, such as separating sick animals and sanitizing water troughs (42.9%). In post-intervention reports, the change in management resulted in a reduction in the frequency of diarrhea episodes described by 76.2% (16/21) of the producers, highlighting the efficacy of health education. However, from a One Health perspective, structural barriers exist requiring public sanitation policies. It is concluded that rural extension is an effective tool to reduce immediate risks and transform sanitary management, but definitive infection control depends on the integration between education and infrastructure.

Keywords: *Cryptosporidium* spp. Sanitary Education. One Health. Semiarid. Cattle farming.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica dos municípios dos entrevistados avaliados durante a etapa de coleta de dados da pesquisa, realizada via visitas in loco.....	17
Figura 2 - Distribuição dos produtores rurais entrevistados segundo o nível de escolaridade, nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.....	21
Figura 3 - Frequência dos principais problemas sanitários relatados pelos produtores rurais como desafios nas propriedades do Sertão Paraibano.....	24
Figura 4 - Indicadores de ocorrência de diarreia neonatal bovina e percepção de controle sanitário em propriedades leiteiras do Sertão Paraibano.....	25
Figura 5 - Práticas de manejo sanitário e terapêutico adotadas pelos produtores para o controle da diarreia neonatal bovina no Sertão Paraibano.....	26
Figura 6 - Principais fontes de informação técnica e sanitária acessadas pelos produtores rurais para suporte ao manejo dos rebanhos.....	27
Figura 7 - Comparativo do nível de conhecimento dos produtores rurais sobre a transmissão da criptosporidiose nas fases pré e pós-intervenção.....	28
Figura 8 - Taxa de adesão às estratégias de biossegurança para o controle e prevenção da diarreia bovina adotadas pelos produtores após a intervenção educativa.....	29
Figura 9 - Comparativo entre a frequência de diarreia relatada na fase diagnóstica e a percepção de redução dos casos após a intervenção educativa.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição dos produtores rurais entrevistados segundo sexo e faixa etária, nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.....	19
Quadro 2 - Caracterização do sistema produtivo e perfil zootécnico das propriedades rurais avaliadas nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.....	22
Quadro 3 - Avaliação pós-intervenção do impacto das ações educativas relatadas pelos produtores rurais e demanda por assistência técnica no Sertão Paraibano.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

BKIs – Inibidores de quinase (*Bumped Kinase Inhibitors*)

CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*

COWP – *Cryptosporidium Oocyst Wall Proteins*

EMA – *European Medicines Agency*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFN- γ – Interferon-gama

IFPB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

kg – Quilograma

km – Quilômetro

n – Número (amostra)

PB – Paraíba

PROAF – Programa Institucional de Apoio e Fortalecimento da Agricultura Familiar

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

spp. – *Species* (espécies)

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

US\$ – Dólar americano

% – Porcentagem

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1. Aspectos gerais de <i>Cryptosporidium</i> spp. e sua patogenia.....	12
2.2. Epidemiologia e fatores de risco da criptosporidiose no meio rural.....	13
2.3. Impactos produtivos e econômicos da criptosporidiose na bovinocultura.....	15
2.4. Medidas de controle da criptosporidiose e importância da educação sanitária.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Delineamento amostral, população e área de estudo.....	16
3.2. Aspectos éticos.....	17
3.3. Determinação do perfil dos produtores (pré-intervenção).....	17
3.4. Intervenção educativa e acompanhamento dos produtores.....	18
3.5. Avaliação do impacto da ação educativa (pós-intervenção).....	18
3.6. Análise de Dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1. Perfil dos tratadores de bovinos do Sertão Paraibano.....	19
4.2. Caracterização das propriedades e do sistema produtivo.....	22
4.3. Diagnóstico inicial (pré-intervenção).....	24
4.4. Impacto da intervenção educativa e mudança de práticas dos tratadores (pós-intervenção).....	28
5. CONCLUSÃO.....	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS.....	37
ANEXO I.....	37
ANEXO II.....	37
ANEXO III.....	40
ANEXO IV.....	41

1. INTRODUÇÃO

A criptosporidiose é uma enfermidade parasitária causada por protozoários do gênero *Cryptosporidium* spp., reconhecida como uma das principais causas de diarreia em animais jovens e em seres humanos imunocomprometidos (Monteiro, 2017). No Semiárido nordestino, especialmente no Estado da Paraíba, são observadas expressivas prevalências de *Cryptosporidium* spp. em bezerros, associada a prejuízos sanitários e econômicos para a bovinocultura (Feitosa; Vilela; Athayde, 2013), além de representar risco à saúde humana devido ao seu caráter zoonótico (Santos *et al.*, 2025). No Brasil, a prevalência estimada da doença em bovinos varia consideravelmente, com uma média de 30,51% (Oliveira *et al.*, 2023).

Apesar de sua relevância, a criptosporidiose ainda é frequentemente negligenciada e classificada como uma ameaça subestimada à saúde animal e humana no Brasil, destacando que, embora o patógeno esteja amplamente distribuído nos rebanhos, a escassez de estudos e a ausência de estratégias eficazes de controle contribuem para a manutenção de prejuízos econômicos e sanitários, especialmente em regiões com desafios ambientais, como o Nordeste (Vilela *et al.*, 2025).

O ciclo epidemiológico da criptosporidiose está intimamente relacionado às condições de higiene e ao manejo sanitário das propriedades (Lima; Torquati; Brandão, 2022). Práticas como limpeza inadequada das instalações, presença de fezes próximas a fontes de água e ausência de isolamento de animais enfermos favorecem a disseminação de oocistos no ambiente (Oliveira *et al.*, 2023). No Sertão Paraibano, onde grande parte da população rural utiliza fontes alternativas de água não monitorada (IBGE, 2024), os riscos de transmissão são ampliados tanto para os rebanhos quanto para os tratadores (Vilela *et al.*, 2025).

No Brasil, é encontrada uma prevalência significativa de criptosporidiose humana evidenciando a circulação constante do parasito e reforçando a necessidade de estratégias integradas de controle entre humanos e animais (Cunha *et al.*, 2022). Frente a essa problemática, ações educativas têm sido apontadas como estratégias relevantes para a prevenção e o controle da criptosporidiose, especialmente em áreas rurais com acesso limitado ao conhecimento sobre a doença, visto que a deficiência de conhecimento técnico por parte dos produtores constitui fator determinante para a persistência da enfermidade no meio produtivo, favorecendo a adoção de práticas inadequadas de manejo e higiene (Cunha *et al.*, 2012).

A criptosporidiose se configura como uma doença significativamente relevante para humanos e animais, sendo necessárias medidas para mitigar os impactos dessa zoonose negligenciada que traz prejuízos diretos à pecuária e riscos à Saúde Pública no Sertão Paraibano. Diante disso, intervenções educativas podem representar estratégia profilática de baixo custo e alto impacto na pecuária e na saúde dos tratadores, ao favorecer a adoção de medidas simples capazes de reduzir a contaminação ambiental e alterar o ciclo fecal-oral de transmissão. Portanto, objetivou-se avaliar o perfil de produtores rurais do Sertão Paraibano e o impacto de ações educativas no seu conhecimento a respeito da criptosporidiose, considerando aspectos relacionados à transmissão, prevenção e suas implicações para a saúde animal e humana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Aspectos gerais de *Cryptosporidium* spp. e sua patogenicidade

Cryptosporidium spp. pertence ao Reino Protozoa, Filo Apicomplexa, Classe Conoidasida, Subclasse Coccidiasina, Ordem Eucoccidiorida e à Família Cryptosporidiidae, diferenciando-se de outros coccídeos pela sua localização intracelular extracitoplasmática e pela falta de especificidade estrita de hospedeiro (Ryan *et al.*, 2021). O gênero engloba diversas espécies descritas, sendo capaz de infectar uma vasta diversidade de hospedeiros, incluindo mamíferos, aves, peixes e répteis, sendo a de maior importância zoonótica a *C. parvum*, responsável pela maioria dos casos em humanos e animais (Ryan; Fayer; Xiao, 2014).

O parasito apresenta um ciclo biológico monoxênico com um período pré-patente que varia de 3 a 7 dias, iniciando-se com a ingestão de oocistos esporulados que são rompidos no lúmen intestinal e liberam esporozoítos que invadem a borda em escova dos enterócitos, assumindo uma posição apical na célula. O desenvolvimento prossegue com a fase assexuada (merogonia), onde são formados merontes tipos I e II responsáveis pela amplificação do parasito, seguida pela fase sexuada (gametogonia), que resulta na formação do zigoto e subsequente esporogonia *in situ*, gerando oocistos de parede espessa, eliminados nas fezes como formas de resistência, e oocistos de parede delgada, que se rompem ainda no intestino promovendo a autoinfecção endógena e a manutenção da parasitose (Ryan; Fayer; Xiao, 2014).

A transmissão ocorre predominantemente pela via fecal-oral, seja pela ingestão direta de oocistos esporulados presentes no ambiente, seja pela ingestão de água ou alimentos contaminados. A elevada resistência dos oocistos aos métodos convencionais de cloração da água contribui para sua persistência ambiental e para surtos de origem hídrica (Silva *et al.*, 2024). Essa estabilidade estrutural é conferida pela complexa arquitetura bioquímica da parede do oocisto, caracterizada pela presença de proteínas específicas (*Cryptosporidium Oocyst Wall Proteins* - COWP) ricas em resíduos de cisteína. Essas proteínas formam uma rede densa de ligações cruzadas por pontes de dissulfeto que, associada a uma camada lipídica impermeabilizante, confere estabilidade térmica e proteção contra estresses químicos e osmóticos (Bouzid *et al.*, 2013).

