

Avaliação físico-química e microbiológica das soluções desinfetantes de sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida a 1% em pedilúvio para bovinos

Evaluation physical-chemistries and microbiology of the treatment with disinfections solutions as copper sulphate to 5% and chloridrate of polihexametilen biguanide at 1% in footbath for bovines)

Paulo Henrique Jorge da Cunha,* Luiz Antônio Franco da Silva,** Maria Clorinda Soares Fioravanti,** Naida Cristina Borges,** Rosana Rezende Moraes,*** Angela Patrícia Santana****

Resumo

O propósito deste estudo foi avaliar aspectos físico-químicos e microbiológicos do sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.) a 1% como soluções desinfetantes em pedilúvio para tratamento de diversas afecções podais em bovinos associado a procedimentos cirúrgicos e à antibioticoterapia parenteral. As análises físico-químicas constaram da determinação do pH e da concentração do cobre e cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.). As análises microbiológicas realizadas foram a contagem de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos. Os resultados obtidos permitem afirmar que as características físico-químicas das duas soluções mantiveram-se praticamente constantes e que a solução de PHMB a 1% apresentou menores contagens de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos do que a solução de sulfato de cobre a 5%.

Palavras-chave: bovinos; pedilúvio; afecções podais.

Abstract

The purpose of this study was evaluate the physical-chemistries aspects and microbiology of footbathing in 5% copper sulphate and 1% polihexametilen biguanide associated to surgical procedures and parenteral antibiotics to treatment of bovine digital lesions. The analyses physical-chemistries consisted of the determination of the pH and of the concentration of chloridrate polihexametilen biguanide (P.H.M.B.) and copper. The analyses accomplished microbiology were the count of microorganism mesophilic aerobics or facultative and mesophilic anaerobics. The obtained results demonstrated that the physical-chemistries characteristics of both solution maintained stable and 1% polihexametilen biguanide solution showed lower count of microorganism mesophilic aerobics or facultative and mesophilic anaerobics than 5% copper sulphate solution.

Keywords: bovines; footbath; foot diseases.

Introdução

A introdução de métodos criatórios e de técnicas de alimentação intensivas são procedimentos vitais para a especialização da bovinocultura, mas a melhoria da eficiência, geralmente, provoca um decréscimo no bem-estar animal e, conseqüentemente, um aumento na freqüência de enfermidades, sobretudo das afecções dos cascos.

A origem multifatorial associada às diferentes formas clínicas de apresentação, além de dificultar o estudo da etiopatogenia

das afecções podais, muitas vezes contribui para que as enfermidades atinjam a cronicidade e ocasionem grandes prejuízos econômicos, tanto para a pecuária como para o produtor. Mesmo sem determinar o fator desencadeante do processo mórbido, o tratamento das afecções podais muitas vezes deve ser considerado uma emergência. A antibioticoterapia, o uso de antiinflamatórios associados ao tratamento cirúrgico das lesões, à aplicação tópica de substâncias anti-sépticas e cicatrizantes e o uso de pedilúvio, freqüentemente apresentam bons resultados (Raven, 1997; Shearer, 1998; Silva, 2000).

* Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, CX: 04508, CEP 70910-900, Brasília, DF. phcunha@unb.br.

** Professores da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG)

*** Professora do Centro de Ciências Agrárias do Campus Avançado de Jataí - Universidade Federal de Goiás (UFG)

**** Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB)

O pedilúvio contém produtos químicos com ação desinfetante, que geralmente facilitam a remoção da matéria orgânica acumulada e/ou de substâncias irritantes para o casco localizados por entre os dígitos, contribuindo para a prevenção e tratamento das afecções podais (Nocek, 1993). Os principais produtos químicos utilizados são: formalina, cal (óxido de cálcio), sulfato de zinco e sulfato de cobre (Nocek, 1993; Blowey et al., 1994, Britt et al., 1996). Os antibióticos também podem ser utilizados no pedilúvio (Shearer, 1998).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar os aspectos físico-químicos e microbiológicos das soluções desinfetantes de sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida a 1% utilizada em pedilúvio para tratamento de diversas afecções podais em bovinos.

Material e métodos

Utilizou-se um pedilúvio coberto, localizado em um dos currais da Escola de Veterinária (EV) da Universidade Federal de Goiás (UFG), com três metros de comprimento, 75 centímetros de largura, 40 centímetros de profundidade e 2% de declividade do piso em direção ao ralo (duas polegadas de diâmetro). A lâmina da solução desinfetante continha, aproximadamente, dez centímetros de profundidade, totalizando um volume de 180 litros.

A água utilizada como veículo era proveniente de uma nascente natural não poluída (mina d'água), confirmado após realizada análise microbiológica no Centro de Pesquisa de Alimentos-EV-UFG (CPA), de acordo com a metodologia descrita no LANARA 1991/1992.

