

dos caroços sem casca foi de $0,06 \pm 0,01g$ e o teor de gossipol apresentou uma ampla faixa, de 298 a $9.644 \mu g g^{-1}$ (média = $1.028,6 \mu g g^{-1} \pm 1.058,3$). Não houve correlação entre o peso do grão e o teor de gossipol. O alto coeficiente de variabilidade observado (102%), dos quais apenas 10% podem ser provenientes da metodologia, sugere a possibilidade de sub ou superestimativa do gossipol a ser administrado na alimentação animal e pode dificultar a realização de estudos para comparação de metodologias analíticas. Observou-se que vários estudos utilizam quantidades de caroço de algodão menores que 1g, com base no teor esperado de gossipol presente, como proposto pela AOCS. Por outro lado, a realização de moagem de uma quantidade maior de caroço de algodão, a fim de oferecer maior representatividade da amostra e diminuir a variabilidade, favorece a conversão do gossipol livre à forma ligada, menos tóxica e não extraída em acetona. Uma possibilidade para contornar esse problema é a realização da moagem do caroço de algodão em acetona, formando uma pasta a partir da qual a amostra analítica pode ser obtida.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, concessão de bolsa de estudos (2009/51265-9) e a Mapa/CNPq 578541/2008-4.

Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura
Av. Centenário, 303, CEP 13416-000, Piracicaba, SP, Brasil.

E-mail: acromero@cena.usp.br

Implicações para exatidão na quantificação do gossipol livre: II. Variabilidade associada à extração e efeito do tempo de maceração

Implications for accuracy in quantifying free gossypol: II. Variability associated to extraction and time for maceration

Romero, A. C.; Mariano, I. C.; Uliana, R.; Louvandini, H.; Abdalla, A. L.

O gossipol é um alcalóide polifenólico tóxico presente em plantas do gênero *Gossypium*, como o algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) e apresenta toxicidade na forma livre. Neste estudo, foi mensurada a contribuição da metodologia analítica para a variabilidade dos resultados, bem como o efeito do tempo de maceração em relação ao teor extraído. A metodologia proposta por Wang foi utilizada, com algumas modificações. Para a obtenção uma amostra com teor de gossipol homogêneo para as replicatas, 2,04 g de caroços descascados foram triturados em acetona (10 mL). A pasta obtida foi filtrada e as partículas foram passadas por peneiras de 1 mm e 0,25 mm. Foram realizadas seis replicatas com 1 e 0,25 mm de granulometria, às quais foram adicionados 10 mL de acetona e macerados por 16h, para obter a variabilidade analítica. O extrato foi filtrado em papel de filtro sob vácuo, seco e redissolvido em 10 mL de clorofórmio:ácido acético (99:1, v/v). A cromatografia foi realizada em coluna Zorbax C18 (250 x 4,6 mm, i.d. 5 μm), eluição gradiente (80:20; metanol-0,1% ácido ortofosfórico:água, 70:30 v/v, e clorofórmio), com fluxo de 1,1 mL .minuto⁻¹ e detecção a 254 nm (DAD). Para a avaliação da influência do tempo de maceração no teor de gossipol extraído, foi realizado o mesmo preparo destinado a obtenção de partículas de 0,25 mm. Foram analisados os tempos 1, 2, 4, 8 e 16h de maceração. A análise das replicatas não apresentou diferença no coeficiente de variabilidade entre as granulometrias (11,5 e 10,3%, 1 e 0,25 mm, respectivamente). Observou-se que as replicatas de menor tamanho apresentaram menor teor de gossipol extraído ($650 \mu g g^{-1} \pm 68$ e $1.691,45 \mu g g^{-1} \pm 159$), provavelmente devido à extração por prensagem manual para o preparo da amostra em acetona, a exemplo do que ocorre durante a moagem convencional, na qual o gossipol liberado entra em contato com outras

proteínas e pode se complexar e originar o gossipol ligado. Com relação ao efeito do tempo de maceração, considerando 16h de maceração como 100% de extração ($3.896,05 \mu g g^{-1}$), observou-se que os tempos inferiores (1, 2, 4 e 8h) apresentaram 70 ($2.715,7 \mu g g^{-1}$), 74 ($2.887,7 \mu g g^{-1}$), 73 ($2.864,8 \mu g g^{-1}$) e 72% ($2.792,6 \mu g g^{-1}$) do teor de gossipol. Embora sejam inferiores ao tempo referência, os valores não diferem entre si num período de 1 a 8h. É possível que tempos a partir de uma hora sejam suficientes para a extração de uma quantidade de gossipol, provavelmente ligada à matriz mais superficialmente. Entretanto, ao longo de 16h, o teor restante, aderido fortemente a matriz, é extraído pelo maior tempo de contato com a acetona.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, concessão de bolsa de estudos (2009/51265-9) e a Mapa/CNPq 578541/2008-4.

Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura
Av. Centenário, 303, CEP 13416-000, Piracicaba, SP, Brasil.

E-mail: acromero@cena.usp.br

Desenvolvimento de novos métodos analíticos para verificação da qualidade do leite de vaca

Development of new analytical methods for cow milk quality evaluation

Santos, P.M.¹; Colnago, L.A.²; Pereira-Filho, E.R.¹

O leite de vaca tem sido frequentemente alvo de processo de adulteração não só no Brasil, mas também em outros países. Como resultado dessa prática, é necessário o desenvolvimento de novos métodos destinados à avaliação da autenticidade desse alimento. Nesse contexto, o presente trabalho investigou comparativamente a potencialidade de quatro diferentes métodos analíticos adotados para verificar a qualidade do leite bovino: análise multivariada de imagens digitais, ressonância magnética nuclear de baixo campo (RMN-LR), espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) e espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). Para isso, amostras de leite bovino cru de boa qualidade foram adulteradas com a adição de água, peróxido de hidrogênio, soro de leite, leite sintético e urina, em diferentes proporções, de modo a fornecerem amostras com 5, 15, 25, 35 e 50% (v/v) de adulteração. No caso da soda cáustica, amostras de leite de boa qualidade foram submetidas a um processo natural de degradação (com diminuição do pH) e, em seguida, foi adicionada soda cáustica para reestabelecer o pH original. Para obtenção das imagens digitais, 5 mL da amostra de leite foram misturados com 100 mL de um indicador ácido-base e, em seguida, digitalizados em um scanner HP, modelo color laserjet CM1312 MFP. Essas imagens foram analisadas com a média de dez parâmetros de cor: R, G, B, H, S, V, L (luminosidade), e dos coeficientes tricromáticos (r , g e b). As mensurações de RMN foram efetuadas no espectrômetro SLK-SG-100 com aplicação da sequência de pulso CPMG. Os espectros de NIR foram adquiridos no modo absorvância de um espectrômetro. Já o monitoramento das concentrações de Na e Ca foi efetuado em um espectrômetro. Todos os dados obtidos foram analisados com auxílio de ferramentas estatísticas e os resultados indicaram que esses métodos apresentam um elevado potencial para verificação da qualidade do leite bovino. Os modelos de classificação construídos com os resultados obtidos via análise multivariada de imagens digitais, RMN e NIR demonstraram que essas propostas são capazes de identificar, com alta eficiência, uma amostra de leite adulterado quando a concentração do adulterante presente é superior a 25%. Resultados obtidos

a partir de modelos de regressão demonstraram que esses métodos podem quantificar concentrações de adulterantes superiores a 6,40%. O monitoramento das concentrações de Ca e Na, revelou que o aumento da concentração dos adulterantes na amostra resulta em um decréscimo nas concentrações desses metais da ordem de 70%, exceto para a adulteração com NaOH, que resulta em um aumento significativo (de 150%) na concentração de Na.

Fapesp, CNPq e Capes.

¹Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, Grupo de Análise Instrumental Aplicada, Rod. Washington Luís, km 235, SP-310, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

E-mail: erpf@uol.com.br

²Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP, Brasil.

Peso e distribuição do tecido adiposo em ovelhas alimentadas durante períodos prolongados com farelo de mamona detoxificado*

Weight and distribution of adipose tissue in sheep feeding whit detoxified castor bean meal

Silva, L. M.; Duarte, S. S.; Oliveira, C. H. A.; Goes, K. L. S.; Rodrigues, F. V.; Fernandes, C. C. L.; Silva, A. M.; Rondina, D.

Com a crescente utilização do biodiesel como fonte alternativa de combustível, tem sido gerada uma grande quantidade de diversos subprodutos, dentre eles encontra-se o farelo de mamona. O uso do mesmo constitui uma importante alternativa para a alimentação de ovinos, pois possui elevado valor nutritivo e baixo custo de produção. Porém, sua utilização para essa finalidade é limitada, pois contém uma potente toxina, a ricina, que limita o seu uso, fazendo-se necessária uma prévia detoxificação para sua utilização. Por estar diretamente ligado ao manejo nutricional, o tecido adiposo é um fator importante para avaliação do estado nutricional do animal e qualidade de carcaça na ovinocultura. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a distribuição anatômica do tecido adiposo de ovelhas alimentadas com farelo de mamona detoxificado por períodos prolongados. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para o Uso de Animais da Universidade Estadual do Ceará (Ceua-Uece), com o número de protocolo: 09503497-8/82. Para realização do tratamento de detoxificação, foi escolhido o processo de adição de óxido de cálcio (CaO) ao subproduto. Foram utilizadas 24 ovelhas, pluríparas, com pesos homogêneos, divididas em dois grupos: grupo controle (n = 12), recebendo feno de tifton e concentrado (80% milho, 15% farelo de soja, 5% minerais); e grupo mamona detoxificada (n = 12), alimentadas com feno de tifton e concentrado com farelo de mamona detoxificada, substituindo o farelo de soja. Após 18 meses de alimentação, os animais foram pesados e abatidos. Foram verificados o peso da carcaça, dos tecidos adiposo omental e perirrenal, e do coração. Os valores obtidos foram avaliados e comparados pelo programa de estatística. O peso vivo ao abate e o peso da carcaça foram similares (p > 0,05) entre os tratamentos, com média ± erro-padrão respectivamente de 32,21 ± 0,95 kg e 14,69 ± 0,46 kg, no grupo-controle e farelo de mamona. Além disso, não foi verificado efeito do tipo de dieta (p > 0,05) sobre o peso e a distribuição do tecido adiposo nos diferentes sítios anatômicos, sendo observado o peso do tecido adiposo omental de 753,33 ± 94,95g, do rim direito 149,95 ± 26,32g, do rim esquerdo 200,71 ± 27,17g e do tecido adiposo do coração de 76,88 ± 20,89g. Diante disso, a conclusão foi que a administração de farelo de mamona detoxificado não afetou a distribuição do tecido adiposo.