Após a liberação dos esporozoítos, estes induzem a formação de um vacúolo parasitóforo na região apical dos enterócitos, estabelecendo-se em uma posição única denominada intracelular extracitoplasmática (Radman *et al.*, 2019). Essa localização estratégica funciona como um mecanismo de evasão, protegendo o parasito da ação direta de fagócitos e anticorpos luminiais, o que torna a resposta do hospedeiro a essa invasão predominantemente dependente da imunidade celular, sendo a atuação dos linfócitos T CD4+ e a produção de citocinas como o Interferon-gama (IFN- γ) essenciais para o controle da infecção, e é justamente a falha nessa vigilância imunológica que predispõe indivíduos imunocomprometidos a formas crônicas da doença (Hunter; Nichols, 2002).

A ação patogênica inicia-se com a adesão aos enterócitos, desencadeando danos diretos à arquitetura intestinal, caracterizados pelo comprometimento das microvilosidades, posterior atrofia das vilosidades e hiperplasia compensatória das criptas, processo que resulta na redução da superfície de absorção e na destruição das junções oclusivas (tight junctions), aumentando a permeabilidade intestinal (Bouzid *et al.*, 2013).

Como consequência desse dano tecidual ocorre um desequilíbrio no transporte de íons e nutrientes, promovendo uma diarreia mista de caráter osmótico e secretor em humanos e animais, onde a infecção pode variar de quadros subclínicos a casos graves de desidratação, atraso no crescimento e em indivíduos imunocomprometidos pode evoluir para colangite esclerosante e disseminação sistêmica (Hunter; Nichols, 2002; Galvão *et al.*, 2012).

2.2. Epidemiologia e fatores de risco da criptosporidiose no meio rural

No Brasil, a prevalência da criptosporidiose bovina apresenta variações regionais expressivas, podendo alcançar 30,51%, com taxas que oscilam entre 10,2% e 62,5%, a depender da região e da metodologia diagnóstica empregada (Oliveira *et al.*, 2023).

No Nordeste brasileiro, a preocupação com a epidemiologia do parasito remonta a estudos anteriores, como o realizado em 2013 no Sertão da Paraíba que, por meio de métodos parasitológicos e imunológicos, evidenciou precocemente a circulação de *Cryptosporidium* spp. em rebanhos locais e contribuiu para o entendimento inicial dos fatores de risco associados (Feitosa *et al.*, 2013). Desafios esses que permanecem atuais para a sanidade dos rebanhos nordestinos, visto que registros posteriores apontam prevalência de 25,7% em bezerros de propriedades leiteiras, persistência endêmica favorecida pelo sistema de criação semi-intensivo e pela contaminação de água e alimentos, refletindo a precariedade sanitária da região (Conceição *et al.*, 2021).

Em áreas rurais brasileiras, a criptosporidiose está fortemente associada a condições inadequadas de saneamento básico e à contaminação dos recursos hídricos (Silva *et al.*, 2024). No Sertão Paraibano, a realidade do abastecimento de água reflete esse contexto de vulnerabilidade, uma vez que cerca de dois terços dos domicílios não possuem acesso à rede geral de distribuição, dependendo exclusivamente de fontes alternativas, como poços, açudes e cisternas (IBGE, 2024). Essas fontes, frequentemente expostas à contaminação fecal, ampliam significativamente o risco de transmissão hídrica, considerando que a água constitui um importante veículo de oocistos, capazes de permanecer viáveis por longos períodos no ambiente (Pereira *et al.*, 2009; Heller *et al.*, 2004).

Adicionalmente, práticas de manejo inadequadas, como a ausência de limpeza regular dos estábulos, o uso de bebedouros ao nível do solo, o compartilhamento de áreas entre diferentes espécies e o descarte impróprio de fezes, são apontadas como fatores determinantes para a disseminação da doença nos sistemas produtivos rurais (Monteiro, 2017; Silva Júnior *et al.*, 2011).

Refletindo esse risco ambiental na saúde pública, dados nacionais indicam uma ampla circulação do parasito, com prevalência média em humanos de 8,9% diagnosticada por microscopia, chegando a 52,2% em diagnósticos sorológicos. A magnitude dessa exposição em ambientes onde a interação humano-animal é estreita torna decisiva a adoção de estratégias de controle integradas contra a zoonose (Santos *et al.*, 2025).

2.3. Impactos produtivos e econômicos da criptosporidiose na bovinocultura

A criptosporidiose bovina não deve ser compreendida apenas como um problema sanitário isolado, mas como um desafio significativo à eficiência econômica dos sistemas de produção animal em escala global, afirmado por dados recentes que, a partir de uma análise mundial, estimaram uma prevalência global de 21,9% de *C. parvum* em bezerros leiteiros (Chen *et al.*, 2023).

A diarreia neonatal, principal manifestação clínica da infecção, impõe custos diretos imediatos relacionados a medicamentos, terapia de reidratação e mão de obra veterinária, os quais segundo Minho (2015) giram em torno de US\$ 33,50 por animal ao ano, variando conforme a severidade dos surtos. O impacto financeiro mais oneroso ocorre de forma silenciosa e tardia, decorrente do atraso no desenvolvimento no ganho de peso e da mortalidade, fatores que anulam o investimento genético e nutricional realizado na fase de cria (Shaw *et al.*, 2020).

Além do quadro clínico visível, a infecção por *Cryptosporidium* spp. provoca alterações drásticas na microbiota intestinal, ao induz uma disbiose severa, marcada pela redução da diversidade microbiana, o que mantém um estado inflamatório local (Bessegatto *et al.*, 2024). Esse desequilíbrio, somado à atrofia das vilosidades intestinais causada diretamente pelo protozoário, resulta em uma síndrome de má absorção crônica que persiste muito além da resolução clínica da diarreia (Shaw *et al.*, 2020). Em decorrência desse dano estrutural e funcional, que impede o aproveitamento nutricional pleno durante uma fase crítica de desenvolvimento, animais recuperados de quadros graves exibem desempenho zootécnico inferior, podendo pesar até 34 kg a menos que os sadios aos seis meses de idade, sem manifestar o esperado ganho compensatório (Bueno da Silva *et al.*, 2019).

Essa redução no desenvolvimento corporal repercute por toda a vida produtiva da fêmea, visto que o atraso no ganho de peso posterga a idade ao primeiro serviço e ao primeiro parto, resultando em vacas que iniciam a lactação mais tardiamente e com menor potencial. Nesse cenário, os prejuízos cumulativos gerados pela doença comprometem a margem de lucro da propriedade, consolidando a criptosporidiose como um fator limitante para a sustentabilidade econômica da pecuária leiteira (Roblin *et al.*, 2023).

2.4. Medidas de controle da criptosporidiose e importância da educação sanitária

O panorama atual do controle da criptosporidiose apresenta avanços científicos relevantes, notadamente com a recente aprovação regulatória na Europa da primeira vacina comercial contra *Cryptosporidium parvum* para bovinos (EMA, 2023; Ortega-Mora *et al.*, 2024). No âmbito terapêutico, as opções disponíveis, como a paromomicina e a halofuginona, ainda apresentam limitações significativas, induzindo apenas redução parcial na excreção de oocistos e na severidade clínica, além de restrições de segurança. Em contrapartida, perspectivas futuras apontam para novas classes farmacológicas, a exemplo dos inibidores de quinase (BKIs), que têm demonstrado eficácia superior em modelos experimentais ao reduzir a carga parasitária fecal e favorecer o ganho de peso nos animais (Ortega-Mora *et al.*, 2024).

Enquanto tais ferramentas terapêuticas e imunológicas não se tornam universalmente acessíveis, o manejo sanitário consolida-se como uma estratégia de controle de aplicação imediata e viável. A profilaxia fundamenta-se na interrupção do ciclo de transmissão através de práticas como a remoção regular de dejetos e higienização periódica das instalações, elevação de comedouros e bebedouros, isolamento de animais sintomáticos e restrição do trânsito de pessoas e animais nas áreas produtivas (Silva Júnior *et al.*, 2011).

A efetividade dessas técnicas de manejo, entretanto, está intrinsecamente condicionada ao fator humano e ao nível de instrução dos produtores. Nesse contexto, a educação sanitária configura-se como uma estratégia profilática de alto impacto e baixo custo (Silva *et al.*, 2024), essencial para o enfrentamento desta enfermidade tropical negligenciada, cuja prevalência é significativamente superior em regiões caracterizadas por baixos índices de desenvolvimento e escasso acesso à informação técnica (Gilbert *et al.*, 2023).

