



Informativo Técnico N°05/Ano 03 – maio de 2012

## A tuberculose bovina e o emprego de um programa de erradicação nos Estados Unidos: O papel dos Veterinários

\* *Mitchell V. Palmer and W. Ray Waters*

Tradução:

*Rodrigo Nestor Etges e Gabriela Maura Cavagni – Médicos Veterinários do DDA/SEAPA-RS*

### RESUMO

A importância da identificação do *Mycobacterium bovis* como um agente zoonótico em 1882 não foi devidamente reconhecida. Após anos de pesquisas feitas por veterinários e outros cientistas, a importância do *M. bovis* como um patógeno e suas implicações na saúde pública foram finalmente reconhecidas. Os veterinários tiveram importância fundamental na criação de melhores técnicas nas inspeções de carne e leite, no diagnóstico de animais infectados com o *M. bovis* e ainda no programa de erradicação da tuberculose bovina, que iria impactar em todo criador de gado no país. Depois de vencerem muitos desafios e passados 93 anos do início do programa, a prevalência foi reduzida de 5% para <0,001%. Hoje existem, após anos de trabalho árduo dos participantes, pesquisadores, órgãos reguladores e entidades semelhantes, um programa que permite uma rede de benefícios de quase 16 milhões de dólares anuais.

### 1. Origens ancestrais do *M. bovis* na América do Norte

O complexo *Mycobacterium tuberculosis* é composto por várias espécies relacionadas, incluindo *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. caprae* e, recentemente identificado *M. mungi*. Análises do genoma sugerem que cepas adaptadas de *M. bovis* evoluíram para espécies adaptadas ao homem do *M. tuberculosis* ou um ancestral comum a ambos, similar ao *M. africanum*. O seqüenciamento do DNA de fósseis que continham lesões consistentes com tuberculose sugere que o complexo *M. tuberculosis* era presente na América do Norte durante a era pleistocena. Outro estudo propõe que bovídeos carregaram o complexo *M. tuberculosis* através do Estreito de Bering durante o final do período pleistoceno e que a tuberculose estava presente quando colonos chegaram até a América do Norte. Outros ainda

acreditam que a tuberculose já acompanhava os colonos quando chegaram à América do Norte.

## **2. Tuberculose bovina versus tuberculose humana: a suposição de Koch**

Um entendimento claro da relação entre o *M. tuberculosis*, *M. bovis* e a doença em humanos e animais foi historicamente uma fonte de debate. Em 1882, Robert Koch declarou que o bacilo tuberculoso de humanos e do gado era o mesmo e, portanto, as formas bovinas e humanas da tuberculose eram idênticas. Koch aparentemente negligenciou o trabalho do médico francês Jean Antonine Villmeïn que, usando ratos em 1868, descreveu a maior virulência do bacilo bovino comparado com o humano. Ainda menos conhecidas eram as declarações de veterinários como James Law, da Universidade de Cornell que, em 1877, afirmou que a tuberculose bovina era uma doença contagiosa, transmitida através de inoculação ou ingestão do bacilo. James Law também enfatizava o perigo que a tuberculose representava para animais de alto valor, bem como para humanos. Embora fosse uma posição altamente controversa, Law acreditava que humanos poderiam contrair a doença a partir da ingestão de carne e leite crus de animais que estivessem infectados. A opinião de Law foi apoiada em 1883 por uma resolução do 4º Congresso Internacional de Veterinária em Bruxelas, que recomendava que o gado com tuberculose fosse levado ao consumo humano apenas se o animal ainda apresentasse boas condições físicas. A resolução também aconselhou que não se consumisse o leite de vacas tuberculosas.

Após os anúncios de Koch, veterinários, bacteriologistas e outros profissionais decidiram comparar as virulências do bacilo de humanos e do gado. Os bacilos do gado eram transmitidos, muitas vezes com conseqüências fatais, para cavalos, burros, porcos, gatos, cães, ovelhas, cabras, ratos e porquinhos da Índia, e por inoculação acidental em humanos. Em 1900, Ravenel, um médico da Carolina do Sul, relatou que três veterinários da Pensilvânia, em episódios distintos, foram infectados por inoculação da pele acidentalmente quando faziam necropsias. Casos semelhantes foram relatados, bem como numerosos casos de infecção por ingestão de leite de vacas tuberculosas.

Um pouco depois dos anúncios de Koch, em 1883 os médicos Emanuel Klein e Heneage Gibb's, notaram diferenças entre os bacilos humanos e bovinos e realizaram experimentos em pequenos animais com material obtido de vacas tuberculosas. Eles mostraram repetidamente que porquinhos da Índia eram susceptíveis a ambos os bacilos, tanto humano quanto bovino. Entretanto, ratos eram susceptíveis apenas aos bacilos de bovinos. O veterinário Edmond Nocard, da escola de veterinária de Alfort, Paris, demonstrou que “todos os mamíferos, incluindo os macacos, tornam-se tuberculosos após a ingestão de leite de vacas tuberculosas. Seria um absurdo afirmar que apenas os humanos são exceção a regra”. O médico Theobald Smith, um pesquisador que trabalhava na divisão veterinária do Escritório de Indústria Animal (BAI-em inglês Bureau of Animal Industry - precursor do atual Serviço de Pesquisa em Agricultura no USDA) e os veterinários Austin Peters e Langdon Frothingham, realizaram estudos de transmissão experimental onde usaram terneiros inoculados com escarro de humanos tuberculosos para demonstrar que o bacilo humano tinha baixa virulência para bovinos. Smith deveria receber o crédito de ter sido um dos primeiros a observar diferenças entre os bacilos tuberculosos humanos e bovinos. Em 1895, Smith visitou Koch na Europa e descreveu suas descobertas. Em 1901, Koch concluiu que havia diferença entre o bacilo tuberculoso humano e o bovino, mas que havia pouco perigo de um bacilo bovino infectar humanos. Koch relatou estas descobertas em 1901, sem dar crédito para Smith.

O reconhecimento aos achados de Smith não surgiram até 1908, no Congresso Mundial de Tuberculose em Washington DC. As afirmações de Koch sobre o risco mínimo que o bacilo tuberculoso bovino oferecia a humanos foi vigorosamente desafiado por veterinários como Edmond Nocard, Bernard Bang e John McFadyean, que estavam trabalhando na direção da eliminação da tuberculose bovina. É desnecessário dizer que a luta para a eliminação da tuberculose bovina não começou sem debate. Muitos aceitavam a visão de Koch, de que a tuberculose bovina era inofensiva para humanos. Dada a proeminente opinião no campo de tuberculose, a idéia de Koch foi amplamente abraçada por todos, exceto alguns poucos cientistas. Um resumo das explicações de Koch no congresso de 1901 ilustra bem o obstáculo encontrado pelos veterinários e pelas autoridades de saúde pública que não compartilhavam com a opinião de Koch:

*“Eu estimaria a extensão da infecção por leite e carne de gado tuberculoso, assim como da manteiga feita deste leite, igual aquela causada pela transmissão hereditária e eu, portanto, não julgo aconselhável tomar qualquer medida contra isso.”*

A afirmação de Koch sobre o risco mínimo associado ao consumo de leite ou carne de vacas tuberculosas teve longo alcance e deixou um legado de crenças equivocadas. Assim, até 1928, cientistas proeminentes como o ganhador do prêmio Nobel Emil Von Behring e Albert Calmette, co-inventores da BCG acreditavam que o bacilo bovino, após longa permanência em um corpo humano, apresentava as características do bacilo humano.