Foram utilizados 20 bovinos, de 18 a 24 meses de idade, machos, inteiros, da raça Girolando, portadores de diferentes afecções podais, sendo 12 (60%) acometidos de pododermatite necrosante, dois (10%) com pododermatite circunscrita e seis (30%) com erosão do talão. Os animais foram divididos em dois grupos: experimental (dez bovinos tratados com pedilúvio associada a procedimentos cirúrgicos e à antibioticoterapia) e controle (dez tratados cirurgicamente associado à antibioticoterapia, sem pedilúvio).

Utilizaram-se como soluções desinfetantes o sulfato de cobre¹ a 5% e o cloridrato de polihexametileno biguanida² (PHMB) a 1%, permanecendo cada solução por um período de 21 dias no pedilúvio, trocando-se semanalmente após limpeza. Os animais do grupo experimental passaram, diariamente, no pedilúvio e permaneceram em contato com a solução por um tempo médio de três minutos.

As análises físico-químicas das soluções desinfetantes constaram de determinação do pH por método potenciométrico utilizando um phmetro digital e da concentração do PHMB e do cobre, respectivamente, por espectrofotometria de ultravioleta (Mesquita et al., 1997) e por espectrofotometria de absorção atômica (Gonçalves, 1999). Para a realização das análises físico-químicas de cada solução desinfetante, foram colhidas quatro amostras, com intervalos de 48 horas, sendo a primeira colheita realizada imediatamente após o preparo da solução e deposição no pedilúvio. Antes da co-

lheita, a solução foi homogeneizada realizando movimentos circulares por um tempo médio de um minuto. As amostras foram colhidas em frascos tipo Erlenmeyer de 500 ml, esterilizados.

A avaliação microbiológica foi realizada pela contagem padrão de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos, obtidas também a partir de quatro amostras colhidas das soluções desinfetantes utilizadas no pedilúvio. Utilizou-se o mesmo procedimento estabelecido para colheita de amostras para as análises físico-químicas. A contagem de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos foram realizados de acordo com metodologia proposta por Mesquita et al. (1997).

A classificação do tipo de crescimento microbiológico das amostras das soluções desinfetantes foi realizada utilizando-se uma adaptação da metodologia proposta por Andrade & Macedo (1996). A contagem microbiológica de até 10³ UFC (unidades formadoras de colônias)/ ml da amostra foi considerada baixa, entre 10³ e 10⁴ UFC/ ml, como moderada e acima de 10⁴ UFC/ ml, elevada.

Resultados e discussão

O dimensionamento lateral utilizado no pedilúvio foi importante porque permitiu que o animal se locomovesse livremente, sem inverter o sentido de passagem. Já a profundidade de 40 cm, não conseguiu evitar que alguns bovinos se apoiassem na parte superior da parede, mas, esta altura foi suficiente para ajustar a lâmina da solução, de tal forma que cobrisse o estojo córneo. As dimensões aqui utilizadas estão de acordo com as preconizadas por Dias (1997), diferindo apenas na altura da parede, que foi maior que a recomendada. A preocupação da autora com o dimensionamento correto e com a adequada profundidade da lâmina da solução, de, no mínimo, 10cm, como neste trabalho, teve como finalidade principal proporcionar um maior contato do produto químico com a superfície do estojo córneo, que em tese melhora a eficácia da solução e reduz os custos com tratamento.

A opção de não se utilizar o "lava-pés" está associado com um dos objetivos desta pesquisa, que foi o de avaliar o efeito bacteriostático das duas soluções avaliadas. Entretanto, acredita-se que o seu uso seja perfeitamente justificável quando se pretende reduzir o excesso de matéria orgânica na solução desinfetante, transportada pelas patas dos animais ou resultante da defecação e da micção. Estas atitudes são freqüentemente observadas durante a permanência dos animais no tanque de tratamento e, ocorrendo antes da passagem no pedilúvio, poderiam reduzir a contaminação da solução química utilizada, prolongando o seu tempo de utilização. Dias (1997) e Raven (1997) acreditam que a passagem dos bovinos pelo "lava-pés" diminui a contaminação da solução desinfetante no pedilúvio, devido a redução na quantidade de matéria orgânica transportada. Entretanto, os autores não correlacionam a menor contaminação da solução ao fato dos animais geralmente defecarem e urinarem durante a passagem pelo "lava-pés".

A higienização do pedilúvio removendo diversos tipos de sujidades antecedendo a substituição da solução desinfetante, provavelmente, foi um dos motivos que resultou na baixa e moderada contagem de microrganismos durante a avaliação microbiológica. Seguindo este mesmo raciocínio, Greenough

¹ MERCK - São Paulo - SP.

² Vantocil - AVECIA LTDA - São Paulo - SP.

et al. (1981), Nocek (1993) e Raven (1997) ressaltam que um pedilúvio utilizado de forma negligente pode tornar-se uma fonte de contaminação e proliferação de enfermidades podais para o rebanho. É muito provável que a limpeza prévia e criteriosa realizada com água, sabão e escova de modo a remover a maior parte das sujidades, no momento da troca da solução desinfetante, conforme realizada nesse trabalho, além de reduzir a microbiota, também possa contribuir para que a disseminação dos agentes responsáveis por diferentes enfermidades podais, seja amenizada. Essa preocupação também foi manifestada por Joklik et al. (1994) e Andrade & Macedo (1996) quando afirmaram que a correta desinfecção baseia-se na remoção máxima da matéria orgânica presente no meio ambiente a ser desinfetado. Este procedimento pode ser recomendado também para o "lava-pés", pois, assim como o pedilúvio, o tanque de limpeza pode tornar-se uma potente fonte de disseminação de agentes etiológicos das afecções podais.

Os resultados da análise microbiológica e físico-química realizados no CPA estabeleceram quantidades inferiores a 100UFC/100ml, para coliformes total, fecal e mesófilos. Estes resultados se enquadram nos parâmetros descritos por Andrade e Macedo (1996), os quais descrevem que os diluentes usados para substâncias desinfetantes devem possuir quantidades inferiores a 100UFC/100ml para microrganismos mesófilos.

Na presente pesquisa, constatou-se que a solução de sulfato de cobre a 5% (Tabela 1) apresentou uma coloração esverdeada, com pH ácido (média aritmética de 3,97) e praticamente constante, com uma variação no tempo de 0,94, exceto na primeira amostragem (momento inicial), em que o pH foi ligeiramente inferior aos demais valores obtidos. A solução de PHMB a 1% apresentou pH neutro (média aritmética de 7,42) e constante com uma variação no tempo de 0,99. Já a preocupação em determinar o pH das soluções desinfetantes avaliadas na presente pesquisa teve como finalidade auxiliar na avaliação da estabilidade da solução, uma vez que esta pode interferir na ação desinfetante do princípio ativo. A importância da estabilidade do pH fundamenta-se nas observações de Silva (1992) e Joklik et al. (1994), os quais descrevem que alterações no pH do meio interferem na estabilidade dos compostos em solução e prejudicam a interação entre os agentes químicos e os microrganismos porque o grau de ionização das moléculas na superfície celular depende do pH do meio.

Tabela 1: Resultados das médias das avaliações do pH, em quatro amostras no tempo, das soluções desinfetantes de sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.) a 1%, utilizadas em pedilúvio para tratamento de diversas afecções podais em bovinos

Soluções	Médias das amostras no tempo			
	0 h	48 h	96 h	144 h
Sulfato de cobre a 5%	3.4	4.0	4.15	4.34
P.H.M.B. a 1%	6.76	7.36	7.81	7.75

De acordo com a Tabela 2, para a solução desinfetante de sulfato de cobre, a concentração do cobre manteve-se praticamente constante (média aritmética de 1,39%), com uma

variação no tempo de 0,28%. A solução de PHMB a 1% apresentou-se praticamente constante (média aritmética de 0,58%), com uma variação no tempo de 0,05%. Esta estabilidade pode ter sido decorrente dos valores constantes do pH destas soluções. Joklik et al. (1994) afirmam que a estabilidade dos compostos em solução, tende a ser influenciada de forma positiva pela manutenção dos valores constantes do pH do meio.

Tabela 2: Resultados das médias das avaliações do pH, em quatro amostras no tempo, das soluções desinfetantes de sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.) a 1%, utilizadas em pedilúvio para tratamento de diversas afecções podais em bovinos

Soluções	Médias das amostras no tempo			
	0 h	48 h	96 h	144 h
Sulfato de cobre a 5%	1.27	1.31	1.41	1.59
P.H.M.B. a 1%	0.55	0.62	0.55	0.60

Neste estudo, a contagem de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos permitiu classificar o crescimento da microbiota em baixo, moderado e elevado, nas diferentes soluções testadas em pedilúvio. Como na literatura consultada não se encontrou qualquer classificação para este tipo de ambiente, adaptou-se a classificação proposta por Andrade & Macedo (1996), para avaliar grupos comerciais de sanificantes utilizados em indústrias de alimentos e restaurantes industriais, que estabelecem a contagem máxima de mesófilos aeróbios nesses ambientes de 10^2 UFC/cm²/semana. Uma vez que no presente estudo não se avaliou efeito bacteriostático dos desinfetantes em alimentos, mas em um ambiente considerado muito contaminado, utilizaram-se critérios menos exigentes do que os propostos por estes autores.

Mesmo considerando que houve uma contagem moderada de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos na solução de sulfato de cobre a 5% e baixo crescimento de microrganismos anaeróbios mesófilos (Tabela 3), verificou-se que, na medida em que aumentou o tempo de permanência da solução desinfetante no pedilúvio, ocorreu um aumento proporcional desses microrganismos. Esta observação é sugestiva de que a frequência de passagem dos animais limita a permanência da solução no pedilúvio e, provavelmente,

Tabela 3: Resultados da média, em quatro amostras no tempo, da contagem de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos, nas soluções desinfetantes de sulfato de cobre a 5% e cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.) a 1%, utilizadas em pedilúvio para tratamento de diversas afecções podais em bovinos

Soluções desinfetantes	Médias	
	Microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos	Microrganismos anaeróbios mesófilos
Sulfato de cobre a 5%	3.3×10^3	1.4×10^3
P.H.M.B. a 1%	1.61×10^3	1.0×10^2

te, altere a sua eficácia, talvez decorrente do acúmulo de fezes, urina e outras sujidades. Rutter (1994) descreve que o sulfato de cobre é menos eficaz quando em contato com matéria orgânica, mas não quantifica a correlação entre o aumento da microbiota e a diminuição da eficácia.

A partir das médias das contagens dos microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos, a solução de PHMB a 1% demonstrou melhor eficácia bacteriostática do que o sulfato de cobre a 5%. Estes resultados sugerem que a eficácia do desinfetante depende da interação entre o agente químico e o microrganismo. Silva (1992) e Joklik et al. (1994) acrescentam, ainda, que o grau

de ionização das moléculas na superfície celular está na dependência do pH do meio, pois, em geral, a forma não ionizada de um agente atravessa a membrana celular com maior facilidade, favorecendo a ação do princípio químico.

Conclusões

Durante o período de sete dias de permanência das duas soluções desinfetantes no pedilúvio, as características físico-químicas mantiveram-se praticamente constantes. A solução de PHMB a 1% apresentou menores contagens de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos e anaeróbios mesófilos do que a solução de sulfato de cobre a 5%.

Referências

- ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. *Higienização na indústria de alimentos*. São Paulo: Varela, 1996.
- BLOWEY, R. W.; DONE, S. H.; COOLEY, W. Observations on the pathogenesis of digital dermatitis in cattle. *Vet. Rec.*, v. 135, p. 115-117, 1994.
- BRITT, J. S.; GASKA, J.; GARRET, E. F.; KONKLE, D.; MEALY, M. Comparison of topical application of three products for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cattle. *JAVMA*. v. 209, n. 6, p. 145-158, 1996.
- DIAS, R. O. S. Suas vacas mancam e você não sabe por que... *Imagem Rural*, ano 5, n. 44, p. 18-24, 1997.
- GONÇALVES, J. R. *Determinação de metais pesados em fluido integral de bovinos no estado de Goiás*. 1999. 80 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.
- GREENOUGH, P. R.; SCHUGEL, L. M.; JOHNSON, A. D. *Lameness in cattle*. 2. ed. Bristol: Wright Scientechica, 1981.
- JOKLIK, W. K.; WILLET, H. P.; RAMOS, D. B. *Microbiologia*. 2. ed. Buenos Aires: Panamericana, 1994.
- LANARA. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes*. Ministério da Agricultura, Brasília, DF, 1991/92.
- MESQUITA, A. J.; LAGE, M. E.; OLIVEIRA, G. R.; PRADO, C. S. Atividade antibacteriana e quantificação de cloridrato de polihexametileno biguanida (P.H.M.B.) em tecidos musculares e vísceras de frangos. *Anais Esc. Agron. e Vet.*, n. 57, v. 1, p. 65-78, 1997.
- NOCEK, J. E. *Hoof Care for Dairy Cattle*. Fort Atkison: Ed. W. D. Hoard & Company, 1993.
- RAVEN, T. *Cattle footcare and clam trimming*. London: Farming Press Book, 1997.
- RUTTER, B. Afecciones podales del bovino: impacto económico, diagnóstico diferencial, tratamiento y profilaxis. In: TALLER PARA MÉDICOS VETERINARIOS, 16/12/1994, Viernes. [*Enfermedades Podales del Bovino*]. Viernes - Círculos de Veterinarios de Navarra, 1994. p. 11.
- SHEARER, J. K. Lameness of dairy cattle: consequences and causes. *The Bovine Practitioner*, Florida, v. 1, n. 32., p. 79-85, jan. 1998.
- SILVA, E. N. Desinfetantes e desinfecção na avicultura. *Curso de atualização em sanidade avícola industrial*. São Paulo: FACTA, 1992.
- SILVA, L. A.; MORAES, R. R.; FIORAVANTI, M. C. S.; CUNHA, P. H. J.; BORGES, G. T. Avaliação da associação de sulfadoxina e trimetoprim no pós-operatório de bovinos com pododermatite. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, ano 19, n. 113, p.9-11, jan./fev. 2000.