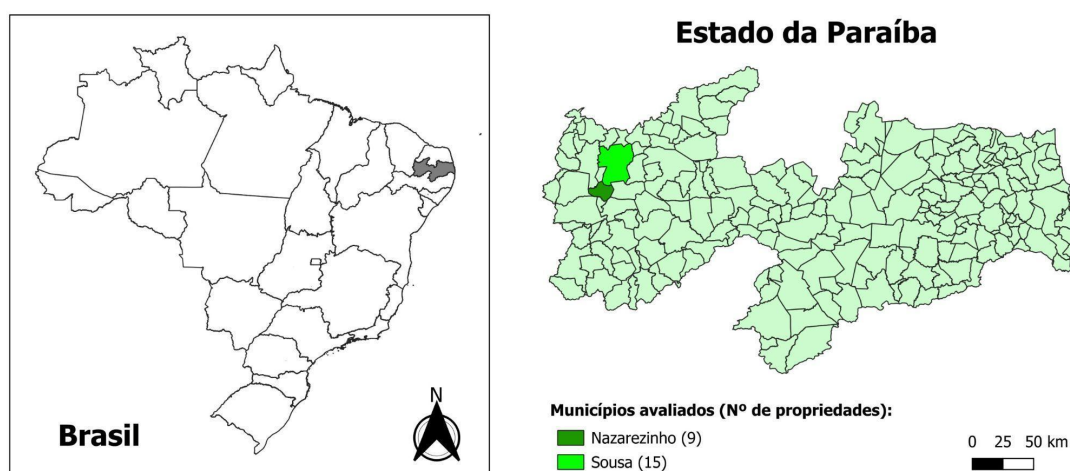
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Delineamento amostral, população e área de estudo

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo descritivo, longitudinal e intervencional, conduzido no âmbito de atividades de extensão rural. A pesquisa foi desenvolvida entre setembro de 2025 e janeiro de 2026, abrangendo assentamentos rurais nos municípios de Sousa e Nazarezinho, na Mesorregião Sertão Paraibano (Figura 1). A amostragem, selecionada por conveniência e acessibilidade logística, compreendeu 21 participantes (tratadores/produtores), um por propriedade, totalizando 21 propriedades, responsáveis pelo manejo de bovinos em sistemas de exploração leiteira, e sistemas mistos (leite e corte).

Foram incluídos participantes maiores de 18 anos, responsáveis diretos pelo manejo diário dos animais, provenientes de propriedades com presença de bovinos jovens, que aceitaram voluntariamente participar do estudo. Inicialmente foram incluídos 24 participantes, porém 3 foram excluídos por não completarem a etapa pós-intervenção, resultando em amostra final de 21.

Figura 1 - Distribuição geográfica dos municípios dos entrevistados avaliados durante a etapa de coleta de dados da pesquisa, realizada via visitas *in loco*.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.2. Aspectos éticos

O estudo foi desenvolvido durante uma atividade acadêmica de extensão, a participação dos produtores foi voluntária, com a apresentação dos objetivos do trabalho e anuência através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo I), sendo assegurado o sigilo, o anonimato e a liberdade de desistência a qualquer momento, sem prejuízo ao acesso às informações fornecidas.

3.3. Determinação do perfil dos produtores (pré-intervenção)

A primeira etapa metodológica consistiu na aplicação presencial de um questionário semiestruturado (pré-intervenção) com 13 perguntas, visando traçar o perfil sociodemográfico

dos participantes e o diagnóstico sanitário das propriedades. As variáveis investigadas foram estratificadas em três eixos: (1) perfil socioeconômico: idade, gênero, nível de escolaridade, e renda; (2) características produtivas: tamanho do rebanho, padrão racial predominante e sistema de exploração; (3) conhecimento e manejo sanitário: noções prévias sobre a etiologia e transmissão da criptosporidiose, fontes de abastecimento hídrico, rotina de higienização das instalações e histórico epidemiológico de diarreia em animais e humanos na propriedade. O instrumento aplicado nesta etapa encontra-se no Anexo II.

3.4. Intervenção educativa e acompanhamento dos produtores

A estratégia educativa adotou uma abordagem dialógica e participativa, realizada *in loco*. Foram ministradas palestras técnicas adaptadas à linguagem local, abordando o ciclo biológico do *Cryptosporidium* spp., seus riscos zoonóticos e medidas profiláticas de baixo custo. Como material de apoio, foi distribuído material informativo (*folder*) elaborado pela equipe executora, servindo como guia de consulta rápida para o produtor, e encontra-se no Anexo III.

Visando promover a fixação do conteúdo e estimular a mudança de comportamento, instituiu-se uma fase de suporte remoto com duração média de 90 dias. Durante o período do estudo, foi disponibilizado suporte técnico individualizado via aplicativo de mensagens instantâneas *WhatsApp* (Meta Platforms, Inc.). Esse canal foi estabelecido como uma ferramenta potencial de extensão rural digital, ficando disponível para o esclarecimento de dúvidas, o envio de orientações complementares e o incentivo à implementação das melhorias sanitárias propostas, caso demandado pelos produtores.

3.5. Avaliação do impacto da ação educativa (pós-intervenção)

Ao término do período de acompanhamento, aplicou-se o questionário de verificação (pós-intervenção) com 10 perguntas, em formato digital *Google Forms* (Google LLC), encaminhado via *WhatsApp*. A escolha por essa ferramenta tecnológica justificou-se pela ampla adesão dos produtores ao uso de smartphones e pela agilidade na coleta de dados, otimizando a logística de campo. Nesta etapa, mensurou-se a eficácia da intervenção através de indicadores de retenção de conhecimento (capacidade de explicar a transmissão) e indicadores de mudança prática (relato de adoção de limpeza de cochos e isolamento animal),

além da percepção subjetiva dos produtores quanto à redução de casos clínicos. O questionário pós-intervenção encontra-se no Anexo IV.

3.6. Análise de Dados

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônicas *Google Sheets* (Google LLC) e submetidos à análise estatística descritiva, permitindo a comparação quantitativa dos cenários pré e pós-intervenção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Perfil dos tratadores de bovinos do Sertão Paraibano

A pesquisa foi conduzida inicialmente com 24 produtores/tratadores rurais, sendo 9 localizados no município de Nazarezinho e 15 no município de Sousa, Paraíba, porém com a desistência de 3 produtores em responderem o questionário pós-intervenção, a amostra final foi de 21.

Conforme apresentado no Quadro 1, a caracterização do perfil dos participantes revelou predominância do sexo masculino, representando 95,2% (20/21) da amostra. A média de idade foi de 43,6 anos, com amplitude de 22 a 62 anos, o que evidencia uma população predominantemente adulta e diretamente envolvida no manejo diário dos animais.

Quadro 1 - Distribuição dos produtores rurais entrevistados segundo sexo e faixa etária, nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.

Variável	Categoria	n	%
Sexo	Masculino	20	95,2
	Feminino	1	4,8
Faixa Etária	Jovens (20 a 29 anos)	4	19,0
	Adultos (30 a 39 anos)	3	14,3

Variável	Categoria	n	%
	Adultos (40 a 49 anos)	8	38,1
	Adultos (50 a 59 anos)	3	14,3
	Idosos (60 anos ou mais)	3	14,3
Total		21	100,0

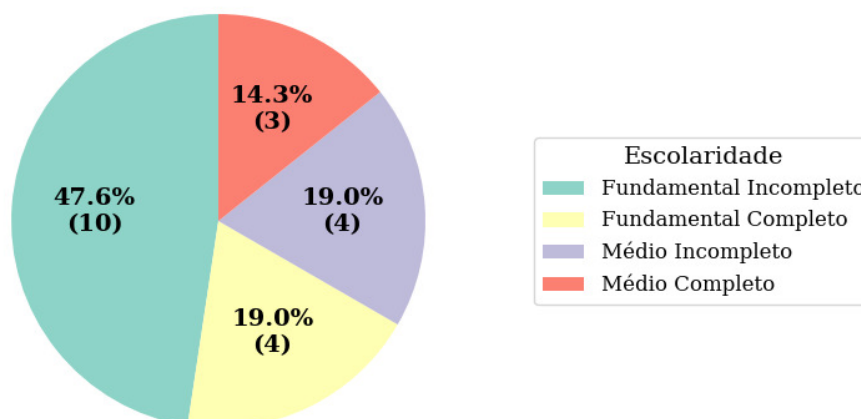
Fonte: Arquivo pessoal.

Essa predominância masculina reflete o perfil tradicional da titularidade das propriedades rurais na região. Conforme dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), a gestão dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, e especificamente no Nordeste, ainda é majoritariamente exercida por homens, embora a mão de obra familiar envolva frequentemente a participação de cônjuges e filhos nas atividades de manejo, nem sempre contabilizados como gestores principais.

Os dados etários demonstram a heterogeneidade da mão de obra familiar. Embora a presença de jovens indique potencial sucessão, a média de idade de 43,6 anos aponta para o envelhecimento da população rural. Esse cenário sinaliza desafios para a reposição de capital humano qualificado no semiárido, agravados pelo crescente êxodo rural (Spanevello *et al.*, 2017).

Quanto à escolaridade, a análise demonstrou uma predominância de produtores com ensino fundamental incompleto representando 47,6% (10/21), conforme detalhado na Figura 2. Esses achados refletem o panorama educacional do campo brasileiro. Segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019), cerca de 73% dos produtores rurais no Brasil não concluíram o ensino fundamental, cenário que representa um desafio crítico para a defesa sanitária, pois limita o acesso à informação técnica escrita e dificulta a compreensão de protocolos complexos.

Figura 2 – Distribuição dos produtores rurais entrevistados segundo o nível de escolaridade, nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.



Fonte: Arquivo pessoal.

Em relação à baixa escolaridade, Winsen *et al.*, (2013) aprofundam a discussão ao demonstrar que a instrução formal é um determinante na percepção de risco. Segundo os autores, a baixa escolaridade pode criar barreiras para a compreensão de ameaças invisíveis, dificultando o entendimento da relação de causa e efeito entre manejo e doença. Nesse contexto, a transferência de conhecimento baseada exclusivamente em textos técnicos densos torna-se limitada. Isso valida a necessidade de estratégias de educação sanitária que aliem a orientação oral ao uso de materiais visuais e ilustrativos, capazes de traduzir conceitos abstratos em ações concretas, conforme proposto na intervenção deste estudo.

Esses referenciais ajudam a compreender os resultados deste estudo, uma vez que a maioria dos produtores desconhecia a criptosporidiose e sua forma de transmissão, indicando que a baixa escolarização e o pouco acesso à informação técnica contribuem para que a doença permaneça pouco conhecida na realidade rural avaliada.

Em relação à renda familiar, constatou-se que 100% dos participantes vivem com até dois salários mínimos mensais, sendo que 47,6% (10/21) declararam renda de até um salário mínimo e 52,4% (11/21) entre um e dois salários. Essa baixa capitalização caracteriza as propriedades como de agricultura familiar de subsistência, o que impõe significativas restrições ao investimento em melhores recursos sanitários e à contratação de serviços veterinários privados.

Esse cenário local reflete a realidade do semiárido descrita por Aquino *et al.*, (2020), onde a restrição orçamentária limita investimentos em infraestrutura sanitária robusta (pisos impermeáveis, quarentenários). No entanto, essa escassez financeira frequentemente cria uma

falsa percepção de que toda biossegurança exige alto investimento. Em propriedades de subsistência, a falta de capital muitas vezes direciona os recursos exclusivamente para a nutrição e tratamentos medicamentosos emergenciais, negligenciando-se medidas de manejo higiênico que, embora de custo financeiro nulo, dependem de mão de obra e conhecimento técnico para serem efetivas.

A associação entre baixa escolaridade e a restrição de recursos financeiros cria um cenário de vulnerabilidade que explica os dados obtidos. O baixo nível de conhecimento sobre criptosporidiose e sua forma de transmissão é consequência direta dessas limitações. Por isso, tornou-se indispensável adotar uma estratégia baseada em comunicação acessível e recursos visuais, visando superar essas dificuldades de compreensão.

4.2. Caracterização das propriedades e do sistema produtivo

Conforme detalhado no Quadro 2, a caracterização dos sistemas de produção revelou um perfil homogêneo e representativo da pecuária leiteira do semiárido paraibano. Quanto ao sistema de criação, observou-se a predominância do modelo semi-intensivo em 85,7% (18/21) das propriedades, enquanto 14,3% (3/21) adotaram o sistema extensivo. Esse padrão reflete a estratégia de manejo alimentar típica da região, onde a suplementação no cocho é combinada com o pastejo na Caatinga ou em áreas cultivadas para otimizar custos, caracterizando a "pecuária de subsistência e familiar" predominante no Nordeste (Alves *et al.*, 2020).

Em relação à exploração zootécnica, as unidades produtivas dividem-se entre atividade leiteira especializada e de propósito misto (leite e corte), com rebanhos constituídos majoritariamente pela raça Girolando e por mestiços (Holandês x Nelore). A escolha por esse padrão racial justifica-se pela sua rusticidade e adaptabilidade ao estresse térmico do sertão, sem abdicar da capacidade produtiva leiteira (Silva *et al.*, 2019). Ainda segundo os dados do Quadro 2, o tamanho dos rebanhos variou de 5 a 105 animais, com uma média de 28,9 cabeças por propriedade, e áreas de pastejo que oscilaram entre 1 a 150 hectares, consolidando o perfil de pequenas e médias propriedades familiares.

Quadro 2 – Caracterização do sistema produtivo e perfil zootécnico das propriedades rurais avaliadas nos municípios de Sousa e Nazarezinho, Paraíba.

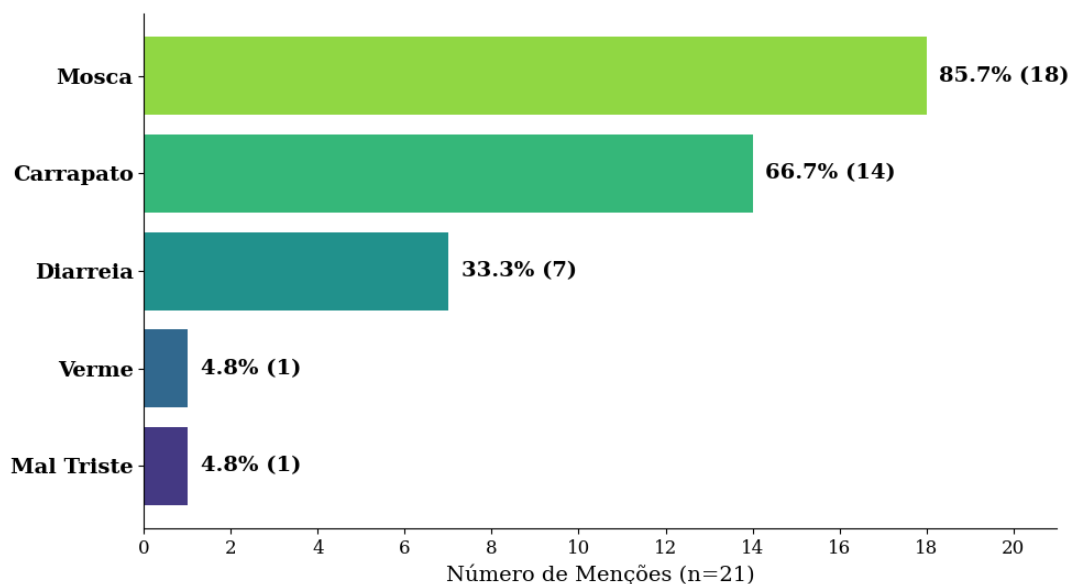
Variável	Categoria / Estatística	n	%
----------	-------------------------	---	---

Sistema de Criação	Semi-intensivo	18	85,7
	Extensivo	3	14,3
Exploração Zootécnica	Leiteira Especializada	11	52,4
	Mista (Leite e Corte)	10	47,6
Padrão Racial	Girolando	20	95,2
	Mestiço (Holandês x Nelore)	1	4,8
Tamanho do Rebanho	Média	28,9 animais	-
	Amplitude (Mínima - Máxima)	5 - 105 animais	-
Área de Pastejo	Média	21,0 hectares	-
	Amplitude (Mínima - Máxima)	1 - 150 hectares	-

Fonte: Arquivo pessoal.

No tocante aos desafios sanitários, a infestação por “mosca” (como *Haematobia irritans* e *Musca domestica*) foi citada como o principal problema sanitário por praticamente todos os produtores, seguido frequentemente por “carrapato” (como *Rhipicephalus microplus*), “vermes” ou helmintoses (como *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp.), “mal triste” (Complexo Tristeza Parasitária Bovina) e, de forma preocupante, diarreia (Figura 3). Esse perfil de queixas coincide com o descrito por Souto *et al.*, (2021) no Sertão paraibano, onde a alta prevalência de relatos sobre ectoparasitas evidencia falhas no controle estratégico e possíveis quadros de resistência medicamentosa, comuns em rebanhos onde a assistência técnica é escassa. Já a citação recorrente da diarreia como entrave sanitário, inclusive com relatos de mortalidade recente de bezerros em algumas propriedades visitadas, valida a pertinência deste estudo. A presença desse sinal clínico clássico, associada ao manejo semi-intensivo (que aglomera animais em currais, facilitando a transmissão fecal-oral), cria o cenário epidemiológico ideal para a disseminação da criptosporidiose (Santos *et al.*, 2025).

Figura 3 – Frequência dos principais problemas sanitários relatados pelos produtores rurais como desafios nas propriedades do Sertão Paraibano.



Fonte: Arquivo pessoal.

Nessa perspectiva, o diagnóstico situacional das propriedades revela que o público-alvo enfrenta restrições sanitárias básicas com impacto direto na produtividade. A convivência com enfermidades preveníveis, como as parasitoses e as diarreias neonatais, aponta para a necessidade de uma intervenção educativa que ultrapasse os conceitos teóricos. Assim, as ações de campo focaram na correção de práticas de manejo diário que perpetuam esses ciclos de infecção, buscando integrar a saúde única à viabilidade econômica da atividade leiteira.

4.3. Diagnóstico inicial (pré-intervenção)

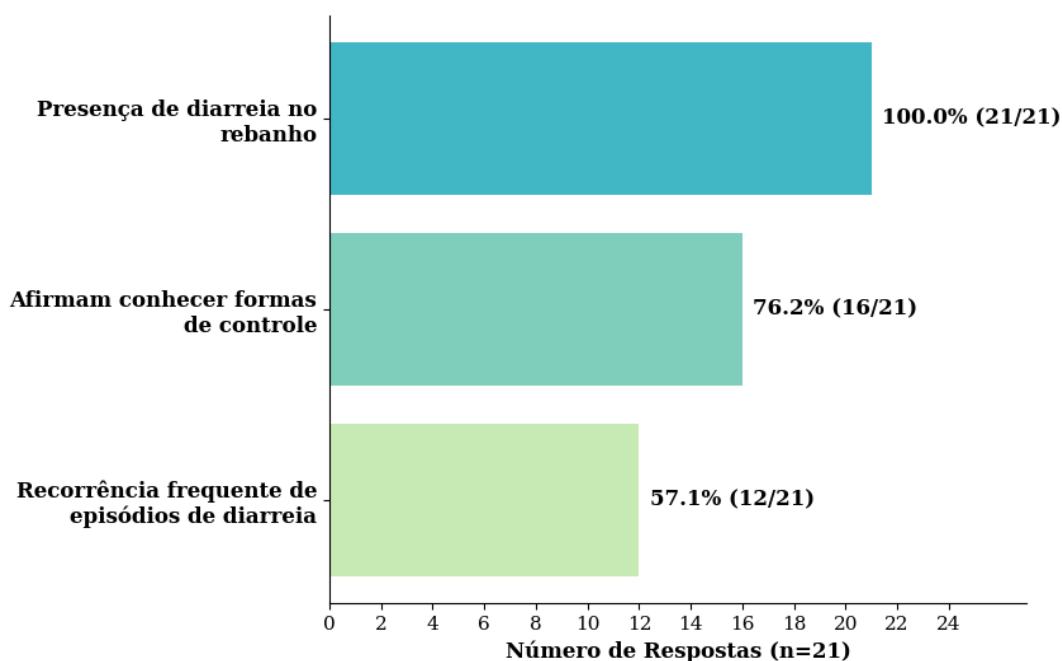
A análise do questionário pré-intervenção revelou que a criptosporidiose ainda é uma enfermidade desconhecida para a grande maioria dos produtores rurais avaliados. Apenas 28,6% (6/21) relataram já ter ouvido falar da doença e, de forma ainda mais restrita, somente 4,8% (1/21) sabiam informar sua via de transmissão, tratava-se de um produtor assistido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR).

Mesmo sob a ótica da Saúde Única, a percepção de risco foi baixa, apenas 14,3% (3/21) reconheciam o potencial zoonótico da enfermidade. Esse cenário é preocupante, pois

espécies como *Cryptosporidium parvum* circulam facilmente entre bovinos e humanos através da contaminação ambiental. O risco para a saúde pública na região é real, visto que estudos recentes já indicam alta positividade para criptosporidiose humana no Nordeste, confirmando que o impacto da doença extrapola as fronteiras da produção animal (Souza et al., 2023).

No aspecto clínico-produtivo, a diarreia em bezerros mostrou-se um problema disseminado, relatado por 100% (21/21) dos participantes. Conforme demonstrado na Figura 4, a recorrência foi classificada como frequente por 57,1% (12/21) dos produtores. Apesar dessa alta incidência, a postura predominante foi de 76,2% (16/21) afirmarem conhecer formas de controle, mas estas se baseiam quase exclusivamente no uso empírico de medicamentos após o aparecimento dos sintomas, sem diagnóstico laboratorial.

Figura 4 – Indicadores de ocorrência de diarreia neonatal bovina e percepção de controle sanitário em propriedades leiteiras do Sertão Paraibano.

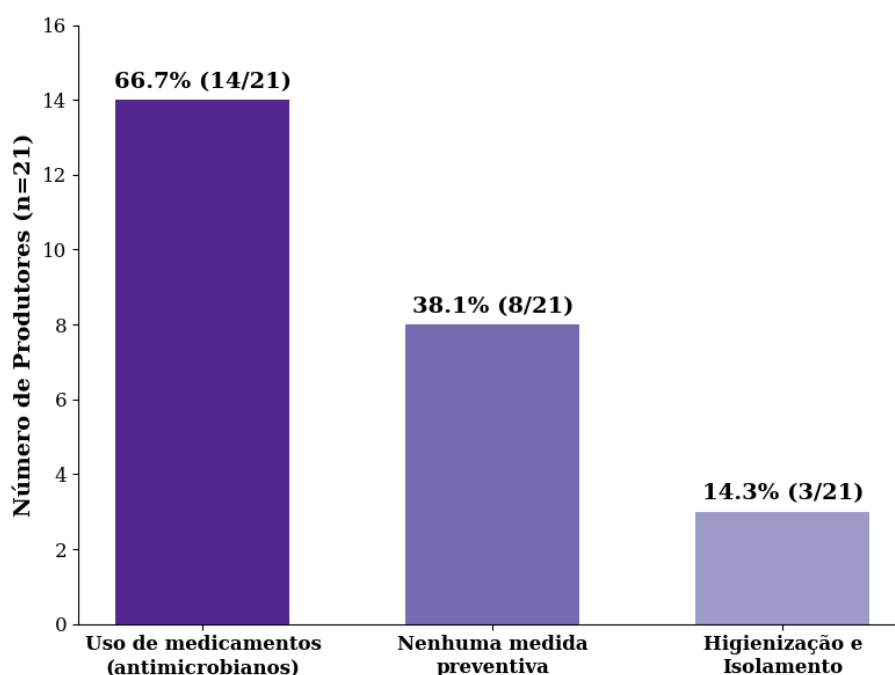


Fonte: Arquivo pessoal.

Essa cultura de tratamento refletiu-se nas práticas de manejo. Pouco mais de um terço dos produtores, 38,1% (8/21), não adotava nenhuma medida preventiva estruturada. Entre os que agiam, 66,7% (14/21) priorizavam o uso de fármacos, com destaque para ivermectina 33,3% (7/21), oxitetraciclina 19,0% (4/21) e vitamina B12 14,3% (3/21). Em contrapartida, medidas essenciais de profilaxia, como a higienização do ambiente e o isolamento de doentes, foram citadas por apenas 14,3% (3/21), como demonstrado na Figura 5. Esse comportamento

comprova o cenário descrito por Martin (2022), que alerta para o uso indiscriminado de antimicrobianos na diarreia neonatal. Tal prática, além de ineficaz contra protozoários como o *Cryptosporidium* spp., gera gastos desnecessários e favorece a resistência bacteriana, sem resolver a causa base do problema.

Figura 5 – Práticas de manejo sanitário e terapêutico adotadas pelos produtores para o controle da diarreia neonatal bovina no Sertão Paraibano.



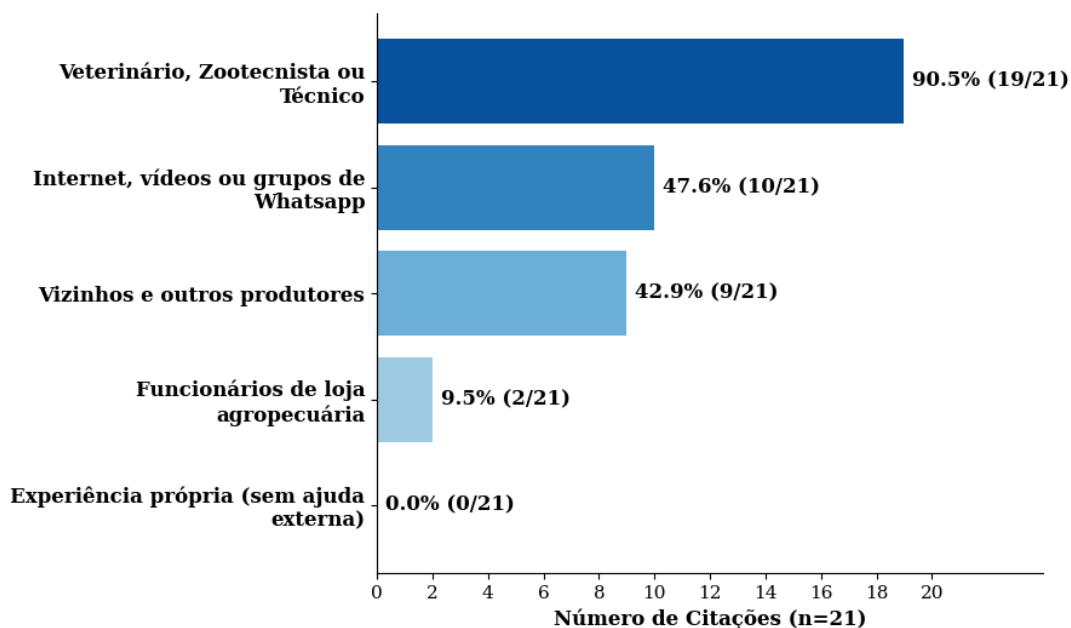
Fonte: Arquivo pessoal.

A vulnerabilidade sanitária ficou ainda mais evidente na gestão da água. Nenhuma propriedade realizava tratamento da água fornecida aos animais 0% (0/21), que provinha majoritariamente de açudes, poços e canais, fontes suscetíveis à contaminação. Embora para consumo humano o uso de água mineral 66,7% (14/21) e cisternas 33,3% (7/21) fosse predominante, 95,2% (20/21) dos entrevistados relataram episódios de diarreia entre familiares ou tratadores. A combinação entre alta carga de diarreia nos bezerros, água animal sem tratamento e a ocorrência de sintomas gastrointestinais nas pessoas que convivem nesse ambiente sugere um ciclo de transmissão fecal-oral ativo, compatível com a epidemiologia do *Cryptosporidium* spp. em comunidades rurais (Gomes *et al.*, 2022).

Quanto às fontes de informação, embora 90,5% (19/21) busquem apoio técnico (veterinários, zootecnistas ou técnicos), houve forte dependência de canais informais, como *internet* e grupos de *WhatsApp* 47,6% (10/21), seguidos por vizinhos e outros produtores

42,9% (9/21). O fato de 100% (21/21) deles manifestarem interesse em aprender sobre zoonoses e manejo higiênico demonstra uma abertura importante para a intervenção educativa, conforme detalhado na Figura 6.

Figura 6 – Principais fontes de informação técnica e sanitária acessadas pelos produtores rurais para suporte ao manejo dos rebanhos.



*A soma das porcentagens ultrapassa 100% pois os produtores puderam citar múltiplas fontes.

Fonte: Arquivo pessoal.

Ressalta-se que, durante o período de suporte remoto disponibilizado via *WhatsApp*, não houve procura espontânea por parte dos produtores para esclarecimento de dúvidas. Isso sugere que, embora utilizem a ferramenta para comunicação, a extensão rural para esse público demanda uma abordagem ativa ou presencial, e que a mudança de comportamento observada deve-se primordialmente às palestras e materiais entregues *in loco*, e não ao suporte digital continuado.

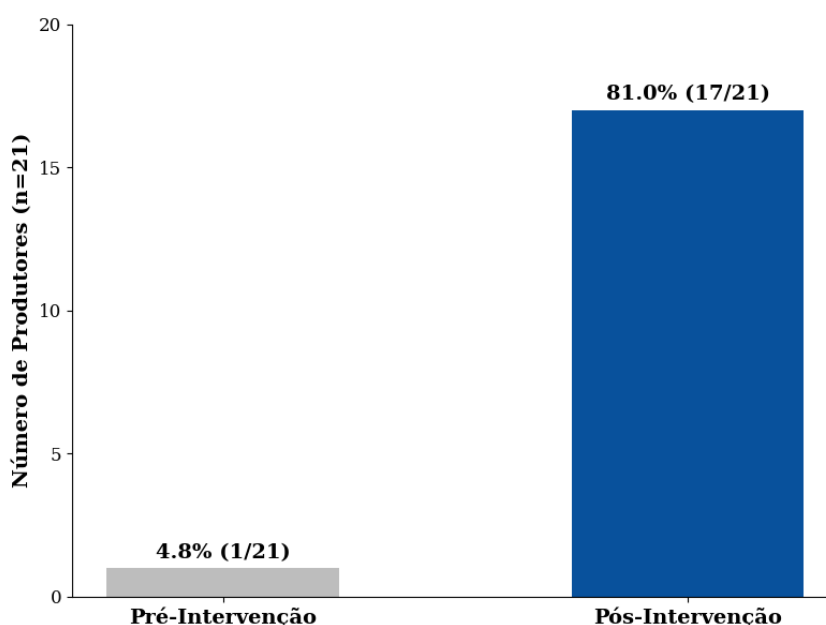
Em suma, o diagnóstico confirma que a criptosporidiose é desconhecida e que a diarreia em bezerros é frequentemente vista como algo comum na região. Existe uma clara irregularidade entre o uso excessivo de tratamentos medicamentosos e a falta de medidas preventivas básicas, o que mantém a doença circulando nos rebanhos. Assim, mudar essa cultura, que prioriza o remédio em vez do manejo, é o principal desafio para o sucesso das ações de extensão rural.

4.4. Impacto da intervenção educativa e mudança de práticas dos tratadores (pós-intervenção)

A intervenção educativa mostrou-se fundamental para reestruturar a percepção sanitária dos produtores, promovendo a transição de um modelo predominantemente curativo e reativo para uma abordagem baseada na profilaxia e na biossegurança. Essa mudança de paradigma favoreceu a adoção de práticas exequíveis na realidade da agricultura familiar.

O percentual de produtores capazes de explicar corretamente a transmissão fecal-oral elevou-se para 81,0% (17/21), que declararam compreender melhor a doença e seus riscos, como demonstrado na Figura 7. Esse aumento não representa apenas acúmulo de informação, mas uma transformação na percepção de risco. Ao compreenderem que a doença está associada à contaminação fecal e da água, os produtores passaram a reconhecer o risco biológico presente em práticas rotineiras, como o manejo de botas, ferramentas e bebedouros.

Figura 7 – Comparativo do nível de conhecimento dos produtores rurais sobre a transmissão da criptosporidiose nas fases pré e pós-intervenção.



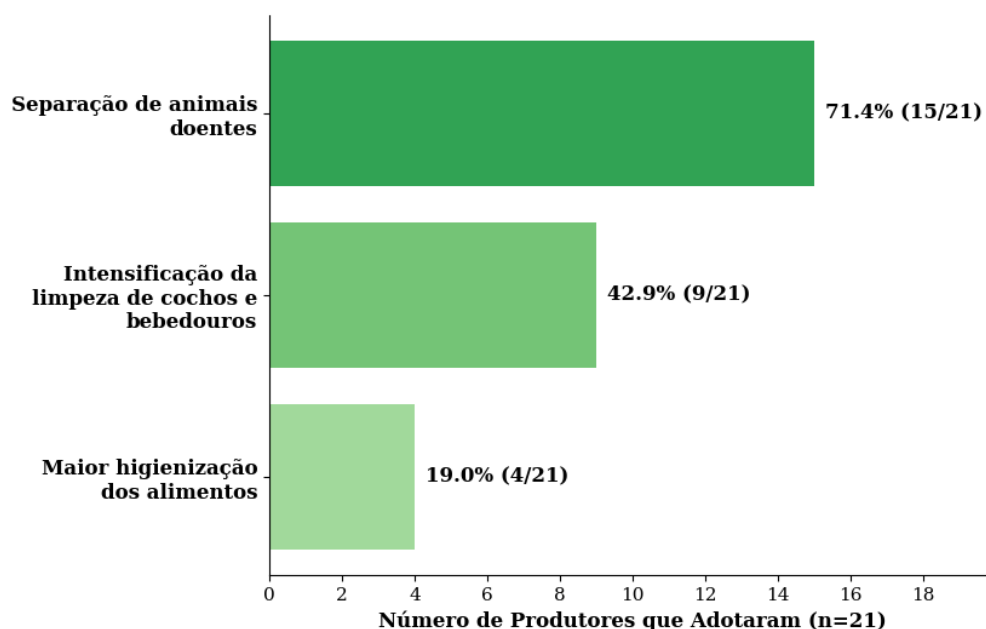
Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Pereira *et al.*, (2009), o conhecimento constitui o primeiro elo da profilaxia, contudo, os resultados deste estudo demonstram que tal conhecimento só se converte em proteção quando associado a práticas viáveis. O impacto da intervenção alinha-se a outros estudos de educação sanitária no Brasil. Pinto *et al.*, (2020) observaram que metodologias

participativas elevam significativamente a percepção de risco em comunidades rurais, sugerindo que o principal entrave da sanidade no campo não é a resistência do produtor, mas a ausência de canais de comunicação eficazes.

A intervenção concentrou-se na implementação de práticas profiláticas de baixo custo e fácil aplicação. A adesão foi significativa, conforme evidenciado pela Figura 8, sendo a separação de animais doentes a mais adotada, seguida pela intensificação da limpeza de cochos e bebedouros e maior higienização dos alimentos antes de consumi-los.

Figura 8 – Taxa de adesão às estratégias de biosseguridade para o controle e prevenção da diarreia bovina adotadas pelos produtores após a intervenção educativa.



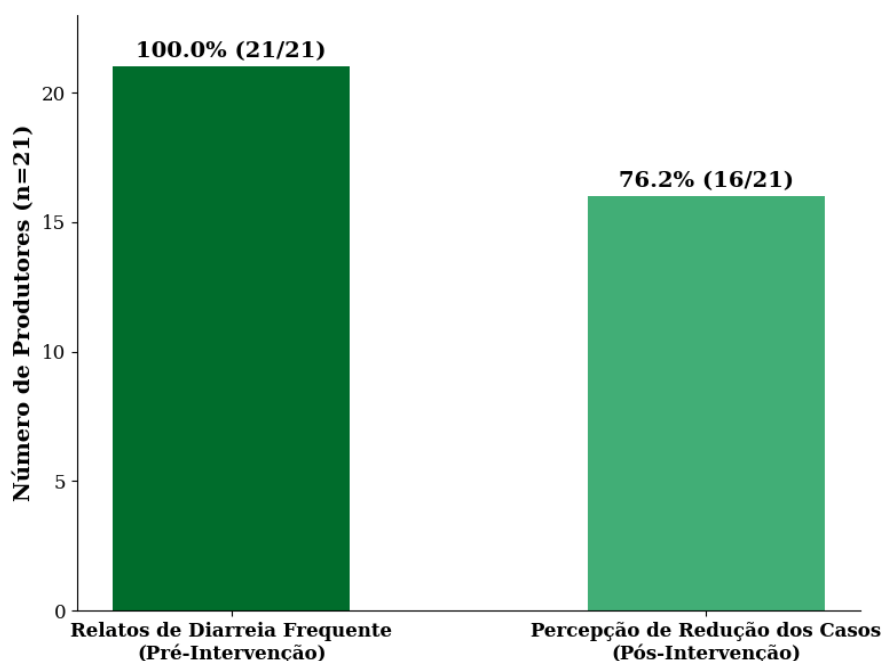
Fonte: Arquivo pessoal.

Esse padrão revela que os produtores priorizaram medidas que dependem exclusivamente de mão de obra e organização interna, como a limpeza mecânica, frequentemente realizada com água, vassoura e hipoclorito de sódio. Tal escolha é tecnicamente relevante, considerando que oocistos de *Cryptosporidium* spp. apresentam elevada resistência ambiental, possuindo parede celular robusta que os torna impermeáveis a diversos desinfetantes e capazes de sobreviver por meses no ambiente (Fayer *et al.*, 2000).

Essa mudança comportamental refletiu-se clinicamente, uma vez que 76,2% (16/21) dos participantes relataram redução na frequência ou gravidade dos episódios de diarreia nos bezerros (Figura 9). Esse benefício clínico justifica a avaliação satisfatória da intervenção, na qual a mesma proporção de produtores (76,2%) classificou o impacto das ações como positivo

e manifestou interesse em manter o suporte técnico (Quadro 3). Tal resultado é validado, em condições de campo, pelas observações de Monteiro (2017) e Silva Júnior *et al.*, (2011), que associam a higiene ambiental e o isolamento de animais doentes à diminuição da presença parasitária.

Figura 9 – Comparativo entre a frequência de diarreia relatada na fase diagnóstica e a percepção de redução dos casos após a intervenção educativa.



Fonte: Arquivo pessoal.

Quadro 3 – Avaliação pós-intervenção do impacto das ações educativas relatadas pelos produtores rurais e demanda por assistência técnica no Sertão Paraibano.

Variável	Categoria	n	%
Impacto do projeto na propriedade	Positivo	16	76,2
	Não observou / Parcial	5	23,8
Deseja continuar recebendo orientações	Sim	16	76,2
	Não	5	23,8

Total		21	100%
--------------	--	----	------

Fonte: Arquivo pessoal.

A precariedade inicial do manejo higiênico reproduz padrão regional descrito por Conceição *et al.*, (2021), que identificaram a contaminação ambiental como fator determinante da alta prevalência da infecção no Nordeste. A semelhança entre os cenários reforça que, sem intervenção educativa voltada ao manejo básico, a simples presença do agente no ambiente mantém a endemicidade da doença.

Apesar de nenhum produtor (0,0%) ter passado a tratar a água com produtos químicos, a qualidade do fornecimento aos animais melhorou devido à limpeza frequente dos bebedouros, adotada por 42,9% (9/21) dos participantes (Figura 8), o que reduz a contaminação e o acúmulo de sujeira.

Mesmo com o tratamento da água por cloração sendo uma medida acessível e proposta durante as orientações, a falta de adoção sugere que a barreira não é apenas financeira, mas operacional. A dependência de fontes externas e abertas, como açudes e canais, torna o controle sanitário da água mais complexo do que o manejo higiênico dos bebedouros. Esse cenário reforça a persistência da precariedade hídrica em comunidades rurais apontada pelo IBGE (2024).

Sob a perspectiva da Saúde Única, esse achado é particularmente preocupante. A escassez hídrica no Sertão favorece o compartilhamento de fontes entre humanos e animais, aumentando o risco de contaminação cruzada. Ao cruzar esses resultados com a revisão sistemática de Santos *et al.*, (2025), sugere-se que a elevada prevalência de infecções por *Cryptosporidium* spp. humana na região não constitui um evento aleatório, mas consequência direta da precariedade da infraestrutura hídrica.

A educação sanitária cumpriu seu papel ao alertar sobre os riscos e orientar medidas paliativas, como o uso de água tratada e a higienização com hipoclorito de sódio. Contudo, a solução definitiva ultrapassa os limites da extensão rural, inserindo-se no campo das políticas públicas de saneamento (Heller, 2018). Sem acesso universal à água de qualidade, a criptosporidiose permanecerá como ameaça zoonótica silenciosa, independentemente do esforço individual dos produtores. Ainda assim, a elevada taxa de aprovação do projeto (76,2%) e o desejo de continuidade das orientações indicam que a extensão rural desempenha papel estratégico na minimização de riscos, mesmo diante de limitações estruturais persistentes.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o perfil dos produtores do Sertão Paraibano, marcado por baixa escolaridade e infraestrutura precária, favorece a manutenção da criptosporidiose. A intervenção educativa mostrou-se eficaz, convertendo o conhecimento sobre a transmissão em práticas de higiene que reduziram significativamente os episódios de diarreia. Contudo, sob a ótica da Saúde Única, a persistência do uso de água não tratada evidencia que a extensão rural ameniza riscos imediatos, mas o controle definitivo depende de políticas públicas de saneamento básico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. O.; SOUZA, F. R.; VIDAL, M. F. Características da pecuária leiteira no semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 1-15, 2020.

AQUINO, J. R.; ALVES, M. O.; VIDAL, M. F. Agricultura familiar no Nordeste do Brasil: um retrato atualizado a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 51, n. 1, p. 31-54, 2020.

BESSEGATTO, J. A. *et al.* Development of the Intestinal Microbiota of Dairy Calves and Changes Associated with *Cryptosporidium* spp. Infection in Brazil. **Microorganisms**, v. 12, n. 9, p. 1744, 2024.

BOUZID, M. *et al.* *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 26, n. 1, p. 115-134, 2013.

BUENO DA SILVA, R. C. *et al.* Desempenho ponderal de bezerros infectados por *Cryptosporidium* spp. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 13, n. 4, p. 219–224, 2019.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Cryptosporidium**: for health professionals. Atlanta: CDC, 2019. Disponível em: https://www.cdc.gov/parasites/crypto/health_professionals/index.html. Acesso em: 26 jan. 2026.

CHEN, Y. *et al.* *Cryptosporidium parvum* and gp60 genotype prevalence in dairy calves worldwide: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, art. 112, 2023.

CONCEIÇÃO, A. I. *et al.* Prevalence of infection by *Cryptosporidium* spp. in calves and associated risk factors in Northeastern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 73, n. 5, p. 1043–1050, 2021.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Perfil do produtor rural brasileiro**. Brasília: CNA, 2019.

CUNHA, F. S. *et al.* Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. obtained from fecal samples of immunosuppressed patients from Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, e0555, 2022.

CUNHA, W. P. DA *et al.* Perfil de produtores rurais frente às zoonoses e medidas profiláticas de doenças em rebanhos bovinos. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 123–138, 2011.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). **Bovilis Cryptium**: EPAR - Public assessment report. Amsterdam: EMA, 2023.

FAYER, R.; MORGAN, U.; UPTON, S. J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal for Parasitology**, v. 30, n. 12-13, p. 1305–1322, 2000.

FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; ATHAYDE, A. C. R. First report of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis* in calves from northeastern Brazil. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, v. 37, n. 6, p. 747-750, 2013.

GALVÃO, A. L. B. *et al.* Importância da criptosporidiose como zoonose. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 1–9, 2012.

GILBERT, I. H. *et al.* Safe and effective treatments are needed for cryptosporidiosis, a truly neglected tropical disease. **BMJ Global Health**, v. 8, n. 8, p. e012540, 2023.

GOMES, L. R. *et al.* Retrato da presença de *Cryptosporidium* spp. em humanos e águas do Brasil: revisão integrativa. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 24, n. 1, p. 1-19, 2022.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2018.

HELLER, L. *et al.* Oocistos de *Cryptosporidium* e cistos de *Giardia*: circulação no ambiente e riscos à saúde humana. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 79–92, 2004.

HUNTER, P. R.; NICHOLS, G. Epidemiology and clinical features of *Cryptosporidium* infection in immunocompromised patients. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 15, n. 1, p. 145–154, 2002.

HUSTON, C. D. *et al.* Emerging treatment options for cryptosporidiosis. **Current Opinion in Infectious Diseases**, v. 34, n. 5, p. 455-462, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: Resultados Definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Diagnóstico da situação hídrica do Semiárido brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: características gerais dos domicílios e dos moradores 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD 2012: pesquisa nacional por amostra de domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LIMA, C. P. M. DE; TORQUATI, A. D.; BRANDÃO, F. C. B. Criptosporidiose: uma revisão integrativa da literatura. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 24, n. 1, p. 1–19, 2022.

LIMA, J. D. *et al.* Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em bezerros leiteiros no Vale do Paraíba, SP. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 50, art. 1856, 2022.

MARTIN, C. C. **Uso de antimicrobianos nos sistemas de produção de leite nas categorias vacas e bezerras lactentes**. 2022. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MINHO, A. P. **Diarreia em bezerros leiteiros lactantes: a doença e o manejo em diferentes unidades da Embrapa**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. (Documentos, 120).

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

OLIVEIRA, M. C. DE *et al.* Ocorrência de criptosporidiose bovina no Brasil - Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 24, e20230013, 2023.

ORTEGA-MORA, L. M.; PASTOR, I. Cryptosporidiosis in cattle: recent advances in prevention. *In: World Buiatrics Congress*, 2024, Cancun. Proceedings... Mexico: World Association for Buiatrics, 2024.

PEREIRA, J. T. *et al.* *Cryptosporidium* spp.: para controlar é necessário conhecer. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, Joinville, v. 10, n. 2, p. 13–25, 2009.

PEREIRA, M. G. *et al.* Educação em saúde como estratégia para controle de zoonoses. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 361–369, 2009.

PINTO, J. M. *et al.* Metodologias participativas na educação sanitária rural. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 45–58, 2020.

RADMAN, N. E.; GAMBOA, M. I.; MASTROANTONIO PEDRINA, S. Criptosporidiosis. *In*: RADMAN, N. E.; GAMBOA, M. I.; MASTROANTONIO PEDRINA, S. (Coord.). **Parasitología comparada: modelos parasitarios**. La Plata: EDULP, 2019. p. 69–77.

ROBLIN, M. *et al.* Study of the economic impact of cryptosporidiosis in calves after implementing good practices to manage the disease on dairy farms in Belgium, France, and the Netherlands. **Current Research in Parasitology and Vector-Borne Diseases**, v. 4, art. 100149, 2023.

RYAN, U.; FAYER, R.; XIAO, L. *Cryptosporidium* species in humans and animals: current understanding and research needs. **International Journal for Parasitology**, v. 44, n. 13, p. 1667-1685, 2014.

SANTOS, J. V. I. *et al.* Epidemiology of Human Cryptosporidiosis in Brazil: A Systematic Review Highlighting *Cryptosporidium parvum*. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 10, 2025.

SHAW, H. J. *et al.* Long-term production effects of clinical cryptosporidiosis in neonatal calves. **International Journal for Parasitology**, v. 50, n. 5, p. 371-376, 2020.

SILVA, E. H. A. *et al.* Educação sanitária na microrregião de Garanhuns: abordando a criptosporidiose em propriedades rurais e escolas locais. **Revista Sendas**, Garanhuns, v. 2, n. 1, p. 13–20, 2024.

SILVA, F. L. *et al.* Adaptabilidade de vacas Girolando ao clima semiárido. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 71, n. 3, p. 1032-1040, 2019.

SILVA, R. S. *et al.* Barreiras comunicacionais na adoção de tecnologias sanitárias no meio rural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 54, e20230214, 2024.

SILVA JÚNIOR, F. A. *et al.* Fatores de risco associados à infecção por *Cryptosporidium* spp. e *Giardia duodenalis* em bovinos na fase de cria e recria de rebanhos leiteiros na mesorregião

do Campo das Vertentes de Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 690–696, 2011a.

SILVA JÚNIOR, F. A. *et al.* Manejo sanitário e controle de diarreias neonatais em bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 5, p. 1145–1153, 2011b.

SOUTO, R. J. C. *et al.* Caracterização do sistema de criação e do perfil sanitário de rebanhos leiteiros no Semiárido paraibano. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 15, n. 4, p. 320-331, 2021.

SOUZA, P. R. P. *et al.* Parasitoses intestinais no Nordeste entre 2012 e 2021: uma revisão integrativa de literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 27, n. 5, p. 3433-3448, 2023.

SPANEVILLO, R. M. *et al.* A sucessão na agricultura familiar: os casos de Brasil e Portugal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 55, n. 4, p. 791-814, 2017.

VILELA, V. L. R. *et al.* Cryptosporidiose: uma zoonose negligenciada no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 45, e07345, 2025a.

VILELA, V. L. R. *et al.* *Cryptosporidium* spp. in livestock in Brazil: An underestimated threat to animal and human health. **Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases**, v. 8, art. 100312, 2025b.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa acadêmica e de extensão intitulada **“Cryptosporidiose em Foco: Educação e Prevenção em Propriedades Rurais para Proteção dos Rebanhos e Tratadores”**, desenvolvida no curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa.

Objetivo: orientar produtores rurais e trabalhadores do campo sobre a cryptosporidiose, avaliar o conhecimento prévio sobre a doença e analisar o impacto de ações educativas nas práticas de manejo sanitário.

Procedimento: você responderá a um questionário epidemiológico sobre sua rotina de manejo e participará de uma breve intervenção educativa, seguida de uma reavaliação. O processo leva aproximadamente 5 minutos.

Riscos: risco mínimo, podendo haver leve desconforto ou constrangimento ao responder questões sobre higiene pessoal ou manejo sanitário da propriedade. Você pode desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Benefícios: não há benefícios financeiros diretos, mas você receberá informações técnicas atualizadas para prevenir a doença em seu rebanho e proteger sua própria saúde, contribuindo para a redução de perdas econômicas na propriedade.

Sigilo: todas as respostas são anônimas e confidenciais, usadas apenas para fins científicos e acadêmicos. Nenhum dado pessoal que possa identificá-lo(a) será divulgado.

Declaro que li as informações acima e concordo em participar voluntariamente da pesquisa:

☐ Sim, aceito participar

☐ Não aceito participar

Local e Data: _____, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Participante (opcional): _____

Responsável pelo projeto: Prof^ª. Dra. Thais Ferreira Feitosa

Contato: thais.feitosa@ifpb.edu.br | IFPB Campus Sousa – Rua Pedro Antunes, S/N – Distrito São Gonçalo, Sousa/PB.

ANEXO II



PROAF-IFPB
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO E FORTALECIMENTO
DA AGRICULTURA FAMILIAR



Cryptosporidiose em foco: educação e prevenção em propriedades rurais para proteção dos rebanhos e tratadores - Edital N° 13/2025 – PROAF - QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Município: _____

Data da visita: ____ / ____ / ____

Propriedade (nome ou código): _____

Contato: (____) _____

Produtor/Responsável: _____

INFORMAÇÕES PESSOAIS

Produtor/Responsável: _____

Idade: _____

Sexo: () M () F

Escolaridade: () Fund. incomp. () Fund. comp. () Méd. incomp. () Analfabeto () Méd. comp.
() Sup. incomp. () Sup. comp.

Renda familiar: () Até 1 salário mínimo () Entre 1 e 2 salários-mínimos () Entre 3 e 4
salários-mínimos () Entre 4 e 5 salários-mínimos () Mais de 5 salários-mínimos

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

População bovina: _____

Raça: _____

Sistema produtivo: () Extensivo
() Semi-intensivo
() Intensivo

Tipo de exploração: () Leite
() Corte
() Misto

Área de pastejo: _____

Principal problema sanitário na propriedade: _____

QUESTIONÁRIO

1. Você já ouviu falar sobre criptosporidiose? () Sim () Não
2. Você sabe como essa doença é transmitida? () Sim () Não
3. Você sabia que ela pode afetar tanto humanos quanto animais? () Sim () Não
4. Ocorre com frequência casos de diarreia nos bezerros? () Sim () Não
5. Com que frequência esses casos ocorrem? () Frequente () Às vezes () Raramente
() Nunca
6. Você conhece alguma forma de tratamento ou controle para diarreia nos animais? () Sim
() Não

Se sim, quais? _____

7. Você utiliza alguma prática para prevenir diarreia no rebanho? () Sim () Não

Se sim, quais? _____

8. A água oferecida aos animais é tratada? () Sim () Não

Qual a fonte? _____

9. A água consumida pela família é tratada? ()Sim ()Não

Qual a fonte?_____

10. Há ocorrência de diarreia nos tratadores ou demais integrantes do grupo familiar?

()Sim ()Não.

11. Com que frequência? () Mensalmente () Às vezes () Quase Nunca () Nunca.

12. Onde o senhor(a) costuma buscar informações sobre a saúde e o manejo dos animais?

() Veterinário, zootecnista ou técnico agrícola

() Vizinhos e outros produtores mais experientes

() Funcionários de lojas agropecuárias

() Internet, vídeos ou grupos de WhatsApp

() Por experiência própria, sem buscar ajuda externa

13. Você acha importante aprender mais sobre zoonoses e manejo higiênico-sanitário? ()Sim

()Não

Equipe:_____



Projeto de Extensão - Cryptosporidium spp

Atenção, produtor: cuide da saúde do seu rebanho e da sua família! ⚠



O que é?



"Bichinho" microscópico → Vive no intestino → Transmissão por fezes, água e alimentos contaminados

Por que se preocupar?

1

Pode contaminar pessoas, até crianças → risco à família

2

Vacas adultas espalham sem adoecer → difícil controlar

3

Diarreia em bezerros → menos peso, mais mortes e maior prejuízo financeiro

Métodos de Controle e Prevenção

Bezerros

-  Isolar os doentes
-  Higienização do curral
-  Manter comedouros e bebedouros limpos
-  Fornecer boa alimentação e muita água

Pessoas

-  Usar água tratada
-  Lavar bem os alimentos
-  Higienizar bem as mãos
-  Ter roupas e calçados só para realizar o manejo dos animais

Importante!!!



Fornecer colostro de qualidade



Hipoclorito de sódio (água sanitária) para limpeza de cochos e instalações



Higienizar frutas/verduras em hipoclorito de sódio (água sanitária) diluído

ANEXO IV



Criptosporidiose em foco: educação e prevenção em propriedades rurais para proteção dos rebanhos e tratadores - Edital N° 13/2025 – PROAF - QUESTIONÁRIO FINAL

Propriedade (nome ou código): _____ Data da visita: ____ / ____ / ____

QUESTIONÁRIO

1. Você sente que passou a entender melhor sobre criptosporidiose após o projeto? () Sim
() Não
2. Você pode explicar como essa doença é transmitida? _____
3. Você aplicou alguma das práticas ensinadas durante o projeto? () Sim () Não
4. Quais práticas você conseguiu adotar?
() Separar animais com diarreia () Limpar cocho com mais frequência
() Limpar melhor os alimentos em casa
5. Você observou alguma mudança nos casos de diarreia nos bezerros após as orientações?
() Sim () Não
6. A frequência das ocorrências mudou? () Sim, diminuiu () Não mudou () Aumentou
7. Houve melhora na qualidade da água oferecida aos animais? () Sim () Não () Não se aplica
8. Sua família também adotou alguma mudança em relação à água ou higiene dos alimentos?
() Sim () Não
9. Você considera que o projeto teve impacto positivo na sua rotina? () Sim () Parcialmente
() Não
10. Você gostaria de continuar recebendo orientações técnicas no futuro? () Sim () Não

Equipe: _____

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Sousa - Código INEP: 25018027
	Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC final para depósito

Assunto:	TCC final para depósito
Assinado por:	Francisco Manuel
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Francisco Manuel Alves Fonsêca, ALUNO (202018730009) DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA - SOUSA, em 19/02/2026 12:07:45.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/02/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1770224
Código de Autenticação: 3d6e618f2b