Após ser confrontado com evidências de outros cientistas, Koch mudou sua posição e declarou em 1908 no 6º Congresso Mundial de Tuberculose:

*“Eu admito que a infecção pelo bacilo bovino possa ocasionalmente ocorrer, e não pensem que desconsidero o esforço para o fim da tuberculose bovina, já que estes esforços são dirigidos por razões agriculturáveis e econômicas. Mas penso que seria errado dar a estas propostas o papel principal no esforço para combater a tuberculose humana”*

Koch claramente colocava que os aspectos de saúde pública da tuberculose bovina eram mínimos e que o esforço para a erradicação deveria ser motivado pela preocupação com a saúde animal e questões econômicas. O debate deixou tanto autoridades governamentais quanto legisladores confusos sobre o quanto a saúde pública estaria sendo afetada pela tuberculose bovina. Muitos governos buscaram a opinião de cientistas. Na Grã-Bretanha, uma comissão real sobre tuberculose foi formada para revisar os conhecimentos da época e prover uma direção às ações políticas. O Departamento de Saúde Animal da Pensilvânia, o Departamento de Saúde Pública de Nova Iorque, o BAI (Serviço de Indústria Agropecuária, em inglês Bureau of Animal Industry) e a associação de médicos veterinários conduziram investigações semelhantes. Um dos membros da comissão real era o famoso cientista e veterinário Sir John McFadyean. No seu relatório preliminar de 1907, deixou claro que Koch estava errado, determinando:

*“Os fatos indicam que uma grande proporção dos casos de tuberculose causados por ingestão é devido ao bacilo que tem como fonte os bovinos... uma quantidade considerável de casos de doença e perda de vidas, especialmente entre os jovens, deve ser atribuída ao consumo de leite de vacas tuberculosas... nossos resultados claramente apontam para a*

*necessidade de medidas mais rigorosas do que as atuais, de modo a serem tomadas para proibir a venda ou o consumo deste tipo de leite”.*

### **3. A variação da virulência entre os bacilos**

A respeito da preferência de hospedeiro entre o bacilo humano e bovino da tuberculose, muitos estudos feitos próximos a virada do século XIX sugerem que tanto humanos quanto bovinos são susceptíveis a ambos patógenos. Em 1898, Ravenel, do Serviço Sanitário Federal, alimentou quatro vacas com catarro de humanos contaminados com tuberculose, resultando em lesões tuberculosas nos quatro animais, inclusive gerando lesões extensas em duas delas. Ravenel também inoculou intravenosamente um terneiro com uma cultura obtida de um linfonodo mesentérico de uma criança que morreu de meningite tuberculosa - o terneiro morreu 17 dias depois e apresentou lesões de tuberculose no fígado e nos pulmões. Em 1902, numa petição da Associação de Saúde Pública de Nova Orleans, o veterinário microbiologista Daniel E. Salmon apresentou relatos de inoculação de material tuberculoso de humanos em bovinos por várias formas, resultando em lesões e muitas vezes doença severa. O veterinário francês Jean-Baptiste Chauveau também demonstrou que a administração de emulsões de pulmões tuberculosos de humanos para bovinos resultava em lesões severas de tuberculose. Em contraste, a Comissão Real Britânica da tuberculose, em estudos desenvolvidos pelo médico e professor Sidney Martin, demonstrou que escarros de humanos eram menos virulentos aos animais do que era o próprio material tuberculoso de animais. Outros estudos foram incapazes de infectar bovinos com material tuberculoso de humanos. A variação de resultados entre os estudos não é surpresa considerando recentes estudos que demonstram a grande variação de virulência do bacilo humano. Kossel, argumentando favoravelmente a Koch, também apontou para a Comissão Alemã de Tuberculose sobre a diferença entre a virulência dos isolados bovinos. Esta comissão alemã testou 39 diferentes preparados frescos de culturas tuberculosas obtidas de lesões humanas. Ao inocular bovinos, 19 não resultaram em doença, 9 induziram pequenos focos nos linfonodos pré-escapulares depois de quatro semanas, 7 resultaram em lesões pré-escapulares sem disseminação e 4 causaram lesões generalizados nos receptores. Assim, ficou impossível determinar a cultura de origem através dos seus efeitos nos animais. A descrição dos estudos iniciais não era clara se os investigadores sabiam identificar exatamente as cepas inoculadas. É possível que alguns isolados de humanos não fossem provenientes de bovinos, mas eram *M. bovis*. Em geral conclusões de tais estudos comparados revelaram que os bacilos bovinos eram mais virulentos aos animais do que os bacilos de humanos. Como foi resumido por Salomon em 1904, “o bacilo bovino, sendo mais virulento para todos os animais que foram testados, é também mais virulento aos humanos”.

### **4. Interesse na Saúde Pública: potencial zoonótico e papel dos veterinários nos primórdios da saúde pública**

As implicações da tuberculose bovina na saúde pública foram sugeridas inicialmente por Chauveau que, em 1865, demonstrou a capacidade de transmissão da tuberculose através da ingestão de materiais de animais doentes. Ele concluiu que no homem, como nos animais, a transmissão da tuberculose era possível através do consumo de carne e leite de animais doentes.

Em 1900 a tuberculose era a primeira causa de morte nos EUA. Mais de 25% de todas as mortes eram atribuídas a doenças respiratórias, com a tuberculose sendo a mais importante. Estima-se que aproximadamente 10% de todos os casos de tuberculose humana era resultado da exposição dos humanos a animais ou produtos de animais doentes; mais interessante, 25% dos casos de tuberculose em crianças eram causados por *M. bovis*. Os índices de tuberculose eram ainda maiores em rebanhos mantidos em confinamento quando comparados com animais criados em pastagens, resultando em incidência maior da doença em rebanhos leiteiros do que de corte. A tuberculose bovina era mais comum em rebanhos próximos a cidades grandes, pois estes eram criados com maior limitação de pastagens, acarretando em criações confinadas. A partir destas considerações, o veterinário do Estado do Alabama Charles A. Cary implementou o “confinamento a céu aberto” ao seu programa estadual, declarando: “todo gado leiteiro deverá ter pelo menos 6 horas diárias de exposição ao ar livre”. Cary nasceu em Iowa, EUA, mas estudou na Alemanha com os veterinários mais renomados da sua época.

No início de 1885, havia evidências substanciais da capacidade infectante do leite de vacas tuberculosas. James Law, de Cornell, identificou a tuberculose bovina como a mais importante doença zoonótica da época. Médicos respeitáveis, como Harold C. Ernest, alertavam para os perigos do consumo de leite de vacas tuberculosas, especialmente no caso de crianças. Em 1889, estudos realizados por Ernest e o veterinário Austin Peters no laboratório de bacteriologia da Escola de Medicina de Harvard demonstraram que vacas afetadas por tuberculose em qualquer parte do corpo poderiam produzir leite contendo o bacilo, independentemente da presença ou não de lesões no úbere. Esta opinião também era compartilhada pelo veterinário dinamarquês Bernard Bang. Apesar da maioria dos veterinários estarem de acordo com as conclusões de Bang e outros, lamentavelmente a opinião de Ernest não era amplamente aprovada entre os médicos. Uma pesquisa feita em 1890 com 18.000 médicos mostrou que muitos doutores negavam que o leite fosse uma fonte de infecção para a tuberculose para seus pacientes. Dentre 1.013 médicos pesquisados, 893 responderam que não poderiam relacionar nenhum caso de tuberculose em seus pacientes ao consumo de leite. Apenas 11 médicos responderam que tinham pacientes que a tuberculose poderia ter ligação com consumo de leite.

Veterinários, autoridades de saúde pública e os consumidores eram a chave para a crescente demanda por leite e carne livre de contaminação do bacilo tuberculoso. Estima-se que em 1917 a tuberculose bovina era responsável 15.000 mortes nos EUA, o que nos dias de hoje representa três vezes mais do que todas as causas de morte por contaminação de alimentos. Os veterinários logo perceberam o papel da tuberculose bovina na saúde pública. No encontro da Associação Americana de Veterinários em 1887, veterinários solicitaram o aumento das inspeções em laticínios e abatedouros para reduzir a quantidade de carne e leite contaminados com tuberculose que pudessem alcançar os consumidores. Como falou o Dr. Cary, do Alabama, “se não queremos consumir estes produtos é melhor queimá-los ou enterrá-los”.