*CNPq/Mapa/SDA n° 064/2008 – ref. n° 578189/2008-9 e Edital MCT/CNPq N° 70/2009 ref. n° 551634/2010-3.

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária

Laboratório de Nutrição e Produção de Ruminantes

Av. Paranajana, 1700, CEP 60714-903, Fortaleza, CE, Brasil.

E-mail: liligomesvet@hotmail.com

Utilização de mamona detoxificada na alimentação de ovelhas durante períodos prolongados: aspectos macroscópicos e pesagem de diferentes órgãos*

Usage of detoxified castor bean meal for feeding sheep during prolonged periods: macroscopic aspect and weight of different organs

Silva, L. M.; Duarte, S. S.; Oliveira, C. H. A.; Goes, K. L. S.; Rodrigues, F. V.; Fernandes, C. C. L.; Rondina, D.

Atualmente, o farelo de mamona é um dos principais resíduos da cadeia do biodiesel, no nordeste do Brasil. No entanto, sua utilização como fonte alimentar tem sido limitada, devido principalmente à presença de substâncias tóxicas, tais como a ricina. Todavia, diversos pesquisadores tem desenvolvido técnicas para desnaturar essa proteína tóxica, tornando esse resíduo viável para ser utilizado na alimentação animal. Diante disso, é necessário que se avalie se a utilização desse resíduo altera o metabolismo e excreção animal, principalmente causando alterações hepáticas, pois o fígado é o principal órgão ligado ao metabolismo. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi verificar o peso e os aspectos macroscópicos de diferentes órgãos. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para o Uso de Animais da Universidade Estadual do Ceará (Ceua-Uece), com o número de protocolo 09503497-8/82. O tratamento de detoxificação foi realizado mediante a adição de óxido de cálcio (CaO) ao subproduto, por ser uma técnica simples e comprovadamente eficaz. Vinte e quatro ovelhas pluríparas, com pesos homogêneos, foram divididas em dois grupos: o grupo-controle (n = 12), recebendo feno de tifton e concentrado (80% milho, 15% farelo de soja, 5% minerais); e grupo mamona detoxificada (n = 12), alimentadas com feno de tifton e concentrado com farelo de mamona detoxificada substituindo o farelo de soja. A dieta foi fornecida durante 18 meses. Ao final desse período, os animais foram abatidos e foi verificada a presença de alterações macroscópicas do coração, fígado, baço e rins, bem como tomado o peso desses órgãos. Os valores obtidos foram avaliados e comparados pelo programa Estatística, utilizando o peso individual do órgão, porém, no caso dos rins, foi utilizada a somatória do peso do par de órgãos. Todos os órgãos apresentavam aspectos macroscópicos normais. No entanto, houve diferenças significativas no peso do fígado (grupo controle: 440,83 ± 81,74 g; grupo mamona 511,67 ± 150,84 g; p < 0,05). Já com relação aos demais órgãos, não foi verificada diferença significativa (coração, grupo controle: 149,58 ± 23,50 g, grupo mamona: 158,75 ± 34,58 g; baço, grupo controle: 76,25 ± 19,08 g, grupo mamona: 70,45 ± 18,10 g; rins, grupo controle: 76,17 ± 12,10 g, grupo mamona: 82,50 ± 10,77 g, dados em média). Diante disso, foi possível a verificação de que a utilização do farelo de mamona na alimentação de ovinos, por longos períodos, pode induzir a distúrbios hepáticos.

*CNPq/Mapa/SDA n° 064/2008 – ref. n° 578189/2008-9 e Edital MCT/CNPq N° 70/2009 ref. n° 551634/2010-3.

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária