

ISSN 2525-7889



Boletim Técnico da Fazenda Experimental

N. 1, 2017

**Fazenda Experimental do Centro de Ciências
Agrárias, Ambientais e Biológicas**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

N.1. 2017

Elaboração, informações:

FAZENDA EXPERIMENTAL

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Campus Universitário

CEP: 70043-900, Cruz das Almas - BA

<https://www.ufrb.edu.br/boletimfazendaccaab/>

e-mail: boletimtecnicofazexp@ccaab.ufrb.edu.br

Corpo Editorial / Expediente

Diretor: Elvis Lima Vieira

Vice-Diretor: Josival Santos de Souza

Editor-chefe: Eivaldo de Jesus da Silva

Editor Técnico-Científico: Zuleide Silva de Carvalho

Secretário: Elielson Lima Aquino

Projeto Gráfico: Zuleide Silva de Carvalho e Nadja Ribeiro Santos

Revisão: Rosângela Nascimento da Silva Ribeiro e Camilla Pinheiro Blanco

Fazenda Experimental.

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas/Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia. Boletim Técnico da Fazenda Experimental.
CCAAB/UFRB, n.1, 2017.

17 p.

ISSN: 2525-7889

SUMÁRIO

Produção Vegetal

Desenvolvimento de estudos na Fazenda Experimental CCAAB/UFRB para validação do sistema plantio direto no Recôncavo da Bahia

Santos, J.M.S dos; Silva, M.R. da; Soares, H.S.; Silva, G.M.S.; Silva, L.A.; Jesus, M.S. de; Santos, G.J.; Silva, E.J.

Produção Animal

Tuberculose bovina

Santos, E.S.V. dos; Costa, J.N.; Alzamora Filho, F.

Desenvolvimento de estudos na Fazenda Experimental CCAAB/UFRB para validação do sistema plantio direto no Recôncavo da Bahia

Jamile Maria da Silva dos Santos

Eng^a Agrônoma, Doutora em Ciências Agrárias CCAAB/UFRB

Marcos Roberto da Silva

Professor Associado CCAAB/UFRB
mrsilva@ufrb.edu.br

Hugo Souza Soares

Discente Agronomia CCAAB/UFRB

Gláucia Maria dos Santos Silva

Discente Agronomia CCAAB/UFRB

Luan Almeida Silva

Discente Agronomia CCAAB/UFRB

Murilo Santana de Jesus

Discente Agronomia CCAAB/UFRB

Geovane de Jesus Santos

Discente Agronomia CCAAB/UFRB

Erivaldo de Jesus da Silva

Engenheiro Agrônomo CCAAB/UFRB

Resumo: A agricultura brasileira passa por constantes transformações e diante deste dinamismo surge a necessidade de exploração com mais racionalidade buscando a adoção de tecnologias mais adequadas as realidades regionais. Neste sentido, o sistema plantio direto surgiu para amenizar a degradação causada pelo uso desordenado dos recursos para a produção agrícola. Apesar de sua existência desde a década de 80 o sistema, atualmente está restrito as grandes áreas de produção de grãos e, é pouco explorado em regiões com outras aptidões, como o caso do Recôncavo Baiano. Em estudos realizados na região comprovou-se a viabilidade de adoção desta técnica para diferentes cultivos e os efeitos benéficos para a produtividade das culturas, nas características do solo e diminuição de impactos ao agroecossistema.

Palavras-chave: Semeadura direta, Agricultura de Baixo Carbono, Conservação do solo.

INTRODUÇÃO

O termo plantio direto tem origem no conceito de “no till” que significa prática de cultivo sem revolvimento do solo. O plantio direto (PD) é um método de cultivo, principalmente utilizado na produção de grãos sem o uso de implementos agrícolas para mobilização do solo, como arado e grade. A percepção dos profissionais sobre a viabilização do sistema produtivo agrícola fez com que houvesse uma ampliação de um método de preparo do solo para a denominação de um SISTEMA, sistema plantio direto (SPD), o qual envolve uma série de técnicas e tecnologias, processos e serviços que promovem um manejo com menor grau de perturbação do solo.

O SPD é um conjunto de técnicas que se baseiam no plantio ou sementeira sobre resíduo de cobertura vegetal das plantas cultivadas anteriormente e sobre palhada de gramíneas e leguminosas. Os resíduos sobre o solo para o SPD devem apresentar no mínimo de 70% de cobertura, associado à diversificação de espécies via práticas de rotação, sucessão e consorciação de culturas.

O SPD tornou-se importante ferramenta da agricultura conservacionista que promove a produção agrícola sem preparo prévio do solo, com objetivo de manter e recuperar a aptidão produtiva de áreas degradadas e de solos manejados de forma convencional (TORRES et al., 2008). Além disso,



o SPD promove de forma eficaz a redução do processo de erosão do solo e, em longo prazo implica em melhorias nas características físicas (aumento de bioporos, formação e estabilização de agregados), químicas (aumento nos teores de matéria orgânica e nutrientes) e biológicas do solo (aumento na quantidade, diversificação e atividade da microbiota do solo como minhocas e alguns microrganismos).

Em suma, o SPD tem como fundamentação processos que não envolvam a mobilização do solo para realização da implantação das culturas, a produção de cobertura viva (plantas cultivadas) ou morta (resíduos vegetais) do solo constantemente e o estímulo à diversificação de espécies de forma a intercalar os cultivos fazendo o que se chama de “rotação de culturas”.

Breve histórico do sistema plantio direto no mundo e no Brasil

O SPD é mundialmente reconhecido como sustentável que tem revolucionado a agricultura e a economia brasileira. Fundamentado na prática de um manejo de solo sem que haja revolvimento total da área, mantendo-se uma rotação de culturas e cobertura permanente do solo. O mesmo teve início por volta de 1950 na Inglaterra e nos Estados Unidos. No Brasil os primeiros ensaios do sistema foram realizados na década de 70, tendo os paranaenses como protagonistas da técnica que elevou a produção de alimentos de qualidade no país (MOTTER; ALMEIDA, 2015).

Vários fatores contribuíram para que agricultores e pesquisadores buscassem um novo conceito de exploração, dentre eles, solos degradados, compactados, deficientes devido a constantes ocorrências de processos erosivos, baixa produtividade e alto custo no processo produtivo. Diante desta situação caótica, optaram no investimento de pesquisas e implantação do SPD, que antes, era só uma técnica, passando, logo após, a ser considerado um sistema mais complexo, sendo, portanto, denominado Sistema de Plantio Direto (SPD). Tal sistema trouxe várias novidades, que no início provocou um susto nos produtores, constituindo um dos primeiros desafios, a desconfiança.

Os bons resultados apresentados nas lavouras do Paraná aliados a experimentação impulsionaram a disseminação do SPD na década de 90 em todo o país, principalmente nos estados da região Centro-Oeste, sendo o estado de Goiás pioneiro na adoção da técnica. O SPD cresceu expressivamente devido a demanda por atividades que impactassem menos no ambiente e se firmou na metade da década de 90 com o estímulo a adoção de sistemas de produção baseados em técnicas conservacionistas (MOTTER; ALMEIDA, 2015).

O Nordeste Brasileiro fez a adoção do SPD na década de 1980, com a formação da nova fronteira agrícola no Brasil que compreende os estados nordestinos do Maranhão, Piauí e Bahia. A região responde por aproximadamente 10% da produção de grãos do país e desenvolve a agricultura de forma sustentável, sendo o SPD uma das principais técnicas de conservação de solo e água.

Na região Oeste da Bahia, a partir da década de 80, por meio de sua expansão agrícola na produção de grãos adotou-se de forma crescente, com o passar dos anos, o SPD como prática de produção de grãos, compondo em torno de 80% das áreas cultivadas nas fazendas da região (SANO et al., 2011).

O pequeno produtor também pode ser beneficiado com o SPD, pois há uma redução nos custos da produção, quando comparado ao sistema convencional. Diante da crescente população e da necessidade de alimentos que atendam a demanda nacional e mundial será preciso produzir mais,

mas com responsabilidade ambiental. Baixa emissão de carbono, recuperação de áreas degradadas, manutenção da umidade do solo, aumento da aeração do solo, da retenção de água e disponibilidade para a planta, além de permitir o aumento de microrganismos benéficos à produção são marcos do SPD. O solo e a água como elementos fundamentais para a produção são vistos com um olhar diferenciado. O SPD cumpre a responsabilidade de preservar as nascentes e rios e permite a manutenção da fertilidade do solo, podendo haver triplicação do teor de matéria orgânica.

Desenvolvimento de pesquisas em plantio direto na UFRB

O Grupo de Pesquisa e Estudos em Sistemas Operacionais Agrícolas - GPESOA vem desenvolvendo estudos, ao longo de 08 anos, com SPD na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, com o objetivo de validar o sistema baseado nas características regionais e torná-lo uma tecnologia aplicável. São montadas, anualmente, quadras demonstrativas de plantas forrageiras e adubação verde que apresentam desempenho satisfatório nas condições edafoclimáticas da região do Recôncavo Baiano e que possam servir de cobertura para o solo e para a formação de palhada primordial para o sistema. Estas plantas são avaliadas para informações sobre formação de fitomassa, velocidade de cobertura do solo, decomposição e permanência de palhada e, influência nas características físicas, químicas e biológicas do solo, além da interferência na cultura principal a ser inserida no sistema. O grupo avalia também culturas anuais como o girassol, milho, amendoim e semiperenes como mandioca e abacaxi no sistema.

Experiências em desenvolvimento

Plantas de cobertura

A utilização de plantas de cobertura é uma prática cultural eficaz no manejo sustentável do solo. Tem espaço garantido nas regiões produtoras de grãos que trabalham amplamente com o SPD. Esta prática atende aos princípios de proteção do solo, revolvimento mínimo, manejo de sucessão, elevado aporte da matéria orgânica do solo (MOS), além da proteção contra os processos erosivos (MARCELO et al., 2009).

As plantas de cobertura possuem papel importante no SPD, pois garantem a sustentabilidade do sistema agrícola, por restituírem ao solo grandes quantidades de nutrientes através da decomposição de seus resíduos e disponibilizar estes às culturas subsequentes (BOER et al., 2007). Estes resíduos culturais na superfície do solo são importantes reservas que podem ser usadas rápida e intensamente pelas próximas culturas, ou de forma mais lenta e gradual dependendo da qualidade e quantidade dos resíduos.

Estudos realizados pelo grupo com plantas de cobertura comprovaram que as gramíneas como o capim Mombaça e algumas leguminosas como crotalária, mucuna e feijão de porco obtiveram elevada produção de fitomassa, com destaque de maior produção para a crotalária, havendo variação na taxa de decomposição destas plantas. Para uma maior eficiência de ocupação de área por parte das plantas de cobertura é possível fazer a composição de duas ou mais espécies numa determinada área por meio do consórcio, principalmente de gramíneas com leguminosas.

Registros fotográficos – Histórico dos estudos em plantio direto na UFRB



Em 2009, semeadura de *Crotalaria juncea* e *Urocloa* para produção de palha para iniciar os estudos em plantio direto



Em 2010, nova semeadura de *Crotalaria juncea* sobre os restos vegetais do ano de 2009



Em 2010, manejo da *Crotalaria juncea* e a primeira área de semeadura com a cultura de girassol e ao fundo área para formação de cobertura com *Urocloa*



Matraca para semeadura em pequenas áreas

Painço português



Nabo forrageiro

Ervilhaça

Centeio

Em 2010, início de outros estudos – ferramentas para pequenas propriedades e testes com plantas de cobertura e adubação verde



Quadras de plantas para cobertura do solo



Cultivo de girassol para dados de solos



Tremoço



Nabo Forrageiro



Aveia preta



Triticale

Em 2011, montagem de quadras para observação de plantas de cobertura, adubação verde e girassol para estudos com atributos do solo



Em 2011, início dos testes com gramíneas e leguminosas para cobertura do solo e formação de palhada, em parceria com a Matsuda



Em 2015, aquisição de plantadora mecanizada de plantio direto para mandioca e cultivo na palhada de Urochloa



Em 2016 plantio de área experimental com a cultura de abacaxi



Milho



Girassol

Amendoim

Feijão



Plantio direto mecanizado de mandioca



Fase inicial do desenvolvimento da mandioca em plantio direto



Fase final do desenvolvimento da mandioca em plantio direto

Culturas semiperenes – Mandioca e Abacaxi

A cultura da mandioca é implantada no Recôncavo Baiano utilizando-se o preparo intensivo do solo com o objetivo de aumentar a permeabilidade e crescimento de raízes. Durante o desenvolvimento da cultura ainda são feitas capinas deixando o solo descoberto. Estas práticas no longo prazo acarretam na redução da qualidade do solo. Daí surge o SPD como uma técnica que cause menos impacto no ambiente e proporcione aumento de produtividade da mandioca. Para a valida-

ção do sistema e difusão da tecnologia na UFRB foi proposto e está sendo realizado sistematicamente o plantio de mandioca numa área em SPD para estudar os atributos físicos e químicos do solo e as variáveis de produção da mandioca.

O grupo também vem apostando no cultivo de fruteiras de interesse regional como abacaxizeiro em SPD. Este é um projeto novo e se encontra em fase de estabelecimento da cultura em campo.

Culturas anuais – Girassol e Milho

Nas culturas anuais são desenvolvidas pesquisas com o girassol e o milho. O girassol é uma cultura que apresenta ampla adaptabilidade apresentando na região do Recôncavo elevadas produtividades, chegando a superar a média nacional quando submetido a diferentes manejos no SPD. Esta planta é versátil podendo utilizá-la como planta de cobertura e cultivo principal em monocultivo ou em sistema de consórcio.

Um dos manejos aplicados ao girassol são os arranjos na semeadura que influenciam na temperatura do solo, a presença de plantas daninhas nas entrelinhas de plantio e oscilação na produtividade da cultura.

O milho no SPD é boa opção para rotação de cultura por oferecer vantagens de boa formação e manutenção de palhada na superfície do solo. Apesar do sistema apresentar uma boa disponibilidade de nutrientes é necessário a adubação correta devido ao nível de exigência desta planta, principalmente a adubação nitrogenada. Outra opção é formar palhada para o cultivo do milho com espécies leguminosas em associação com gramíneas.

Considerações finais

Existe potencial para implantação do sistema no Recôncavo em diversas culturas, principalmente pelos pequenos produtores, porém como em todos os locais no país onde foi adotado houve uma resistência enorme e, aqui, não será diferente. Cabe aos órgãos competentes demonstrarem a viabilidade da implantação, principalmente pela necessidade de um manejo com vistas à conservação de solo, praticamente inexistente na região. Com certeza, o SPD, se adotado pelos pequenos produtores poderá representar um aumento de produtividade, com maior rentabilidade, redução do consumo de energia e em consonância com ambiente.

Referências

Agradecimentos as empresas Ihabras, Piraí Sementes, Rural, Matsuda Sementes, Heringer, Banco do Nordeste pelo apoio ao desenvolvimento das atividades e pesquisa em plantio direto na Fazenda Experimento do CCAAB.

Referências

- BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 9, p.1269-1276, set. 2007.
- MARCELO, A. V.; CORÁ, J. E.; FERNANDES, C.; MARTINS, M. R.; JORGE, R. F. Crop sequences in no-tillage system: effects on soil fertility and soybean, maize and rice yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, p. 417-428, 2009.
- MOTTER, P.; ALMEIDA, H. G. **Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira**. Foz do Iguaçu: Parque Itaipú, 2015, 144p.
- SANO, E. E.; SANTOS, C. C. M.; SILVA, E. M.; CHAVES, J. M. Fronteira agrícola do oeste baiano: considerações sobre os aspectos temporais e ambientais. **Geociências**, São Paulo, v.30, n.3, p.479-489, 2011.
- TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.421-428, mar. 2008.

Tuberculose bovina

Evelin Santiago Vasconcelos dos Santos
FMVZ/UFBA, aluna de doutorado em Ciência Animal nos trópicos;
evelin_vet@hotmail.com.

Joselito Nunes Costa
Professor Associado IV -CCAAB/UFRB
Fernando Alzamora Filho
Professor Adjunto Doutor da UESC-BA

Resumo: A tuberculose bovina é uma doença infecciosa crônica causada por bactéria do gênero *Mycobacterium* mais comumente o *M. bovis* com impacto econômico importante no Brasil e no mundo, além das implicações graves nas áreas da saúde pública e da sanidade animal. Apesar da implementação de programas que visam o controle e a erradicação da enfermidade, sua ocorrência ainda é endêmica em diversos países sendo sua epidemiologia e diagnóstico continuamente estudados. Diante do exposto, o objetivo desta revisão é tratar questões importantes relativas à tuberculose bovina fazendo uma abordagem do tema.

Palavras-chave: Tuberculose; bovino; saúde pública.

A tuberculose, doença infecciosa antiga, é uma zoonose importante para saúde pública que se encontra entre as doenças incluídas na lista da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE). De ocorrência mundial, a enfermidade possui relevância na área econômica sendo responsável pela diminuição da credibilidade e competitividade dos produtos oriundos de regiões com diagnóstico desta importante enfermidade. Ademais, torna o produto resultante da pecuária vulnerável a barreiras sanitárias impostas pelo mercado internacional.

Nos bovinos, é uma enfermidade determinada pelo agente *Mycobacterium bovis* (LAGO, 2013). O gênero *Mycobacterium* é caracterizado por possuir micro-organismos álcool ácido resistentes, aeróbios estritos, imóveis, não formadores de esporos e desprovidos de cápsulas ou flagelos (PFYFFER, 2007), medindo de 0,5 a 7,0 µm de comprimento por 0,3 µm de espessura

(BRASIL, 2006). Dentre as principais espécies de importância epidemiológica destacam-se aquelas pertencentes ao complexo *M. tuberculosis* (MTB), que compreende: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. bovis* BCG, *M. africanum*, *M. caprae*, *M. canettii* e *M. microti*, (HUARD et al., 2003; COUSINS et al., 2003; PRODINGER et al., 2005; SKORIC et al., 2007; UEYAMA, 2014) e ainda citado por Alexander

“...A doença é predominante em países que possuem sistema de criação de forma intensiva, influenciado também pelo tamanho do rebanho, importante na transmissão da infecção além de bovinos leiteiros provavelmente devido ao fato de tais animais estarem na situação de confinamento e elevada demanda metabólica, resultando em maior predisposição ao desenvolvimento da doença...”

(2010) o *M. mungii* e *M. pinnipeddi* (UEYAMA, 2014). A temperatura ótima de crescimento varia consoante a espécie e pode variar entre 30°C a 45°C, e a gama de pH suportada é limitada entre 6 e 8, sendo o pH ótimo de 6,7 a 6,9 (PFYFFER, 2007).

A manifestação da doença no hospedeiro depende de fatores diversos valendo destacar, resposta imune, via de infecção e virulência do micro-organismo que determinam ainda a sobrevivência e multiplicação do mesmo no animal (COLLINS, 2001; AYELE et al., 2004). Geralmente a tuberculose bovina possui um período de incubação longo, com quadros pouco uniformes e uma evolução lenta (DUARTE et al., 2007). Ocasionalmente pode assumir um caráter agudo e curso rápido e progressivo (RUGGIERO, 2007). Os animais podem apresentar dispnéia, tosse, mastite, caquexia progressiva, e infertilidade, entre outros (SMITH, 2006; BRASIL, 2006). Grave caquexia e dispnéia podem ocorrer durante a fase terminal. Alguns ainda apresentam debilidade, anorexia, sinais respiratórios, apetite seletivo e temperatura oscilante (RADOSTITS et al., 2002). Torna-se importante mencionar o papel do exame clínico como diagnóstico complementar nos casos de animais anérgicos ao teste da tuberculina na busca segundo Radostitis et al., (2002) e Smith (2006) por tosse seca, curta e repetitiva.

Marcondes (2006) comenta que já foi demonstrado em modelos animais que um bacilo em suspensão pode causar a infecção. A inalação de aerossóis contaminados com o micro-organismo é responsável (OLIVEIRA et al., 2008 e LAVAGNOLI, 2010) por aproximadamente 90% das infecções em bovinos e bubalinos (MARQUES, 2008). Com relação à manifestação sistêmica, a enfermidade pode assumir forma miliar, quando ocorre de maneira abrupta e maciça ou protraída, acometendo os diversos tecidos pelas vias linfática ou sanguínea, sendo esta última a mais comum (BRASIL, 2006). As lesões macroscópicas se apresentam em forma de granulomas (Figuras 1, 2 e 3).



Figura 1. Achado de lesão sugestiva de tuberculose. Lindonodo de pulmão bovino, com forma arredondada, massa granulomatosa de consistência pastosa e cor amarelada.



Figura 2. Achado de lesão de tuberculose miliar em carcaça de bovino condenada pela inspeção. Amostra positiva para *M. bovis* e PCR.



Figura 3. Bovino com quadro clínico de tuberculose: emagrecimento e linfadenopatia crônica. Amostra positiva ao teste de tuberculinização, na cultura e na PCR para *M. bovis*.

Ávilla et al., (2012) ressaltam que o aspecto epidemiológico da enfermidade em bovinos no Brasil demonstra dados escassos e distintos dependendo do local pesquisado em virtude da grande dimensão territorial e características de criação próprias de cada região. O estudo dos autores revelou na Bahia a prevalência de tuberculose nos bovinos de 1,6%, com intervalo de 0,3 - 2,9% a depender da região. A doença é predominante em países que possuem sistema de criação de forma intensiva, influenciado também pelo tamanho do rebanho, importante na transmissão da infecção além de bovinos leiteiros provavelmente devido ao fato de tais animais estarem na situação de confinamento e elevada demanda metabólica, resultando em maior predisposição ao desenvolvimento da doença. Além da importância econômica atribuída às questões comerciais, a doença acarreta perdas diretas resultantes da morte de animais, da diminuição no ganho de peso e produção de leite, da necessidade de descarte precoce e eliminação de animais de alto valor zootécnico, além da condenação de carcaças durante o abate.

Lilenbaum (2000), Pacheco et al., (2009) descrevem que os métodos mais confiáveis de diagnóstico são os diretos, no entanto, a dificuldade de obtenção de amostras *in vivo* torna pouco viável sua utilização rotineira. Assim, a investigação da infecção em bovinos tende a ser realizada através de métodos indiretos como os testes imunológicos, a exemplo do teste de hipersensibilidade. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006), a grande inespecificidade dos sinais clínicos, a dificuldade de isolamento do *M. bovis* no animal vivo e as diminutas concentrações de anticorpos durante o período inicial da infecção fazem com que os diagnósticos clínico, bacteriológico e sorológico tenham um valor relativo apesar do teste padrão ser o isolamento. Mais recentemente a Embrapa aposta em um Elisa capaz de empregar partes de três proteínas recombinantes ao invés do usual que são apenas duas. O MAPA preconiza, ainda, que existem técnicas adequadas para o desenvolvimento de programas de controle e erradicação da tuberculose bovina, entretanto, não existe um método diagnóstico que tenha uma eficácia absoluta.

O exame preconizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCBET) para o diagnóstico *in vivo* da tuberculose é a tuberculinização (BRASIL, 2006). O teste cervical simples (TCS) é uma prova de triagem devido a sua boa sensibilidade; o teste da prega caudal (TPC), também como prova de triagem, é utilizado em gado de corte, e o teste cervical comparativo (TCC) é confirmatória, podendo ainda ser utilizada como prova de triagem em situações específicas. Com o advento da biologia molecular, técnicas têm sido estabelecidas para colaborar na identificação do agente como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e as derivações de tal técnica que possibilita maior agilidade no diagnóstico, possuindo alta sensibilidade e alta especificidade detectando, ainda, quantidades muito pequenas de bacilos nas amostras coletadas ainda que estes estejam inviáveis (ZANINI et al., 2001). Neste contexto, técnicas avançadas se tornam indicadas em propostas de inspeção e no uso em laboratórios de rotina especialmente quando acontecem diretamente do material caseoso dispensando o trabalhoso exame bacteriológico.

Diversas espécies de mamíferos são susceptíveis ao *M. bovis* que possui ampla cadeia de hospedeiros, sendo uma das maiores entre todos os patógenos conhecidos. O homem pode, portanto, contrair a doença de diferentes animais e igualmente transmitir-lhes a infecção (LILENBAUM, 2000; PINTO, 2003). A doença em pessoas quando causada pelo *M. bovis* é denominada de tuberculose zoonótica. Já o *M. tuberculosis* possui um espectro mais restrito de hospedeiros, além do homem (NEILL et al., 2005), podendo ser o agente ocasional em bovinos que vivem em contato próximo com seres humanos (MURAKAMI, 2009). Existem ainda casos de coinfeção no ser humano

pelos dois micro-organismos (LAGO, 2013). O último relatório da OMS reúne dados de 178 dos 197 Estados-membros da organização e relata que o Brasil, somente em 2012, registrou mais de 71 mil casos de tuberculose humana (WHO, 2013).

Wedlock et al., (2002) entendem que *M. bovis* e *M. tuberculosis* provocam doença indistinguível clínica, radiológica e patologicamente. Um fator agravante é que laboratorialmente, devido à aparente similaridade também no tratamento e prognóstico é muito comum ocorrerem falhas no diagnóstico diferencial entre as micobactérias, (PINTO, 2003). Vale lembrar que, entretanto, existem razões para diferenciação dos agentes, a exemplo da resistência do *M. bovis* à pirazinamida (droga antituberculose de 1ª linha) (PARSONS, 2002) e ainda favorece o aumento de cepas multi-droga resistentes. O desconhecimento entre às espécies causadoras dos casos, advém também em decorrência do diagnóstico bacteriológico em humanos geralmente estar limitado à baciloscopia e ao cultivo em meio *Lowenstein-Jensen* que contém glicerol no qual o *M. bovis* apresenta crescimento disgônico, porque utiliza preferencialmente o piruvato como uma fonte de carbono (GORMLEY, 2014).

No Brasil, o método habitual de controle da tuberculose nos animais consiste na realização da prova de tuberculina e no abate sanitário. O PNCEBT também determina a aquisição de animais de propriedades livres da doença, adoção de instalações bem ventiladas com exposição direta à luz solar, incluindo higiene de bebedouros e cochos de alimentação. Também está descrito restrição do consumo do leite de vacas reagentes, controle da saúde dos trabalhadores das propriedades, permanente monitoramento dos rebanhos bovinos através da detecção de lesões tuberculosas pela inspeção sanitária durante o abate dos animais, além do controle de trânsito dos mesmos. Deve-se salientar que todas as medidas estabelecidas aconteçam acompanhadas de educação sanitária. De acordo com Jorge (2011), medidas sanitárias integradas envolvendo os diferentes segmentos da saúde humana e veterinária podem proporcionar uma ampla abordagem da epidemiologia da tuberculose e atenuar a incidência da doença nos animais e no homem.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALEXANDER K.A, et al. Novel *Mycobacterium tuberculosis* complex pathogen, *M. mungii*. **Emerg. Infect.Dis.** 16 :1296-1299, 2010.
- AYELE, W.Y. et al. Bovine tuberculosis: an old disease but a new threat to Africa. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease.** v. 8, n. 8, p. 924-937, 2004.
- ÁVILA, L.N.; BAHIANSE. L.C.; PEREZ, A.M.; GONÇALVES. V.S.P.; BAVIA, M.E.; FERREIRA NETO, J.S.; FERREIRA, F.; TELLES, E.; DIAS. R.; AMAKU, M. Prevalência e análise espacial da tuberculose bovina no estado da Bahia. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.40, p.66, 2012. Supl. 2.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal.** Brasília, 2006.
- COLLINS, J.D. Tuberculosis in cattle: new perspectives. **Tuberculosis Journal**, v. 81, n. 1/2, p. 17-21, 2001.
- COUSINS, D.V.; BATISTA, R.; CATALDI, A.; QUSE, V.; DOWN, S.; DUIGNAN, P.; MURRAY, A.; DUPONT, C.; AHMED, N.; COLLINS, D.M.; BUTLER, W.R.; DAWSON, D.; RODRIGUEZ, D.; LOUREIRO, J.; ROMANO, M.I.; ALITO, A.; ZUMARRAGA, M.; BERANRDELLI ,A. Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedii* sp. Nov. **International**

Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v.53, p.1305-1314, 2003.

DUARTE, E.L.; DOMINGOS, M.; ALBUQUERQUE, T.; AMADO, A.; BOTELHO, A. Transmissão da tuberculose bovina entre espécies domésticas e silvestres em Portugal: primeiras evidências moleculares em isolados de *Mycobacterium bovis* de uma exploração no Alentejo. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, p. 299-303, 2007.

GORMLEY, E. ; CORNER, L.A.L. ; COSTELLO, E. ; RODRIGUEZ-CAMPOS, S. Bacteriological diagnosis and molecular typing de *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae*, Show more DOI: 10.1016/j.rvsc.2014.04.010 **Research in Veterinary Science**, 2014.

HUARD, R.C.; OLIVEIRA ,L.C.; BUTLER, W.D., SOOLINGEN, D.; VAN, HO, J.L. Based on PCR to distinguish the subspecies of the *Mycobacterium tuberculosis* complex on the basis of genomic deletions method. **J. Clin.Microbiol.** 41 :1637-1650, 2003.

JORGE, K.S.G. **Identificação de *Mycobacterium bovis* em bovinos e sua importância na ocorrência de tuberculose zoonótica.** 2011, 69p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Mato Grosso do Sul, 2011.

LAGO, L.P.; NAVARRO, Y. Current knowledge and pending challenges in zoonosis caused by *Mycobacterium bovis*: A review Darío García-de-Viedma. **Research in Veterinary Science**, 2013.

LAVAGNOLI, M.R.; AMORIM, B.M.; MACHADO, G.P.; DEMONER, L.C.; ZANINI, M.S.; ANTUNES, J.M.A.P. Tuberculose em bovinos no Estado do Espírito Santo. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 1, p. 71-78, 2010.

LILENBAUM, W. Atualização em Tuberculose Bovina. Uma mini revisão. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 22, n. 4, p.145-151, 2000.

MARCONDES, A.G.; SHIKAMA, M.L.M; VASCONCELLOS, S.A.; BENITES, N.R.; MORAIS, Z.M.; ROXO, E. Comparação entre a técnica de cultivo em camada delgada de ágar Middlebrook 7H11 e meio de Stonebrink para isolamento de *Mycobacterium bovis* em amostras de campo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.** v. 43, n. 3, p. 362-369, 2006.

MARQUES, M.E.O. Controle da Tuberculose Bovina. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. Rio de Janeiro, ano VI, N. 10. Janeiro 2008. ISSN: 1679-7353.

MURAKAMI, P.S.; FUVERKI, R.B. N; NAKATANI, S.M; FILHO, I.R.B; BIONDO, A.W. Tuberculose bovina: saúde animal e saúde pública. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar**, Umuarama, v. 12, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2009.

NEILL, S.D.; SKUCE, R.A.; POLLOCK, J.M. Tuberculosis – new light from an old window. **Journal of Applied Microbiology**, v. 98, p. 1261-1269, 2005.

OLIVEIRA, V.M.; FONSECA, A.H.; PEREIRA, M.J.S.; CARNEIRO, A.V.; JESUS, V.L.T.; ALVES, P.A.M. Análise retrospectiva dos fatores associados à distribuição da tuberculose bovina no estado do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 3; p. 574-579, 2008.

PACHECO, A.M.; HAMZË, A.L.; AVANZA, M.F.B.; PEREIRA, D.M.; PEREIRA, R.E.P.; CIPRIANO, R.S.; LOT, R.F.S. Tuberculose bovina – relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VII, n. 13, Julho de 2009.

PARSONS, L.M., BROSCH, R.; COLE, S.T. et al. Rapid and simple approach for identification of *Mycobacterium tuberculosis* complex isolates by PCR-based genomic deletion analysis. **J. Clin. Microbiol**; 40: 2339–2345, 2002.

PFYFFER, G.E. *Mycobacterium*: general characteristics, laboratory detection and staining procedures. In: Murray PR, Barron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA, (eds). Manual of clinical Microbiology. 9th ed. Washington DC: **American Society for Microbiology**. p 543–572, 2007.

PINTO, P.S.A. Atualização em controle da tuberculose no contexto da inspeção de carnes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 115- 121, 2003.

PRODINGER, W.M. et al. Characterization of *Mycobacterium caprae* Isolates from Europe by Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit Genotyping. **Journal of Clinical Microbiology**. p. 4984–4992, 2005.

RADOSTITS, O. M.; GA Y, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e eqüinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 817-827.

RUGGIERO, A.P.; IKUNO, A.A.; FERREIRA, V.C.A.; ROXO, E. **Tuberculose bovina: alternativas para o diagnóstico** 1Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Departamento de Medicina Preventiva, Campus Universitário “Darcy Ribeiro”, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.74, n.1, p.55-65, jan./mar., 2007.

SKORIC, M. et al. Tuberculous and tuberculoid lesions in free living small terrestrial mammals and the risk of infection to humans and animals: a review. **Veterinarni Medicina**. v. 52, n. 4, p. 144–161, 2007.

SMITH, B.P. **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole. 1728 p. 2006.

UEYAMA, M.; CHIKAMATSU, K.; AONO, A.; MURASE, Y.; KUSE, N.; ORIMOTO, K.; OKUMURA, M.; YOSHIYAMA, T.; OGATA, H.; YOSHIMORI, K.; KUDOH, S.; AZUMA, A.; GEMMA, A.; MITARAI, S. Sub-speciation of *Mycobacterium tuberculosis* complex from patients with tuberculosis in Japan. **Tuberculosis**, Vol.94(1), p. 15-19, 2014.

WEDLOCK, D.N.; SKINNER, M.A.; LISLE, G.W. et al. Control of *Mycobacterium bovis* infection and the risk to human populations. **Microbes and Infection**, v.4, p. 471-480, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Tuberculosis Control: a short update to the 2009 report. 2009. Disponível em: http://www.who.int/tb/publications/global_report/2009/update/en/index.html>. Acesso em: 17 out. 2016.

ZANINI, M.S.; MOREIRA, E.C; LOPES, M.T.P.; OLIVEIRA, R.S.; LEÃO, S.C.; FIORAVANTI, R.L.; R OXO, E.; ZUMARRAGA, M.; ROMANO, M.I.; C ATALDI, A.; S ALAS, C.E. *Mycobacterium bovis*: polymerase chain reaction identification in bovine lymph node biopsies and genotyping in isolates from southeast Brazil by spoligotyping and restriction fragment length polymorphism. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.96, n.6, p.2809-2813, 2001.

FAZENDA EXPERIMENTAL

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Campus Universitário

CEP: 70043-900, Cruz das Almas - BA

<https://www.ufrb.edu.br/boletimfazendaccaab/>

e-mail: boletimtecnicofazexp@ccaab.ufrb.edu.br