Já em 1899, fatores importantes da patogenia e epidemiologia da tuberculose bovina eram conhecidos ou ao menos eram hipóteses. Tanto médicos quanto veterinários concordaram que: (1) a tuberculose é uma doença contagiosa do gado e propagada pela co-habitação de animais doentes e saudáveis, (2) a tuberculose pode ser transmitida pela ingestão de produtos de animais infectados, (3) o bacilo tuberculoso podia ser visualizado por microscopia no leite de animais doentes, apesar de não haver lesões no úbere, (4) o leite de vacas tuberculosas, mesmo na ausência de lesões no úbere podia transmitir a doença para porcos da Índia, ratos, porcos e terneiros, (5) o leite da central de distribuição de Boston poderia transmitir a doença para ratos, (6) os terneiros geralmente adquirem a infecção ao se

alimentarem de leite contaminado de vacas tuberculosas, (7) os bovinos mais velhos contraem a doença co-habitando espaços com animais doentes (8) a tuberculose congênita é rara, apesar de possível, (9) os animais repletos de lesões de tuberculose muitas vezes não apresentam qualquer sinal clínico de doença e (10) animais com doença severa ou leve podem transmitir o bacilo.

Em 1905 o Estado de Iowa implantou leis determinando que “cada proprietário, administrador ou operador de granja leiteira deveria entregar somente leite desnatado, pois o mesmo é pasteurizado a uma temperatura de 85°C”. No 19º Encontro Anual da Associação Americana de Sanidade dos Rebanhos, W. B. Barney, um proeminente criador de vacas holandesas, declarou que a pasteurização do leite deveria ser compulsória nos EUA e deveriam ser incluídas rotinas de inspeções nos equipamentos e rotinas apropriadas para registro das operações. Entretanto, espalhavam-se pelo país posições contrárias a pasteurização do leite, baseadas na crença de que isto aumentaria muito o preço aos consumidores e que o aquecimento do leite acabaria com seu valor nutricional.

## **5. Inspeção de Carnes – diferenças nas abordagens**

As opiniões eram conflitantes entre a abordagem americana e européia sobre a inspeção de carnes e a tuberculose bovina. O veterinário alemão Robert Von Ostertag declarou, no seu livro Manual da Inspeção de Carnes, 4ª edição: “no momento, o entendimento geral é que em casos onde a tuberculose é localizada, a carne é inofensiva, enquanto que em casos de tuberculose generalizada ela é nociva”. Em uma petição da Comissão Real de 1896, Sir John MacFadyean afirmou: “*Eu duvido que existam neste país a cada ano 10 pessoas que contraíam tuberculose pela carne*”. Em 1894, a Europa focava sua inspeção de carne na sanitização; animais com doenças não contagiosas ao homem eram considerados seguros e próprios para o consumo humano. Carcaças de bovinos acometidos com pleuropneumonia, febre aftosa ou em avançados estágios de gestação eram todas usadas para alimentação. Ao mesmo tempo, nos EUA era disseminada a aversão ao consumo de carnes de animais com qualquer doença ou em estágio avançado de gestação. No início do século XX os métodos de inspeção de carne recaíram sobre o BAI. O parecer do próprio BAI dizia que seu dever era proteger os consumidores de carne que fosse nociva ou repugnante ao consumidor, bem como fosse perigosa para a saúde pública. Por conseqüência, os inspetores do BAI eram instruídos a condenar carcaças de qualquer animal que tivessem doenças agudas ou febres altas, bem como doenças transmissíveis ou carcaças de fêmeas no pré-parto.

Tais fiscalizações do BAI eram aplicadas apenas em abatedouros que processavam carne para serem comercializadas fora do estado ou do país. Em 1904, as leis estaduais sobre tuberculose bovina variavam de estado para estado, resultando em confusão e algumas vezes em resultados sem lógica. A confusão pode ser demonstrada em ao menos duas leis relevantes, porém contraditórias, da defesa sanitária: a que proibia o uso de carne de animais doentes com doenças contagiosas e a lei de inspeção que permitia o uso de carne de gado tuberculoso com lesões limitadas, se a porção afetada da carne fosse retirada. Nos Estados de Montana e Nova Jersey, regulamentos estaduais proibiam o uso de carne de animais com qualquer doença contagiosa. Conseqüentemente, carcaças de animais tuberculosos eram destruídas. No Estado de Nebraska, as leis de inspeção de carnes permitiam o aproveitamento da carne de gado com tuberculose, desde que ficasse claro que os bovinos tivessem passado pela inspeção estadual. Complicando ainda mais, estava a questão de onde os animais tuberculosos seriam abatidos e processados. Muitos estados proibiam a entrada de carregamentos com animais doentes. A

inspeção de carne pelo governo federal iniciou em 1861, sob a direção do BAI e seu chefe Salmon. O “Ato de Inspeção Federal” de 1906, feito pelo USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em inglês United States Department of Agriculture) determinou que *“todas as carcaças afetadas com tuberculose e apresentando emagrecimento devem ser condenadas”*. Embora a condenação de todas as carcaças fosse regra, na realidade permitia que a destinação das carcaças dependesse da severidade da doença. Carcaças com doença levemente visível eram aprovadas para alimentação após remoção das porções afetadas. Carcaças com doença severa eram condenadas como impróprio para o consumo ou outros produtos. De 1906 até 1916, 1,8% do gado abatido era retido por causa da tuberculose. Em muitos casos, a doença era localizada e as partes afetadas eram removidas, permitindo que o restante da carcaça fosse utilizada para consumo humano. Contudo, em 288.000 carcaças a doença era tão extensa que toda carcaça era condenada. A tuberculose não era a única causa de condenação de carcaça, entretanto correspondia a 68% das condenações. Embora a submissão as normas do USDA não estivesse completa em 1906, independentemente da extensão das lesões haveria pelo menos duas conseqüências: (1) o estabelecimento urgente de indenizações para apoio aos produtores e (2) uma grande ênfase na erradicação para que mesmo aqueles animais com doença moderada fossem considerados impróprios para o consumo. O primeiro Estado a implementar uma inspeção sistemática de carnes foi o Alabama, sob o comando do veterinário Charles A. Cary, que organizou a inspeção que iniciou em 1896, na cidade de Montgomery. Cary estabeleceu normas de inspeção de leite e carne em todas principais cidades do Alabama. Já o Estado de Montana criou uma das primeiras leis de inspeção de leite no país. Sob a direção do veterinário M.E. Knowles, todas cidades de Montana deveriam ter um veterinário, pago pelo Estado, para inspecionar o gado de leite e seus produtos.

Uma descrição da abordagem americana pode ser obtida dos comentários de Ingram, veterinário do Estado de Conecticut, no encontro da Associação de Sanidade Pecuária (Livestock Sanitary Association) em 1917, intitulada “Inspeção Municipal das Carnes”. Ingram e seus seguidores veterinários clamaram por uma “inspeção da carne de um animal com doença contagiosa para proteger o consumidor dos perigos aos quais ele não pode se proteger”. Ingram descreveu atitudes que deveriam ser tomadas que continuam relevantes até hoje:

*“Atualmente o serviço de inspeção federal é limitado para carnes que são comercializadas fora do estado ou fora do país – assim, a carne consumida dentro do estado não está sujeita a inspeção federal. Esta responsabilidade recai sobre os serviços municipais ou estaduais. Há necessidade de que se inspecionem todas as instalações, incluindo pequenos abatedouros, que são muitas vezes prejudiciais à saúde pública. Em contraste, abatedouros centrais oferecem vantagens comerciais tais como melhores equipamentos e facilidade para que todos os produtos sejam adequadamente inspecionados. Como ocorre na Europa, é preferível que existam abatedouros centralizados que sejam administrados pelos municípios. Os inspetores municipais e estaduais deveriam estar cientes das normas federais, que são mais completas. As vantagens de que a inspeção seja feita por veterinários é que estes podem distinguir as doenças dos animais e quais podem ter potencial risco para a saúde humana. Os estabelecimentos não deveriam fazer o pagamento dos inspetores. Os consumidores devem desconfiar de carnes que não possuem o carimbo da inspeção – assim, elas terão preços menores”*.

## 6. Tuberculina: a base para uma campanha de erradicação

No Congresso Internacional de Medicina em Berlim realizado em 1890, Koch anunciou que tinha isolado uma substância do bacilo da tuberculose que podia tanto fazer porcos da Índia refratários a tuberculose quanto deter a doença mesmo em estágios avançados. Assim, Koch estava descrevendo a substância como sendo capaz tanto de prevenir quanto de tratar a doença. Ele e demais cientistas originalmente denominaram a substância como “paratoloide”, que é uma combinação dos termos alcalóide e ptomaína (substâncias tóxicas liberadas por bactérias). Este termo foi usado como sinônimo de tuberculina até 1901. Entretanto, médicos e veterinários chamavam a substância de “linfa de Koch”. Logo entrou em descrédito a sua atuação preventiva e curativa, mas Koch observou que muitos pacientes tuberculosos que recebiam doses subcutâneas da tuberculina desenvolviam reações sistêmicas, incluindo hipertermia. Veterinários perceberam estes sinais clínicos poderiam ser uma forma de detecção da doença. Quase concomitantemente, veterinários da Rússia, Dinamarca, Grã-Bretanha e dos EUA começaram a usar a tuberculina para diagnosticar tuberculose no gado. Seis semanas após o anúncio da tuberculina por Koch, o professor Gutmann do Instituto de Veterinária de Doptart, Rússia, usou-a como auxiliar no diagnóstico no gado. Em Berlim, o professor Eber foi um dos primeiros a definir a precisão do teste da tuberculina. Em 1891, ele coletou dados de animais testados e relatou uma especificidade de aproximadamente 87%. Antes do desenvolvimento do teste da tuberculina, veterinários confiavam apenas no exame físico dos animais para diagnosticar a tuberculose. Com limitadas ferramentas de diagnóstico, os veterinários diagnosticavam apenas 10% dos casos.

Em 1892, o veterinário da Pensilvânia Leonard Pearson testou um rebanho Jersey pertencente ao senhor Joseph Gillingham da Fazenda Claremont. Pearson era professor assistente de medicina veterinária da Pensilvânia e mais tarde tornou-se reitor do Departamento de Veterinária da Universidade. O senhor Gillingham era o curador da universidade. Pearson conseguiu a tuberculina que foi utilizada no primeiro teste da Europa. Dos 79 animais testados, 51 apresentaram reações positivas ao teste. Todo rebanho foi destruído. Este primeiro teste nos EUA foi feito aplicando injeções de 0,2 – 0,4 cc da tuberculina de Koch diluída 1:9 em ácido carbólico pela via subcutânea na região escapular do lado direito. Em alguns animais infectados, a temperatura corporal aumentou gradualmente em 24 horas enquanto que outros a temperatura não se elevou até 20 horas após a aplicação. Ainda, em outros animais a temperatura corporal subiu drasticamente até 10h após aplicação, declinando por volta de 12 horas após a aplicação. Esta variabilidade das mudanças de temperatura prenunciava dificuldades associadas com a aplicação do teste. Este primeiro teste de rebanho inteiro gerou muita atenção e ceticismo. Muitos veterinários consagrados daquele tempo, como o Dr. Samuel Dixon da Academia de Ciências Naturais na Filadélfia e o Dr. W.L. Zuill, professor de cirurgia veterinária da Universidade da Pensilvânia estavam decididamente contrariados com o uso da tuberculina como método de diagnóstico da tuberculose bovina, acreditando que ela era tóxica e nociva. Dr. Zuill encabeçou uma comissão especial para investigar as “propriedades curativas, preventivas e diagnósticas da tuberculina”. Dr. Dixon comentou ao Dr. Gillingham, antes do teste no valioso rebanho Jersey, que ele era um tolo ao sacrificar tantos animais valiosos e que o Dr. Pearson não passava de um sonhador entusiasta. Por outro lado, Pearson declarou de forma confidencial que o teste foi um sucesso e elogiou Gillingham pela sua mente aberta, afirmando que esse evento era um passo importante para a construção de leis relativas à tuberculose e que o sacrifício de Gillingham seria abençoado por todo criador de gado e consumidor de produtos

de bovinos nos EUA. Este teste histórico foi precedido por testes de rebanhos de colégios agrícolas e estações experimentais no Maine, Nova Jersey, Wisconsin e Vermont. Dr. Peters iniciou testes em alguns dos melhores rebanhos dos EUA de 1892 até 1895. Em 1893 o veterinário E. C. Schroeder conduziu os primeiros testes oficiais pelo BAI, testando um rebanho com 34 animais nas proximidades de New Charlotte, NY. Quinze animais apresentaram reações positivas e treze dos quinze apresentaram típicas lesões de tuberculose na necropsia.

O teste era voluntário, com o custo sendo pago pelo criador e também não eram pagas indenizações aos reagentes sacrificados, que eram enterrados. Pearson logo desenvolveu um plano para ter os animais reagentes avaliados, abatidos sob supervisão oficial e a carne, quando aproveitável, liberada para consumo. Elementos chave deste programa foram adotados em todo EUA. A educação dos proprietários de rebanhos era um fator importante. A eficácia dos testes com tuberculina não era difícil de demonstrar, pois muitos animais que eram reagentes eram necropsiados na propriedade onde foram testados. Estas necropsias atraíam grande atenção, algumas vezes com platéias refratárias. De qualquer maneira, os veterinários conseguiam demonstrar lesões na maioria dos animais testados. Após tantas demonstrações, muitos dos mais céticos observadores eram os primeiros a solicitar os testes nos seus rebanhos. Em outros casos, os proprietários de animais reagentes eram encorajados a encaminhar os animais para o abate e, acompanhados do veterinário local, observavam o exame post-mortem dos animais. A educação do público em geral sobre a tuberculose bovina era tida como um obstáculo para a erradicação da tuberculose. A apresentação da informação de uma forma compreensível para o leigo possuir um conhecimento profundo do assunto e passar informações especificamente baseadas na ciência eram identificadas com as áreas para a melhoria. A meta para os veterinários, do início do século XX realizar a educação com público foi bem resumida por D. F. Luckey, veterinário do Estado do Missouri e presidente da Associação de Sanidade Pecuária em 1907: “o mais alto fim da educação é trazer o público em geral ao ponto em que este possa prezar o trabalho científico e saber qual aconselhamento seguir”.

Nos primórdios dos testes com tuberculina, muitos criadores tinham objeções ao teste, alegando que esta induzia a doença e causava aborto. Inicialmente, a tuberculina era aplicada pela via subcutânea e requeria monitoramento do animal para verificar o aumento da temperatura corporal. Isso exigia que o veterinário fizesse várias medições de temperatura antes da aplicação e regulares medições 24 horas após a aplicação, limitando o número de animais de um rebanho que pudessem ser acompanhados por um único veterinário em um dia apenas. Bem no início, quase nada no uso da tuberculina era padronizado. Muitos métodos de administração eram praticados, incluindo subcutânea, oftálmica, intra-palpebral e intra-dérmica. Algumas vezes, mais de uma via era aplicada no mesmo animal. A tuberculina alemã estava disponível para comercialização, entretanto esta tuberculina era 10 vezes mais forte do que a tuberculina distribuída gratuitamente pelo BAI fornecida pelo USDA. Em 1910, o veterinário do Estado de Nova Iorque, Veranus A. Moore, achava que era possível detectar a doença nos estágios iniciais que o teste da tuberculina não era necessário e que os veterinários deveriam usar o exame físico e selecionar os animais que considerasse mais importantes para excluir do rebanho. Moore acreditava que a abordagem americana da erradicação da tuberculose era muito rigorosa, considerando a natureza crônica da doença. Ele insistia que o controle da doença deveria ficar nas mãos dos produtores, não do governo. Outros, como o antigo governador do Wisconsin (1889-1891) Willian D. Hoard (também era um protetor da indústria láctea dos EUA) defendia o uso do teste com a tuberculina para erradicar a tuberculose. As vacas da sua fazenda eram testadas rotineiramente para a doença. Ele dizia

que a sua propriedade tinha a condição de livre de tuberculose graças à rotina de testes, encaminhamento de animais positivos para o abate e rigorosa quarentena e testes de animais que ingressavam nela. Muitos criadores de gado leiteiro não compartilhavam dessa opinião. A campanha pela tuberculinização custou caro para a sua revista especializada em gado leiteiro, com a saída de assinantes e redução do número de patrocinadores.

Inúmeros rumores e equívocos circulavam sobre o teste, entretanto a maior objeção era a de que o teste era impreciso. Outros temiam que um programa como este reduzisse a população bovina e a produção de leite e carne. Projetos de lei para proibir os testes com a tuberculina eram debatidos nas câmaras legislativas dos Estados. Casos envolvendo os testes com tuberculina alcançavam as Supremas Cortes dos Estados de Minnesota, Nebraska, Michigan, Ohio, Washington, Illinois, Califórnia e Iowa. A Suprema Corte de Iowa considerou um caso do Condado de Mitchell em que os demandantes declaravam que o teste da tuberculina não era de fato um teste por causa da sua falta de precisão e de segurança. Uma prova dada por eles eram casos de vacas tuberculosas que apresentaram resultado negativo e de outras que, apesar de apresentarem o resultado do teste como sendo positivas estavam livres da tuberculose. A Suprema Corte do Iowa, no entanto, manteve a constitucionalidade e legalidade do teste, afirmando: “... a observação cuidadosa das evidências nos convenceu que o teste é confiável, útil e vantajoso”.

Entre outros fatores, este acabou resultando no que é conhecida como “A Guerra das Vacas do Iowa”. Em Tipton, Iowa, no ano de 1931, centenas de fazendeiros que se opunham aos testes compulsórios enfrentaram os veterinários do Estado e as autoridades policiais que haviam sido mandadas para testar os rebanhos de W.C. Butterbrodt e E.C. Mitchell. Os fazendeiros interromperam estradas, ameaçaram os veterinários e os agrediram com ovos, água e fezes. Menos de duas semanas depois veterinários e policiais compareceram na fazenda de Jake Lenker e encontraram um grupo de mais de 200 fazendeiros, muitos deles já partiram sobre os veterinários com água, lama e ovos podres. O veterinário do Estado do Iowa, Peters Malcom, foi um dos últimos a escapar da mobilização, mas logo a gasolina do seu carro acabou e ele teve o radiador estragado com lama, as janelas quebradas e os pneus furados com garfos de feno. Sem poder se mover, Malcom prometeu que testaria ele próprio cada vaca do Condado de Cedar. Em resposta a agitação, o furioso governador do Iowa, Daniel Turner impôs lei marcial no estado, e nos dias subsequentes 1800 homens da guarda nacional chegaram a Tipton, saindo dos trens e marchando no meio da multidão de manifestantes enraivecidos. Os homens da guarda nacional estavam lá para proteger os veterinários e garantir que os testes fossem realizados. Acompanhados pelos guardas armados, os veterinários retornaram a fazenda de Lenker para testar o gado. O senhor Lenker havia vendido os animais antes que pudessem ser feitos os testes. Lenker foi preso, denunciado por desacato e libertado sob fiança de US\$ 10.000,00. Os homens da guarda nacional permaneceram em Tipton por dois meses.

Como os veterinários ficaram mais habituados com o uso da tuberculina, os métodos começaram a variar drasticamente entre 1892 e 1915. Como foi relatado pelo veterinário do Estado de Nova Iorque John G. Wills em 1915, “quando a tuberculina foi usada pela primeira vez, o procedimento empregado foi mais específico e em alguns aspectos mais científicos do que depois que estavam todos mais habituados a usá-la”. Por volta de 1915, o número de leituras da temperatura corporal das vacas antes e depois da aplicação foi reduzido. No Encontro da Associação de Sanidade Pecuária de 1915, o veterinário do Estado do Wisconsin, O. E. Eliason, lamentou que “a validade do teste depende demais da habilidade, competência e experiência do examinador”. Procedimentos padrões e fiscalizações oficiais do teste de tuberculina eram necessários. Apesar destas limitações, o uso do teste subcutâneo da

tuberculina, num programa envolvendo teste e abate dos positivos, reduziu a prevalência no Distrito de Columbia de 18.87% em 1909 para 0,84% em 1918. Na medicina humana, em 1908, Charles Mantoux deu continuidade ao trabalho de Clements Freiherr Von Pirquet, desenvolvendo o teste intracutâneo (intradérmico). Em 1921, o teste intradérmico tornou-se o método aprovado pelo BAI. Os testes de tuberculina impactaram as fazendas em todos Estados dos EUA. Entre 1917 e 1940 os veterinários administraram mais de 232 milhões de testes de tuberculina, resultando na destruição de 3.8 milhões de animais.

## 7. Teste conectado

Entre outras idiossincrasias, o teste com a tuberculina podia resultar em animais sem respostas aos testes subsequentes por até oito semanas. Logo no início, sabia-se que alguns animais deveriam ser re-testados devido a reações ambíguas. O intervalo de tempo entre o teste inicial e o re-teste não era estabelecido. Para dar alguma orientação, o serviço oficial realizou experimentos para determinar o período ideal entre os testes. Diretrizes de 1912 recomendavam um intervalo de quatro a sete dias de intervalo para o re-teste e com a tuberculina três vezes mais forte do que a usada no teste inicial. A teoria era que a aplicação inicial da tuberculina tornava o animal menos reativo ao re-teste. As recomendações atuais não permitem re-teste por 60 dias após a primeira aplicação e veterinários credenciados pelo USDA conduzem os testes. No entanto, no início do século XX, os próprios criadores poderiam testar seus animais e vender os positivos para compradores inescrupulosos. O re-teste pelo novo comprador daria resultado negativo. Pela proposta, significava que animais sadios não podiam ser diferenciados dos doentes. Esta prática ficou conhecida como “teste conectado” e compradores de gado inescrupulosos se especializaram neste processo. Um dos piores infratores também era o maior negociante de gado dos EUA, James Dorsey of Gilberts, do Illinois, que se acredita ter criado mais de 10.000 focos de tuberculose nos EUA, Canadá e México através da prática do “teste conectado”. As ações de Dorsey e de outros desonrados compradores de gado, geraram não apenas um caso de risco a saúde pública ao expor milhares de famílias a animais tuberculosos e a produtos bovinos, tais como leite cru, como também criavam muitas dificuldades para criadores, visto que muitos estados recusavam-se a receber animais do Illinois e também introduziu tuberculose no seu próprio rebanho através da compra de animais infectados. Em 1914, pelo menos 12 estados se recusavam a receber animais do Illinois, exceto com certificado de inspeção emitido por autoridades federais. Dorsey foi finalmente indiciado em 1915, após vender gado contaminado por 10 anos consecutivos e foi sentenciado a 8 anos de prisão numa penitenciária federal. Estima-se que Dorsey foi responsável por milhares de casos humanos de tuberculose, em comparação com os 47 casos de febre tifóide atribuídas ao epítome de transmissão de contágio: “Typhoid Mary”. Dorsey havia se tornado muito rico depois de anos de negociações fraudulentas e pode-se argumentar que seu dinheiro e influência se estenderam para o setor público. Em 1920, após cumprir apenas metade da sua sentença, Dorsey foi perdoado pelo presidente Woodrow Wilson.

Infelizmente, veterinários desonestos também causaram decepção. Alguns veterinários inventaram misturas, incluindo antipiréticos, que quando dado aos animais pouco antes do teste da tuberculina evitava um aumento na temperatura. Outros desonrados veterinários emitiam certificados declarando que os animais não eram reagentes à tuberculina, sem ter realizado os testes. Em 1914, grande parte pela influência de James Dorsey, companhias férreas foram alertadas a não aceitar certificados sanitários emitidos por veterinários do Illinois, exceto quando assinados por veterinários federais ou então por O. E. Dyson,

veterinário estadual de Ilinoís. A decepção estava tão disseminada e severa que muitos estados impediam ou desencorajavam veterinários com boa reputação a viajar para o Ilinoís para administrar testes com tuberculina.

## **8. Controvérsias sobre diferentes modelos de controle da tuberculose**

Desde o início houve controvérsia sobre o sistema de controle da tuberculose bovina. O veterinário dinamarquês Bernard Bang propôs um modelo de controle sem abate, que era atraente para os produtores por evitar perdas críticas de recursos genéticos. No modelo de Bang, o produtor era estimulado a separar seus animais em dois sub-rebanhos: um com animais que reagem à tuberculina e outro com animais que não reagem e podiam ser considerados saudáveis. Cada um dos sub-rebanhos era manejado por trabalhadores exclusivos e eram estabulados separadamente. Os terneiros eram separados da mãe ao nascimento e o leite pasteurizado antes de ser oferecido. O abate de animais do sub-rebanho contaminado somente poderia ser feito sob supervisão de um inspetor de carnes. Com este sistema, o rebanho saudável progressivamente aumentaria enquanto que o com os animais tuberculosos diminuiria lentamente. O sub-rebanho saudável era continuamente monitorado através de testes de tuberculina para detecção de animais latentes ou recentemente infectados. Estas práticas minimizariam a distribuição da doença no rebanho através de comida contaminada, água, cama, secreções respiratórias, fezes e por partículas aéreas destes materiais. Contudo, em muitos rebanhos a tuberculose foi introduzida pela tentativa de melhorar a genética do rebanho através da importação de plantéis melhorados. Enquanto que o modelo de Bang era amplamente utilizado na Europa, era menos popular nos EUA. Inicialmente era atrativo para criadores com animais mais caros, porém o custo de manutenção de dois sub-rebanhos era proibitivo para muitos. O tempo extra gasto com cuidados aos reagentes, bem como a baixa aceitação do leite pasteurizado pelos consumidores eram os maiores obstáculos, como afirmou o veterinário Dr. Charles P. Lovejoy:

*“Em quatro casos diferentes, alertei ao produtor do rebanho para isolar os bovinos reagentes e criá-los separadamente. Em todos esses casos, pediram-me para sacrificá-los. Más notícias andam rápido. Estes homens afirmaram que preferiam matar todo o rebanho a ter que isolar os animais, depois de saberem que a doença estava presente”.*

Este sentimento era comum, assim, muitos veterinários optaram pela abordagem do “teste e remoção” e raramente aplicavam o modelo de Bang.

O modelo de “teste e remoção” não foi adotado sem dificuldades e controvérsias. Os problemas iniciais eram as indenizações, o uso de produtos e a quarentena. De acordo com uma regulamentação de 1906, carcaças de animais com qualquer tipo de doença deveriam ser destruídas ou enterradas. Porém, na prática as porções afetadas das carcaças eram retiradas e o restante liberado para consumo. Em casos de a doença estar disseminada, toda carcaça era destruída e nada ia para consumo humano. Alguns animais que não sofriam inspeção eram vendidos para compradores que os direcionavam para abatedouros clandestinos. Se a carne suspeita era vendida, a reputação do proprietário, do açougueiro e do veterinário (incluindo os veterinários oficiais) ficava a perigo. Para contornar estas conseqüências, os animais reagentes eram transportados para abatedouros públicos distantes, tais como Chicago, reduzindo a possibilidade de que os cidadãos locais ficassem sabendo da presença da tuberculose em determinado rebanho.

Em 1904, o presidente da Associação de Sanidade Pecuária e veterinário territorial do Arizona, J.C. Norton afirmou - *“possuir uma regra que exija um certificado de teste de tuberculina para acompanhamento de trânsito interestadual iria facilitar os veterinários estaduais na sua missão de encorajar a realização de mais testes e evitaria a criação de novos focos de infecção”*. Em 1909, vinte e quatro estados criaram barreiras com o teste de tuberculina para entrada de bovinos nos seus territórios com vigor e tempo variando com relação a data do carregamento. Entretanto, a aplicação do teste variava muito de estado para estado. O veterinário do Estado do Minnessota, S. H. Ward observou:

*“Não é preciso muita argumentação para nos convencer de que a questão a ser discutida é a necessidade de alguma uniformidade”... “as regulamentações serem precisam ser elaboradas pelo BAI”*.

O Dr. Alonzo D. Melvin, chefe do BAI, respondeu favoravelmente notando o imenso esforço necessário e a falta de fundos e pessoal para implantar um plano como este. Independentemente, havia um sentimento que a fiscalização e controle do teste de tuberculina para trânsito interestadual de gado deveriam ser transferidos dos estados para o BAI.

Em 1883, uma divisão veterinária havia sido criada dentro do USDA. Foi fornecida a entidade um terreno de sete hectares de terra na periferia de Washington-DC, onde eram conduzidas pesquisas. Chegaram a algum progresso em 1884 quando o BAI foi designado por mandato parlamentar para *“prevenir a exportação de doenças do gado e a prover formas de suprimir e extirpar da pleuropneumonia bovina e outras doenças contagiosas”*. O BAI foi colocado sobre a gerência do seu primeiro chefe, Daniel E. Salmon. Foi dado poder ao Secretário da Agricultura para condenar animais capazes de espalhar doenças através das divisas estaduais. Salmon cercou-se de pessoal capacitado, cientistas com pensamento a frente do seu tempo, tais com o médico patologista Theobald Smith (1884) e veterinários como Fred. L. Kilbourne (1885), Cooper Curtice (1886), Veranus Moore (1886) e E.C. Schroeder. Abastecidos com o sucesso da erradicação da pleuropneumonia bovina, os veterinários oficiais encontrariam na tuberculose o mais formidável e amplo desafio. Em 1900, o BAI exigia testes de tuberculina de qualquer animal que fosse importado para os EUA. Em 1906, a Divisão de Patologia e Estação Experimental do BAI, agora sobre a direção do veterinário Alonzo D. Melvin, começou com pesquisas para estabelecer uma estratégia para chegar a rebanhos livres através do processo de teste e remoção. Rebanhos em Maryland, Virgínia e no Distrito de Columbia foram testados anualmente durante um período de 12 anos. Mais de 17.000 animais foram testados, sendo que a prevalência de positivos caiu de 18,87% para 0,17%. Investigações epidemiológicas conduzidas pelo BAI revelaram que a maior parte dos reagentes depois de 1917 era resultado de movimentações ilegais, com animais tuberculosos introduzidos dentro de rebanhos de propriedades anteriormente livres. Isso ocorreu até 1919 quando o Congresso aprovou os primeiros fundos especialmente destinados para investigar a causa, modo de dispersão, tratamento e prevenção da tuberculose bovina.

Sob a liderança de veterinários como Daniel E. Salmon (1884-1905), Alonzo D. Melvin (1905-1917), John R. Mohler (1917-1943), Arthur W. Miller (1943-1945) e Bennett T. Sims (1945-1954) veterinários e outros cientistas, empregados pelo BAI, conduziram pesquisas básicas e aplicadas nos anos anteriores e posteriores ao estabelecimento de um programa nacional em 1917. É interessante constar que, em 1917 faleceu devido à tuberculose o Dr. Melvin, enquanto era chefe do BAI. A doença havia sido diagnosticada 16 anos antes pelo Dr. Mohler. É importante destacar que as pesquisas incluíam a diferenciação entre os bacilos humanos e bovinos, a diferença de virulência entre estes dois bacilos no gado,

diferenças morfológicas e bioquímicas nas culturas de bacilos humanos e bovinos, transmissibilidade do bacilo bovino para suínos, imunização de gado para prevenção, potencia do teste de tuberculina, vias alternativas para a administração da tuberculina e o uso do método de teste e remoção para retirada a tuberculose dos rebanhos.

## **9. O papel do Estado no programa de erradicação**

O Estado da Pensilvânia foi um dos primeiros a estabelecer um esforço organizado e coordenado para reprimir a tuberculose bovina. Na virada do século, a Pensilvânia contava com uma população de 6 milhões de pessoas e de 2 milhões de bovinos. A estimativa de prevalência da tuberculose no Estado era de 2 a 3%. Entretanto, havia rebanhos em que a porcentagem de animais contaminados variava de 30 a 100%. Em 1895, o Conselho Estadual de Sanidade Pecuária (Pennsylvania State Livestock Sanitary Board) foi criado, composto pelo Governador, Secretário de Agricultura, Comissário de Leite e Alimentação e veterinários estaduais. O conselho era livre para criar e aplicar suas próprias regras e regulamentos. O fundo inicial de US\$ 40.000,00 por ano foi usado para identificar tuberculose, carbúnculo, mormo e raiva. Recursos também foram disponibilizados para o Estado produzir sua própria tuberculina e vacina para carbúnculo. O programa iniciou com produtores fazendo aplicações voluntariamente para testarem seus rebanhos. Obviamente, os produtores mais interessados em manter seus rebanhos livres de doenças foram os primeiros a aderir. Os animais positivos eram sacrificados e a indenização era paga baseada em avaliação, ou então animais reagentes podiam ser isolados em um sub-rebanho e manejados em separado do restante (modelo de Bang para controle da tuberculose). O produtor aceitava desinfetar as instalações e corrigir outras condições para manter o rebanho livre da tuberculose. Uma importante característica do início do programa na Pensilvânia foi o esforço concentrado em educação sanitária para a população. Nas regiões onde os animais reagentes eram identificados, circulares e artigos sobre relatórios agrícolas eram distribuídos. Esforços eram realizados para eutanasiar e necropsiar animais reagentes nas mesmas regiões onde eram identificados. Assim, as partes interessadas podiam ver as lesões de tuberculose. Em 1899, mais de 33.000 animais tinham sido testados com 13,7% positivos para tuberculose. As indenizações chegaram a US\$ 102.909,00, uma média de US\$ 22,56 por cabeça. Em 1898, uma exigência que obrigava que todo gado que entrasse no Estado tivesse testes negativos para tuberculose foi adicionada ao programa. A receptividade dos produtores ao programa foi ótima. Além do aporte de recursos públicos, apoio de grupos e organizações de produtores e envolvimento de muitos veterinários de campo foram identificados como fatores para o sucesso.

O Estado de Massachusetts também entrou cedo na luta pela erradicação da tuberculose. Entretanto, diferentes legislações foram aprovadas em 1892, 1894, 1895 e 1896, o que gerou confusão sobre qual programa estava vigorando em cada situação. O potencial para o sucesso do programa em Massachusetts foi severamente impedido quando o parlamento estadual aprovou uma lei restringindo o uso da tuberculina para confirmação de um diagnóstico feito pelo exame clínico. Esta lei inibiu o uso sistemático e em larga escala do teste em todos os rebanhos, como ocorria em outros estados. Percebendo o quanto era inadequado o programa, o Estado vizinho do Maine impediu o ingresso de animais provenientes de Massachusetts, que eram considerados livres apenas com exame clínico.

## 10. Nascimento de um Programa Nacional de Erradicação

Num encontro de autoridades em sanidade animal, um comitê com representantes de oito estados e o BAI recomendou a formação da Associação de Sanidade Pecuária dos EUA, conhecida mais tarde como Associação Americana de Saúde Animal (em inglês United States Animal Health Association - USAHA). O primeiro encontro formal ocorreu em Fort Worth, Texas, no ano de 1897. Dentre os participantes estavam autoridades e veterinários estaduais e locais e cinco delegados indicados pelo Secretário de Agricultura dos EUA. No terceiro Encontro Anual da Associação Pecuária dos EUA o tema tuberculose bovina foi amplamente discutido, superando inclusive a “febre do Texas” como o tópico principal. Os participantes puderam observar necropsias em bovinos que reagiram positivamente ao ainda controverso teste de tuberculina. Foi divulgada uma declaração reconhecendo que a tuberculose bovina era uma doença contagiosa e que estava se espalhando, que o uso da tuberculina era a melhor maneira de identificar a doença em animais vivos e que os estados deveriam autorizar métodos de controlá-la.

O chefe do BAI, senhor Salmon, prometeu que o USDA iria seguir as recomendações estabelecidas pela Associação de Sanidade Pecuária dos EUA. Dessa maneira, foram lançadas as bases para uma estreita relação de trabalho entre associações sanitárias e os médicos veterinários federais e estaduais além de determinar o papel da Associação de Sanidade Pecuária dos EUA como órgão fornecedor das diretrizes para estabelecer e implementar programas de saúde animal regulatórios. No oitavo Encontro Anual da Associação Americana de Sanidade Agropecuária em 1904, um comitê especial foi formado para (1) trabalhar vigorosamente contra a tuberculose bovina, (2) determinar a confiança do teste da tuberculina, (3) determinar métodos de eliminação de animais infectados e (4) definir regras para o trânsito interestadual de bovinos leiteiros e de animais positivos para abate. Este comitê especial era a base para a Associação Americana de Saúde Animal para tuberculose bovina, mais uma vez demonstrando a importância do papel dos veterinários locais e estaduais na concepção e implementação de um programa federal de erradicação ainda hoje utilizado. Em 1921, o comitê sobre tuberculose se dividiu em sete categorias, que ainda vigoram nos dias atuais: educação, cooperação estadual-federal, regulação, administração, prevenção, saúde pública e finanças.

Um marco no programa de erradicação foi a noção de “rebanhos certificados”, um conceito que continua relevante na atualidade. Um comitê especial composto por cinco veterinários estaduais e federais, juntamente com cinco representantes de associações de criadores desenvolveu o plano original. Uma proposta de delineamento para certificação de rebanhos acabou sendo adotada por unanimidade em 1917 no Encontro Anual da Associação de Sanidade Pecuária. Os rebanhos certificados recebiam o “certificado de livre de tuberculose” da autoridade sanitária estadual e do BAI. O certificado era válido por um ano, e declarava que os rebanhos não tinham tido tuberculose nos últimos dois anos. Com a certificação estes rebanhos podiam ser transportados para fora do estado sem exigência de testes prévios de tuberculina. Em contrapartida, os criadores concordavam em testar regularmente todos os animais que ingressassem nas propriedades bem como realizar identificação de todos os animais. Em 1917 não havia rebanhos certificados nos EUA, mas em 1927 havia mais de 96.000 rebanhos certificados, compreendendo um total de 1,5 milhões de bovinos e um adicional de 1,3 milhões de animais já testados pelo menos uma vez e em processo de certificação.

Observando o sucesso do programa em vários estados, o BAI, sob a direção de Melvin, obteve recursos (US\$75.000,00, o equivalente a aproximadamente US\$ 1,27 milhões em 2010) do congresso em 1917 para criação da Divisão de Erradicação da Tuberculose, liderada pelo veterinário do Tennessee John A. Kiernan. No final de 1917, numa reunião da Associação da Sanidade Pecuária o primeiro documento sobre Regras e Métodos Uniformes (em inglês UM&R) para certificação de “rebanhos livres” foi aprovado. Sessenta dias após a adoção do UM&R, o primeiro rebanho livre de tuberculose foi certificado sob as novas diretrizes. O rebanho pertencia aos Veteranos de Guerra nos EUA em Washington, DC. Em 1921, unidades “de campo” foram montadas em 46 estados. Estas unidades foram criadas e operadas com a cooperação das associações de sanidade pecuária dos estados. Motivados pelo fato do desejo de não criar disputa entre veterinários estaduais e federais com veterinários locais, bem como pela necessidade crítica de mais veterinários capazes de conduzir os testes de tuberculina, um programa de habilitação de veterinários foi estabelecido em 1918. Isso permitiu que muitos veterinários de campo da iniciativa privada realizassem os testes com tuberculina, após serem testados em provas práticas administradas pelo BAI. A idéia surgiu a partir de um programa similar administrado pelo BAI que testava cavalos para diversas doenças antes de exportá-los ao Canadá. Este programa consistia de 63 habilitados em 12 estados diferentes. No final de 1920, havia mais de 5500 veterinários habilitados pelo BAI a realizar testes para tuberculose. Com a ajuda de veterinários de campo, a fase de teste do programa engrenou. Em 1901, aproximadamente 200.000 animais foram testados e a prevalência de reações positivas variava entre 3,9% até 100% dependendo da região. A tuberculose bovina era mais comum nos estados do nordeste e centro-norte dos EUA, onde havia predominância de gado leiteiro, do que nos estados a oeste onde o gado de corte era mais abundante. Em média, no ano de 1917, 5% de todo rebanho bovino tinha tuberculose, incluindo 10% do gado de leite e de 1% a 2% no gado de corte. Em 1935, 25 milhões de bovinos foram testados com uma prevalência de 1,5%. De 1917 até 1941, quase 25 milhões de bovinos foram testados para tuberculose. O percentual de animais reagentes removidos dos rebanhos, que em 1918 era de 4,9% declinou para 0,3% em 1941. Isso levou o Secretário de Agricultura Claude R. Wickard (no Brasil seria o Ministro da Agricultura) a declarar: “*os EUA estão agora praticamente livres da tuberculose bovina*”. Todos os condados (municípios no Brasil) no país alcançaram esta mudança de condição (<0,5% positivos da população testada). O custo destes 23 anos aos contribuintes foi de aproximadamente US\$ 200 milhões, mais o custo dos criadores. A afirmação do Secretário de Agricultura em 1941 contrastava muito com a afirmação do seu antecessor, Henry Wallace (Secretário de Agricultura entre 1933 e 1940), que dizia que a erradicação da tuberculose parecia uma “tarefa impossível”.

O progresso da erradicação da tuberculose nos EUA era relativamente rápido em comparação com o que ocorria em partes da Europa. A tuberculose bovina nunca foi tão prevalente nos EUA como em partes da Europa e, embora seja tentador comparar os programas e seus níveis de progresso entre os países, há diferenças significativas que tornam estas comparações problemáticas. No início do século XX, a prevalência da doença nos EUA era significativa, mas ficava abaixo dos 5%. Em 1941, todo condado nos EUA com prevalência inferior a 0,5% era considerado livre de tuberculose bovina. Reduzir a prevalência para níveis inferiores a 0,5% era perfeitamente viável a baixo custo. Os níveis de prevalência na Europa durante o mesmo período eram muito maiores (25-80%), então a redução para níveis próximos dos 4,5% teria feito pouca diferença na prevalência global e a redução para índices inferiores a 0,5% iria requerer o abate de tantos animais que se criaria uma escassez de alimentos. O medo da opinião pública negativa e a escassez de alimentos contribuíram para a adoção de uma abordagem menos agressiva pela maioria dos países europeus quando

comparados com os métodos adotados nos EUA pelo BAI. Até mesmo Bernard Bang defendia uma abordagem menos agressiva, temendo escassez de comida mais do que a contaminação do leite e da carne. Em face desta realidade, apenas após 1945 que a maioria dos países europeus impôs testes obrigatórios e programas de abate, bem como a pasteurização do leite. Independentemente, a efetiva e relativamente rápida redução na prevalência nos EUA é atribuída geralmente à estreita aplicação do teste e do abate de positivos como método de controle. Entre 1917 e 1945, 3.891.950 animais reagentes a tuberculina foram abatidos a um custo de US\$ 250.000.000,00 ao governo federal e aos governos estaduais e governos locais envolvidos.

## 11. Conclusões

Os veterinários e outros profissionais que completaram a “impossível tarefa” de estabelecer um programa de erradicação da tuberculose bovina nos EUA deveriam se orgulhar do seu trabalho. Estes esforços vêm desde os pioneiros na pesquisa de doenças infecciosas até os muitos veterinários de campo que administram milhares de testes de prega caudal diariamente. No início do programa de erradicação, as decisões políticas muitas vezes surgiram dos fóruns de discussões que foram realizados entre pecuaristas, veterinários estaduais e locais, autoridades de saúde pública federal e local, bem como muitos outros. Aparentemente, tudo parecia sem direção e desorganizado; entretanto, acabou surgindo um processo formal de debate, ainda usado nos dias de hoje, à exemplo do Encontro Anual da USAHA. O resultado é que a prevalência da tuberculose bovina nos EUA caiu de 5% em 1917 para 0,0001% atualmente. Embora a erradicação ainda não tenha sido alcançada, há um contínuo declínio na prevalência, com uma redução de 90% a cada 20 anos. Os primeiros esforços foram focados na eliminação da doença em animais reprodutores, fornecendo animais não infectados para reposição. O fundo federal para tuberculose bovina elevou seu valor de US\$ 75.000,00 em 1917 para US\$ 500.000,00 em 1918 e para US\$ 1,5 milhão em 1919. Os custos para o estado na erradicação aumentaram de US\$ 2 milhões em 1918 para US\$ 13 milhões em 1927. Nas primeiras duas décadas do programa, os fundos estaduais ultrapassaram o federal chegando à proporção de 2:1. Como o governo federal criou um fundo de emergência na metade da década de 1930, os fundos estaduais reduziram-se a metade dos valores do fundo federal.

O USDA estima que o custo do programa para os pecuaristas anualmente chegava aos US\$ 40 milhões. Estima-se também que no período entre 1917 e 1962, o programa custou US\$ 258 milhões em valores de 1918 que hoje equivaleriam a US\$ 3 bilhões. Durante o mesmo período, os benefícios foram estimados em US\$ 98,7 milhões por ano, equivalente a 12 vezes o custo anual do programa. Custos e benefícios do programa também podem ser vistos da perspectiva da saúde pública e prevenção de doenças. Os esforços para a erradicação da tuberculose bovina refletiram em uma redução significativa do número de casos de tuberculose humana causada pelo *M. bovis*. Estima-se que o programa de erradicação, combinado com a pasteurização do leite, evitou a morte de 25.000 pessoas por ano. Outras abordagens, focadas na produção pecuária, sugerem que durante os primeiros anos os custos devem ter sido superiores aos benefícios. Entretanto, os benefícios ultrapassam consistentemente os custos do programa. Como um todo, a rede anual de benefícios com o programa gera aproximadamente US\$ 159 milhões ao ano e o retorno do programa para a economia ultrapassa os US\$ 13 bilhões desde a sua concepção.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

\* Mitchell V. Palmer and W. Ray Waters

*Infectious Bacterial Diseases of Livestock Research Unit, National Animal Disease Center, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1920 Dayton Avenue, Ames, IA 50010, USA*

### Artigo de Revisão

(publicado originalmente na Veterinary Medicine International, Volume 2011)

- O Informativo Técnico do DDA veiculará artigos dos técnicos científicos do DDA, tanto do nível central como regional e IVZs. Pode ser de autoria própria ou compilado.  
O artigo deve vir acompanhado de bibliografia e deve ter tamanho máximo de 3.500 caracteres (sem espaços). Tabelas são consideradas como caracteres e vamos limitar a duas fotografias por artigo. Em casos de artigos curtos, porém ricos em fotografias, será aceito um número maior destas, sempre com legendas.  
Os artigos podem ser enviados eletronicamente para [ivo-kohek@agricultura.rs.gov.br](mailto:ivo-kohek@agricultura.rs.gov.br), onde um grupo de revisores do nível central fará a avaliação, edição e dará a formatação final. Os artigos serão veiculados conforme a ordem de chegada.