

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 226

Anais do XXI Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

Leônidas Paixão Passos

Editor Técnico

Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom
Bosco
CEP: 36038-330 – Juiz de Fora/MG
Telefone: (32)3311-7400
Fax: (32)3311-7424
<http://www.embrapa.br>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade
Responsável

Presidente
Pedro Braga Arcuri

Secretária-Executiva
Inês Maria Rodrigues

Membros
*Jackson Silva e Oliveira, Leônidas Paixão
Passos, Alexander Machado Auad, Fernando
Cesár Ferraz Lopes, Francisco José da Silva
Lédo, Pérsio Sandir D'Oliveira, Fábio Homero
Diniz, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Nívea
Maria Vicentini, Letícia Caldas Mendonça, Rita
de Cássia Bastos de Souza, Rita de Cássia
Palmyra da Costa Pinto, Virgínia de Souza
Columbiano Barbosa*

Supervisão editorial
Leônidas Paixão Passos

Normalização bibliográfica
Inês Maria Rodrigues

Tratamento das ilustrações e editoração
eletrônica
Carlos Alberto Medeiros de Moura

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

1ª edição

1ª impressão (2018): 40 unidades

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Gado de Leite

Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite (20. : 2018 : Juiz
de Fora, MG).

Anais do XXI Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite /
Editor técnico, Leônidas Paixão Passos. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de
Leite, 2018.

(Embrapa Gado de Leite. Documentos, 226).

ISSN 1516-7453

1. Agropecuária. 2. Pesquisa. 3. Resultados. I. Passos, Leônidas Paixão.
II. Título. III. Série.

CDD 630.72

© Embrapa, 2018

Autor

Leônidas Paixão Passos

Engenheiro-agrônomo, pós-doutorado em Molecular Biology, University of Arizona, USA, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Apresentação

A Embrapa Gado de Leite tem participado de forma ativa e tradicional na realização dos programas PIBIC e BIC-JR, em observância aos fundamentos estabelecidos pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, congregando – ao final dos treinamentos – os pesquisadores e estudantes em workshops anuais, permitindo discussões objetivas e o delineamento de ações futuras rumo ao avanço do conhecimento.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC – destina-se ao desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior, contribuindo assim para a formação científica no âmbito de qualquer atividade profissional.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica Júnior (BIC-JR) tem por objetivo despertar em estudantes do ensino fundamental, médio e de educação profissional da Rede Pública do estado de Minas Gerais a vocação científica para a pesquisa e desenvolvimento nos variados temas inerentes ao agronegócio do leite, concedendo bolsas para participarem de projetos/atividades de pesquisa ou de extensão científica, tecnológica ou de inovação, sendo orientados por pesquisador ou analista qualificado pertencente ao quadro funcional da Embrapa Gado de Leite.

O presente documento reúne os trabalhos apresentados no XXI Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite, realizado em 23 de fevereiro de 2018, referente aos programas PIBIC e BIC-JR FAPEMIG 2017-2018. Foram apresentados 16 trabalhos no âmbito do PIBIC, incluindo seis apresentações de estagiários de iniciação científica de outros programas realizados nesta

Unidade. No âmbito do BIC-JR foram apresentados os trabalhos dos sete estudantes do ensino médio participantes do programa.

Estiveram reunidos 70 participantes, incluindo 14 instituições parceiras, tanto do setor público quanto do setor privado. Estes números representam uma participação superior a todas as anteriores, evidenciando o extraordinário interesse pelos programas PIBIC e BIC-JR, e o impacto positivo destes na formação de futuros cientistas. As apresentações e discussões tiveram elevado nível, resultando em um parecer muito positivo pela Comissão de Avaliação que apreciou o workshop.

Não poderíamos deixar de agradecer à FAPEMIG por esta oportunidade em prestar uma sólida contribuição na formação de futuros profissionais em pesquisa e desenvolvimento.

Agradecemos também a atuação do Departamento de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e da Unidade Ubá da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) nas comissões de organização e de avaliação do evento.

Paulo do Carmo Martins
Chefe-geral da Embrapa Gado de Leite

Avaliação da forma física do concentrado e da inclusão de feno na alimentação de bezerros leiteiros durante o aleitamento¹

Ana Keren do Carmo Ribeiro², Aloma Eiterer Leão³, Rafael Alves Azevedo⁴, Fernanda Samarini Machado⁵, Alexandre Lima Ferreira⁵, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira⁵, Thierry Ribeiro Tomich⁵, Sandra Gesteira Coelho³, Wantuir Lino Ramos Júnior⁶, Mariana Magalhães Campos^{5,7}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte da dissertação de mestrado da segunda autora.

²Graduanda em Medicina Veterinária – UFJF, juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: anakeren_7@yahoo.com.br.

³Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG.

⁴Alta Genetics do Brasil, Uberaba, MG.

⁵Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁶Graduando em Zootecnia – IF Sudeste MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG.

⁷Orientadora.

Resumo: O tipo de concentrado oferecido a bezerros durante a fase do aleitamento pode influenciar no desempenho ingestivo dos animais. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da forma física do concentrado e a inclusão de feno na dieta de bezerros leiteiros sobre o consumo e o desempenho durante a fase de aleitamento. Trinta e oito bezerros mestiços Holandês-Gir ($33,8 \pm 4,3$ kg) foram distribuídos em três tratamentos: concentrado farelado (FAR; n = 12), semi texturizado (ST; n = 13) e concentrado farelado + 5% de feno de *Tifton* picado (FAR+FEN; n = 13). Para os tratamentos, FAR e FAR+FEN, utilizou-se o mesmo concentrado do grupo ST, porém moído em peneira de 3,2 mm. Todos os animais receberam 4L/d de leite integral até 63 dias de idade, sendo desaleitados aos 64 dias de idade. Água e concentrado foram oferecidos *ad libitum*. A ingestão de alimentos, o desempenho, a eficiência alimentar, foram semelhantes entre os tratamentos. Concluiu-se que durante a fase de aleitamento o uso de concentrado farelado ou semi texturizado, bem como o fornecimento de feno separado em dietas com concentrado farelado, não afeta o desenvolvimento dos bezerros.

Palavras-chave: consumo, desempenho, ganho de peso, medidas morfométricas

Effects of physical form of starter feed and forage provision in the diet of dairy calves during the preweaning

Abstract: The physical form of starter offered to calves during preweaning may influence the intake and performance. The objective of the present study was to evaluate the intake and performance of physical form of starter feed and forage provision in the diet of dairy calves during the preweaning. Thirty-eight Holstein-Gyr crossbred male calves (33.8 ± 4.3 kg) were distributed in three treatments: ground (n = 12), semi-textured (n = 13) and ground + 5% chopped *Tifton* hay (n = 13). For the treatments, Ground and Ground + Hay, the same ST group starter was used, but ground in a 3.2 mm sieve. All animals received 4L / d of whole milk up to 63 days of age, and were weaned at 64 days of age. Water and solid feed were offered *ad libitum*. Feed intake, performance, and feed efficiency were similar among treatments. We were concluded that during the preweaning the use of ground or semi-textured starter, as well as the provision of separate hay in diets with starter, does not affect the performance of dairy calves.

Keywords: intake, morphometric measurements, performance, weight gain

Introdução

Segundo Khan et al. (2016) o processamento e a forma física dos concentrados fornecidos aos bezerros durante o período de aleitamento podem alterar a fermentação ruminal e a taxa de passagem dos alimentos, afetando assim o consumo de alimentos sólidos.

Com o processamento dos grãos, as modificações físicas e químicas aumentam a superfície de ataque microbiano, melhorando a digestibilidade dos alimentos (HUNTINGTON, 1997; KHAN et al., 2016), o que pode ser crítico para o desenvolvimento físico e metabólico do trato digestivo (BALDWIN et al., 2004).

No entanto, Khan et al. (2016), relatam que apesar terem sido realizados muitos estudos (OWEN e LARSON, 1986; BACH et al., 2007; PORTER et al., 2007; HILL et al., 2008) sobre os efeitos da forma física do concentrado no consumo e crescimento dos bezerros os resultados são ainda inconsistentes, devido às diferenças em métodos de processamento e variação na estrutura física dos alimentos dos concentrados.

O objetivo com este estudo foi avaliar o consumo e o desempenho de bezerros alimentados com concentrado semi texturizado, concentrado farelado (com ou sem feno) durante a fase de aleitamento.

Material e Métodos

Todos os procedimentos realizados nesse estudo foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Gado de Leite, sob o protocolo nº 26/2015. O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, da Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil.

Foram utilizados 38 bezerros machos mestiços Holandês x Gir, com composição genética de 5/8 Holandês e 3/8 Gir, distribuídos em três grupos, mantendo-se o balanceamento entre os grupos de acordo com composição genética, peso vivo ao nascimento e data de nascimento. Os tratamentos consistiram em: concentrado farelado (FAR; n = 12), semi texturizado (ST; n = 13) e concentrado farelado + 5% de feno de *Tifton* picado (FAR+FEN; n = 13). Após o parto, foram alojados em galpão de alvenaria em baias individuais, separadas por grades e com piso de areia.

No quarto dia de idade, os bezerros passaram a receber as dietas experimentais compostas por 4L/dia de leite e água a vontade, alterando-se apenas a dieta sólida. Para os tratamentos FAR e FAR+FEN, utilizou-se o mesmo concentrado comercial (SoylacRumen 20% Floc, TOTAL®, Três Corações, Minas Gerais, Brasil) moído em triturador de milho (Cirelli, São Paulo, Brasil) acoplado a peneira com crivo de 3,2 mm. Todos os grupos recebiam concentrado à vontade, em sua respectiva forma física, sendo a quantidade fornecida incrementada de acordo com o consumo, de forma a manter-se as sobras em aproximadamente 20% do total oferecido.

Os consumos de leite, água, concentrado e feno foram avaliados diariamente pelo cálculo da diferença entre o fornecido e a sobra do dia seguinte.

Amostras dos concentrados, do feno e das suas respectivas sobras de cada animal foram coletas três vezes por semana, homogeneizadas para formar um *pool* semanal e armazenadas em freezer. Posteriormente estas amostras foram descongeladas, pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas, e submetidas a moagem (moinho de faca tipo Thomas-Willey) utilizando-se peneiras com crivos de um milímetro de diâmetro, e destinadas às análises químicas no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

Amostras do leite fornecido (*pool* da manhã e tarde) foram obtidas diariamente em todo o período de aleitamento. As amostras foram analisadas no Laboratório de Qualidade de Leite da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, no equipamento Bentley 2000 (*Bentley Instruments Inc*, Chasca, Minnessota, USA).

Todos os animais foram pesados (Coimma S16.742, Dracena, São Paulo, Brasil) ao nascimento, aos três dias de idade e posteriormente, a cada sete dias, antes do fornecimento do leite da manhã. Da mesma forma, foram realizadas medidas morfométricas, semanalmente, em duas repetições, de altura de cernelha e altura de garupa, com Teletape (*Ketchum Deluxe Livestock Measure*), e de circunferência torácica e largura de garupa, com fita métrica.

Os dados de consumo de alimentos (concentrado, leite, água e feno), ganho de peso, estrutura corporal foram transformados em médias semanais e analisados utilizando-se um modelo misto de medidas repetidas no tempo (PROC MIXED), considerando o animal como efeito aleatório e tratamento, semana, e sua interação como efeitos fixos. As diferenças entre tratamentos e grupos foram avaliadas utilizando o teste de Tukey. A significância foi declarada em $P \leq 0,05$. Os dados foram analisados utilizando SAS 9,0 (*SAS Institute Inc.*, Cary, NC).

Resultados e Discussão

O volume de leite fornecido aos animais foi restrito a 4 L/d não sendo observada diferença ($P > 0,05$) entre o consumo de matéria seca (MS) de dieta líquida entre os grupos (Tabela 1; média de $502,4 \pm 13,2$ g MS/d).

Tabela 1. Consumo de alimentos, consumo de água, desempenho, eficiência alimentar e medidas morfométricas de bezerros alimentados com concentrado semi texturizado (ST), concentrado farelado (com (FAR+FEN) ou sem feno (FAR)) durante a fase de aleitamento

Parâmetros	Tratamento			EPM	Tratamento	P-Valor	
	FAR	ST	FAR+FEN			Semana	Tratamento x Semana
<i>Consumo (g MS/dia)</i>							
Leite (g MS/dia)	503	501	502	0,70	0,44	0,01	0,99
Concentrado (g MS/dia)	314	326	365	16,7	0,62	0,01	0,99
Feno (g MS/dia)	-	-	17	-	-	-	-
Dieta Total (g MS/dia)	818	827	885	17,1	0,42	0,01	0,85
Matéria orgânica (g/dia)	711	709	762	12,9	0,34	0,01	0,78
Fibra em detergente neutro (g/dia)	141	135	162	7,4	0,54	0,01	0,92
Água (kg/d)	2,9	2,5	2,9	0,10	0,72	0,01	0,99
<i>Desempenho</i>							
Peso nascimento (kg)	33,0	34,3	33,9	0,23	0,06	-	-
Peso final (kg)	68,1	68,7	71,3	1,35	0,54	-	-
Ganho de peso diário (g/d)	531	541	606	18,3	0,25	0,01	0,83
Eficiência Alimentar	0,64	0,64	0,67	0,02	0,78	0,01	0,83
<i>Medidas morfométricas (cm)</i>							
Altura cernelha	81,1	81,2	80,6	0,27	0,66	0,01	0,90
Circunferência torácica	82,8	82,5	82,0	0,38	0,76	0,01	0,97
Altura garupa	84,9	84,7	84,5	0,27	0,88	0,01	0,71
Largura garupa	22,5	22,3	22,3	0,10	0,73	0,01	0,83

A forma física do concentrado e a inclusão de feno na dieta não influenciaram o consumo de alimentos, de nutrientes e de água durante a fase de aleitamento ($P > 0,05$; Tabela 1). O consumo de concentrado (g MS/d) aumentou linearmente de acordo com a idade dos bezerros ($P < 0,01$; Tabela 1), sendo observado consumo de 40 ± 33 g MS/d na 1ª semana de idade e 722 ± 282 g MS/d na 9ª semana de idade.

O consumo de feno do grupo FAR+FEN foi de 17 ± 17 g MS/d g/dia e aumentou linearmente com a idade dos bezerros, com valor máximo de 42 ± 17 g MS/d na 9ª semana de idade dos animais. Esses valores são baixos e provavelmente foram devido a limitação imposta pelo desenho experimental (relação forragem:concentrado de 5:95 com base na MN).

Não houve efeito dos tratamentos sobre o desempenho e as medidas de desenvolvimento corporal ($P > 0,05$; Tabela 1). Sugere-se que como critério de desaleitamento que os animais dobrem o peso vivo ao nascimento (QUIGLEY, 1997). Em nosso estudo, o peso vivo inicial e final apresentou valores médios de $33,7 \pm 4,4$ e $69,4 \pm 8,3$ kg, respectivamente, e foram semelhantes entre os tratamentos, demonstrando que o consumo de dieta em todos os tratamentos foi suficiente para dobrar o peso vivo ao nascimento até a semana de desaleitamento.

Conclusões

A forma física do concentrado semi texturizado, farelado ou farelado com inclusão 5% de feno não afetou o consumo e o desempenho de bezerros durante a fase de aleitamento.

Agradecimentos

Agradeço à Embrapa Gado de Leite pela oportunidade e a todos que me auxiliaram durante o período da minha iniciação científica, em especial à minha orientadora Mariana Magalhães Campos, aos doutorandos João Paulo Sacramento e Aloma Eiterer Leão, por dividirem comigo um pouco de seu conhecimento.

Referências

- BACH, A.; GIMENEZ, A.; JUARISTI, J. L. et al. Effects of physical form of a starter for dairy replacement calves on feed intake and performance. *J. Dairy Sci.*, v.90, p. 3028-3033, 2007.
- BALDWIN, R. L.; MCLEOD, K. R.; KLOTZ, J. L. et al. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre and postweaning ruminant. *J. Dairy Sci.*, v. 87(E. Suppl.), p. E55-E65, 2004.
- HILL, T. M.; H. G. BATEMAN; J. M. ALDRICH, et al. Effects of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. *J. Dairy Sci.*, v.91, p.2684–2693, 2008.

HUNTINGTON, G. B. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. **J. Animal Sci.**, v.75, p.852–867, 1997.

KHAN, M. A.; BACH, A.; WEARY, D. M. et al. Invited Review: Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. **J. Dairy Sci**, v.99, p.885-902, 2016.

PORTER, J. C.; WARNER, R. G.; KERTZ, A. F. Effect of fiber level and physical form of starter on growth and development of dairy calves fed no forage. **Professional Animal Scientist**, v.23, p.395–400, 2007.

QUIGLEY, J. D. **Replacement heifers from birth to weaning**. Western dairy management conference, March .13-15, 1997. Las Vegas, Nevada.

Avaliação de populações melhoradas de alfafa (*Medicago sativa* L.)¹

Thiago Angelo da Cruz², Antonio Vander Pereira^{3,4}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto Melhoramento genético da alfafa para os trópicos, liderado por Reinaldo de Paula Ferreira, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste

²Graduando em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: thiagoangelocruz@gmail.com

³Pesquisador - Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: vander.pereira@embrapa.br

⁴Orientador

Resumo: A Alfafa (*Medicago sativa* L.) se destaca entre as forrageiras por sua qualidade nutricional, palatabilidade, produtividade e baixa estacionalidade. O seu cultivo no Brasil antes restrito a região sul tem se expandido para o sudeste e centro-oeste, porém são escassas as cultivares adaptadas as condições edafoclimáticas destas regiões. A Embrapa Pecuária Sudeste iniciou 2002 um programa de melhoramento genético da espécie visando a obtenção de novas cultivares. O objetivo do trabalho foi avaliar 7 populações oriundas do programa de melhoramento genético de Alfafa da Embrapa Pecuária Sudeste nas condições da Zona da Mata/MG. Os materiais foram avaliados em 7 cortes intervalados por 40 dias utilizando os descritores: altura da planta; florescimento; teor de matéria seca total; produção de matéria verde. Nos cortes 2 e 5 avaliaram-se também os caracteres: relação folha/caule; teor de matéria seca das folhas e teor de matéria seca do caule. Os dados foram submetidos a análise de variância, e como teste de média foi utilizado o de *Scott-Knott*. Houve diferenças significativas entre genótipos para as variáveis florescimento, altura da planta e matéria seca da planta. As variáveis florescimento e produção de matéria verde apresentaram interação genótipo x corte. Para as variáveis avaliadas nos cortes 2 e 5 não observou-se diferenças estatísticas significativas.

Palavras-chave: alfafa, crioula, melhoramento genético, sudeste

Evaluations of improved populations of Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Abstract: Alfalfa (*Medicago sativa* L.) stands out among the forage crops due to its nutritional quality, palatability, productivity and low seasonality. Their non-Brazilian cultivation previously restricted to the southern region has expanded to the southeast and center-west, but are scarce as cultivars adapted to edaphic and climatic conditions. Embrapa Livestock Southeast started a program of genetic improvement of the species in 2002 aiming at obtaining new cultivars. The objective of this study was to evaluate 7 populations from the alfalfa breeding program of Embrapa Southern Livestock under the conditions of Zona da Mata/MG. The asymmetric materials in 7 cuts intervals for 40 days use the components: height of the plant; flowering; total dry matter content; production of green matter. In sections 2 and 5 the characters are also characterized: leaf / stem ratio; leaf dry matter content and dry matter content of the stem. The data were submitted to analysis of variance, and as mean test and used by *Scott-Knott*. There were significant in terms of flowering, plant height and plant dry matter. As variables flowering and green matter production presented genotype x cut interaction. For the variables evaluated in sections 2 and 5 no significant statistical significance was observed.

Keywords: alfalfa, crioula, genetic improvement, southeast

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor de leite do mundo, porém a produtividade de 1.525 litros/vaca/ano ainda é baixa, sendo um dos menores índices entre os principais países produtores de leite (FAO, 2017). A alimentação do rebanho com forrageiras de má qualidade é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade leiteira em algumas regiões do Brasil. A alfafa se destaca por apresentar elevada produtividade, excelente qualidade de forragem e boa aceitabilidade pelo animal, sendo, por isso, indicada para vacas de alta lactação. Atualmente, a única cultivar de alfafa com boa adaptabilidade e estabilidade no Brasil é a Crioula, havendo demanda por novos materiais no mercado. A Embrapa Pecuária Sudeste iniciou em 2002 um programa de melhoramento genético da Alfafa. Após uma avaliação e caracterização foram selecionados os melhores acessos, que deram origem à populações sintéticas. Estão sendo realizadas atualmente as avaliações referentes aos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), que são uma exigência do Ministério da Agricultura para registro e lançamento de novas cultivares no Brasil. O objetivo do trabalho foi avaliar 7 acessos oriundos do programa de melhoramento genético de alfafa da Embrapa Pecuária Sudeste, nas condições do campo experimental da Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco/MG).

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, no Município de Coronel Pacheco-MG, localizado na latitude 21° 33' S e longitude 43° 6' W, com altitude de 426 m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de oito linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 20 cm entre linhas. Foram avaliados sete genótipos. Como testemunha, utilizou-se a cultivar Crioula. Foram avaliados florescimento (FLOR); produção de matéria verde (PMV); matéria seca total (MST) e altura da planta (AP). Nos cortes 2 e 5 também foram avaliados matéria seca do caule (MSC); matéria seca da folha (MSF) e relação folha/caule (F/C). As avaliações foram realizadas no período de abril à dezembro de 2017, totalizando 7 cortes com intervalos de 40 dias. Os dados experimentais foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de agrupamentos de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância para os caracteres avaliados.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (AP), florescimento (FLOR), produção de matéria verde (PMV) e percentagem de matéria seca da planta (MSP), analisadas em sete cortes do trabalho.

FV	GL	AP cm	FLOR %	PMV t/ha	MSP %
Bloco	4	394,43**	10,56	54,24*	12,75**
Genótipo	6	317,21**	608,18**	8,78	33,97**
Erro a	24	80,15	6,35	13,13	2,84
Corte	6	1320,59**	1295,58**	701,56**	151,58**
Genótipo*Corte	36	28,19	48,67**	10,51*	2,29
Erro b	168	37,57	7,05	7,01	3,32
Total	244				
CV1		13,93	32,99	37,78	7,64
CV2		9,54	34,77	27,6	8,27

** Significativo a 1% de probabilidade * Significativo a 5% de probabilidade

Houve diferenças significativas entre genótipos, cortes e interação genótipo x corte para a maioria dos caracteres avaliados. Diferença significativa entre genótipos foi detectada para as variáveis AP, FLOR e MSP refletindo a heterogeneidade dos materiais avaliados. A falta de diferença entre os tratamentos para produção de matéria verde pode estar relacionada ao número de cortes avaliados, visto que o experimento está previsto para durar três anos. Observou-se que as variáveis florescimento e produção de matéria verde apresentaram interação significativa entre genótipo x corte, demonstrando um comportamento diferencial dos materiais ao longo dos cortes.

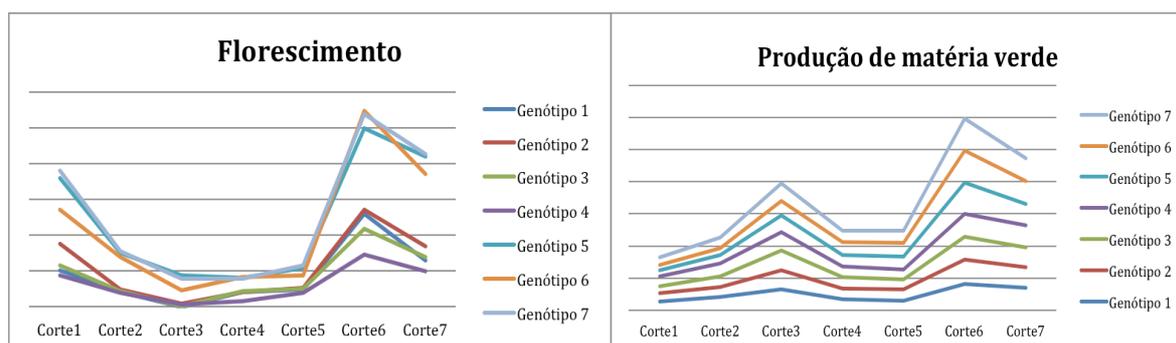
Tabela 2. Resultado do teste de comparação de médias *Scott-Knott* (5% de probabilidade) para os caracteres altura da planta (AP), percentagem de matéria seca da planta (MSP), folha/caule (F/C), percentagem de matéria seca do caule (MSC) e percentagem de matéria seca da folha (MSF) nos corte realizados.

Genótipo	AP	MSP	F/C	MSC	MSF
1	63,98b	21,19c	1,06a	21,43a	19,97a
2	63,03b	21,99b	0,99a	21,26a	20,56a
3	62,57b	21,74b	1,07a	20,70a	20,01a
4	59,67b	20,53c	0,99a	20,11a	19,34a
5	68,16a	23,05a	0,97a	21,82a	21,00a
6	64,36b	23,21a	1,01a	21,93a	21,18a
7	67,95a	22,65a	0,98a	22,32a	21,26a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de *Scott-Knott*, a 5% de probabilidade.

Com base no teste de médias de *Scott-Knott* (Tabela 2) foi possível observar que as variáveis AP e MSP apresentaram formação de diferentes grupos (a,b,c), sendo suas médias diferentes estatisticamente. Assim, os genótipos 5 e 7 apresentaram maiores alturas de planta em relação aos demais. Enquanto, para o caráter MSP os genótipos 5, 6 e 7 se destacaram dos demais. Isto é um fator relevante, visto que o

material 7 se refere a cultivar Crioula que é um genótipo amplamente cultivado sob condições tropicais. A Figura 1 mostra o comportamento para florescimento dos genótipos ao longo dos cortes.



Figuras 1 e 2. Comportamento de florescimento e produção de matéria verde dos genótipos avaliados ao longo dos sete cortes.

Pode-se observar na Figura 1, que os genótipos 5, 6 e 7 apresentam um comportamento de florescimento semelhante entre si e diferente dos demais, ao longo dos cortes. Estes genótipos mostraram maior precocidade genética para florescimento, principalmente nos cortes 6 e 7. É possível que estes três genótipos apresentem uma melhor resposta para florescimento, baseado na indução ambiental por meio de irrigação ou chuvas ocorridas no período anterior aos corte 6 e 7. O comportamento de produção de matéria verde dos materiais ao longo dos cortes (Figura 2) mostra forte influência da época dos cortes nas médias de produção dos materiais. Assim, como para a variável florescimento, os materiais 5, 6 e 7 tiveram as maiores médias de produção, principalmente nos corte 6 e 7, podendo ser destacados como materiais promissores para esta característica. Também foram avaliadas nos cortes 2 e 5 as variáveis MSC; MSF e F/C, que tem sua análise de variância detalhada na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para os caracteres relação folha/caule (F/C), percentagem de matéria seca do caule (MSC) e percentagem de matéria seca da folha (MSF), avaliados nos cortes 2 e 5.

FV	GL	F/C	MSC	MSF
Bloco	4	0,1091	4,4852	12,226**
Genótipo	6	0,0166	5,8026	5,251
Erro a	24	0,0585	3,1603	2,746
Corte	1	171,602**	0,3116	66,661**
Genótipo*Corte	6	0,0244	1,3207	1,363
Erro b	28	0,0596	4,2385	3,195
Total	69			
CV1		23,84	8,31	8,08
CV2		24,06	9,63	8,72

** Significativo a 1% de probabilidade * Significativo a 5% de probabilidade

De acordo com a Tabela 3 as variáveis F/C, MSC e MSF não apresentaram diferenças significativas entre os genótipos, considerando as avaliações já realizadas. Podemos observar pela Tabela 2, que não houve a formação de diferentes grupos estatísticos para as médias dos caracteres avaliados nos cortes 2 e 5, portanto, os genótipos não diferiram entre si para estes caracteres.

Conclusões

Houve diferenças estatísticas significativas entre os genótipos para as variáveis altura da planta, florescimento e percentagem de matéria seca da planta. Os caracteres produção de matéria verde e florescimento apresentaram interação com as épocas de corte, demonstrando a influência do fator ambiental no comportamento dos genótipos. As variáveis relação folha/caule, percentagem de matéria seca da folha e percentagem de matéria seca do caule não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os genótipos avaliados.

Agradecimentos

Agradecimentos ao orientador Dr. Antônio Vander Pereira e à Embrapa Gado de Leite.

Referências

KOPP, M. M.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P. Cultivares de alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. P.; BASIGALUP, D. H.; GIECO, J. O. (Ed.). **Melhoramento genético da alfafa**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011. p. 309-331.

FERREIRA, R. P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. A.; FREITAS, A. R.; CAMARGO, A. C.; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 455 p.

FERREIRA, R. P.; BASIGALUP, D. H.; GIECO, J. O. (Ed.). **Melhoramento genético da alfafa**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011. 362 p.

ZOCCAL, R. Top 10 países no leite. Disponível em <<http://www.baldebranco.com.br/dez-paises-top-no-leite/>> Acesso em: 20 de janeiro de 2018.

Avaliação do efeito da saliva do carrapato *Rhipicephalus microplus* sobre a formação de corpúsculos lipídicos em hepatócitos bovinos¹

Giuliana Xavier de Medeiros², Felipe Vieira³, Thiago Oliveira³, Raquel Paiva⁴, Marco Antônio Machado⁵, Marta Martins⁵, Humberto Brandão⁵, Wanessa Araújo Carvalho^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

²Graduanda em Ciências Biológicas – UFJF, Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: giulianaxm@gmail.com

³Mestrando em Genética – Universidade Federal de Juiz de Fora

⁴Doutoranda em Genética – Universidade Federal de Juiz de Fora

⁵Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁶Orientador – E-mail: wanessa.carvalho@embrapa.br

Resumo: O carrapato bovino *R. microplus* está associado a grandes perdas econômicas na pecuária brasileira. A saliva deste parasito transmite patógenos e contém inúmeras moléculas protéicas e lipídicas capazes de modular a resposta imune do hospedeiro afim de facilitar o engurgitamento. Estudos têm associado a atividade do sistema complemento e do metabolismo lipídico à resistência a carrapatos na espécie bovina. Corpúsculos lipídicos são inclusões citoplasmáticas responsáveis pela síntese de mediadores inflamatórios. Uma vez que o fígado é o principal órgão responsável pela produção de fatores do complemento e metabolismo de lipídeos, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da saliva de carrapato na formação de corpúsculos lipídicos de hepatócitos bovinos, *in vitro*. Para tal, foi padronizada uma metodologia para isolamento de hepatócitos a partir de fígado bovino obtido em abatedouro. Após padronização essas células foram estimuladas com saliva de carrapato e coradas com *oil red O* (ORO) para visualização de corpúsculos lipídicos. Resultados preliminares sugerem que a saliva afeta a formação dessas organelas culminando na morte de hepatócitos *in vitro*.

Palavras-chave: corpúsculos lipídicos, hepatócitos, saliva de carrapato

Effect of *Rhipicephalus microplus* tick saliva on the formation of lipid bodies in bovine hepatocytes

Abstract: The cattle tick *R. microplus* is associated with great economic losses in the Brazilian cattle industry. The tick's saliva transmits pathogens and contains proteins and non proteic molecules that are able to modulate the host's immune defense and facilitate feeding. Studies have associated the activity of the complement system and the lipid metabolism to resistance to ticks in the bovine species. Lipid corpuscles are cytoplasmic inclusions responsible for the synthesis of inflammatory mediators. Since the liver is the main organ responsible for the production of complement factors and lipid metabolism, the objective of this work was to evaluate the effect of tick saliva on the formation of bovine hepatocyte lipid bodies *in vitro*. For this, a methodology was standardized for the isolation of hepatocytes from bovine liver obtained from slaughterhouse. After standardization, these cells were stimulated with tick saliva and stained with oil red O (ORO) for visualization of lipidic corpuscles. Preliminary results suggests that saliva affects formation of these organelles culminating in the death of hepatocytes *in vitro*.

Keywords: hepatocytes, lipid droplets, tick saliva

Introdução

O carrapato bovino *R. microplus* está associado a perdas econômicas da pecuária brasileira, pois transmite patógenos ao seu hospedeiro e promove danos ao animal relacionados a hematofagia. Para que tenham sucesso durante a alimentação, esses parasitos devem modular o sistema imune do hospedeiro, o que acontece pela secreção de compostos imunomoduladores na cavidade hemorrágica de alimentação. A saliva do *R. microplus* é composta por importantes moléculas biologicamente ativas com atividades anticoagulatórias, antiplaquetárias, vasodilatadoras, antiinflamatórias e imunomoduladoras (WIKEL, 1996; KAZIMÍROVÁ; STIBRANIOVA, 2013) que interferem na atividade de complemento (VALENZUELA, 2000) e modulam a produção de proteínas de fase aguda em bovinos (FRANCISCHETTI; MATHER; RIBEIRO, 2005), feita, principalmente, pelo fígado. Essas moléculas modulam também a formação de corpúsculos lipídicos, que são inclusões citoplasmáticas responsáveis pela formação mediadores inflamatórios (MELO; WELLER, 2016). Conhecimentos acerca da resposta imune desenvolvida por bovinos são menos frequentes em medicina veterinária, porém essenciais para desenvolvimento de estratégias sustentáveis para controle de doenças parasitárias e infecciosas que afetam a produção e constituem ameaça a saúde pública e ambiental. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi padronizar uma metodologia para isolamento de hepatócitos bovinos e avaliar o efeito da saliva de carrapato sobre a formação de corpúsculos lipídicos, *in vitro*, para futura prospecção de biomoléculas de interesse farmacêutico e imunomodulador.

Material e Métodos

Para verificar o efeito imunomodulador da saliva do carrapato *R. microplus* sobre corpúsculos lipídicos, foi padronizado o isolamento e cultivo de hepatócitos bovinos. Basicamente, o lobo caudal foi excisado do fígado bovino em abatedouro local (Fripai, Juiz de Fora – MG) e armazenado em gelo até o regresso à Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora – MG). Para o isolamento de hepatócitos, foram utilizadas aproximadamente 5 gramas de tecido que foi fragmentado com uma tesoura e incubado em uma solução de colagenase tipo II 0,2% (Worthington Industries, OH, EUA), a 37° por 15 minutos. Após incubação a colagenase foi inativada com soro fetal bovino (SFB 10%), as células filtradas com auxílio de um *cell strainer* de 70 µm (Corning, New York, USA) e centrifugadas a 50 g por 5 minutos a 20 °C com posterior descarte do sobrenadante. As células foram submetidas a um gradiente de Percoll (densidade 1,124 g/ml; GE Health Care, Little Chalfont, UK). O pellet formado foi ressuspensionado em 12,5 mL de PBS 1x, transferido para um tubo contendo e 1,2 de DMEM (4,5 g/L glicose; ThermoFisher, MA, EUA) e centrifugado a 500g por 15 min. O anel de hepatócitos foi lavado em 30 mL de meio HBSS+SFB 10% e as células ressuspensionadas em meio DMEM/F12+SFB 10% para análise do rendimento e viabilidade por Azul de Tripán 0,85% em Câmara de Neubauer com auxílio de microscópio invertido. Foram plaqueadas $2,5 \times 10^6$ células por poço contendo lamínulas recobertas por uma camada de gelatina 2%. Os hepatócitos foram mantidos por 4 dias à 37°C em estufa com umidade controlada e 5% de CO₂. Com 48h de cultivo, foi realizada uma troca de meio e foram adicionados os estímulos experimentais a saliva (1:100 e 1:1000). Após 48h, o meio foi retirado e as células foram cobertas com formalina 3,7% para fixação. A lamínula contendo as células foi, então, colocada sobre uma lâmina de vidro e corada com *Oil Red O* (ORO) para visualização dos corpúsculos lipídicos por microscopia.

Resultados e Discussão

A saliva de carrapato apresenta importantes moléculas com atividade sistêmica que modulam atividade de complemento e a resposta de fase aguda (WIKEL, 1996; RIBEIRO; SPIELMAN, 1986). Estudos relacionam a atividade de complemento e do metabolismo lipídico à resistência de bovinos a carrapatos (CARVALHO et al., 2014), sendo o fígado principal órgão associado a estas atividades. Nesse sentido, foi avaliado o efeito da saliva do carrapato *R. microplus* sobre a formação de corpúsculos lipídicos em hepatócitos bovinos. Resultados preliminares sugerem que a saliva afeta a formação dessas organelas culminando na morte de hepatócitos *in vitro* (Figura 1). Conforme pode ser observado, apesar do número constante de células plaqueadas ($2,5 \times 10^6$ células/poço), concentrações maiores de saliva parecem afetar a formação de corpúsculos lipídicos, confluência e morfologia celular em relação ao grupo controle. No entanto, serão necessárias maiores investigações acerca dessa resposta em bovinos resistentes e susceptíveis para futura prospecção de biomoléculas de interesse farmacêutico e imunomodulador.

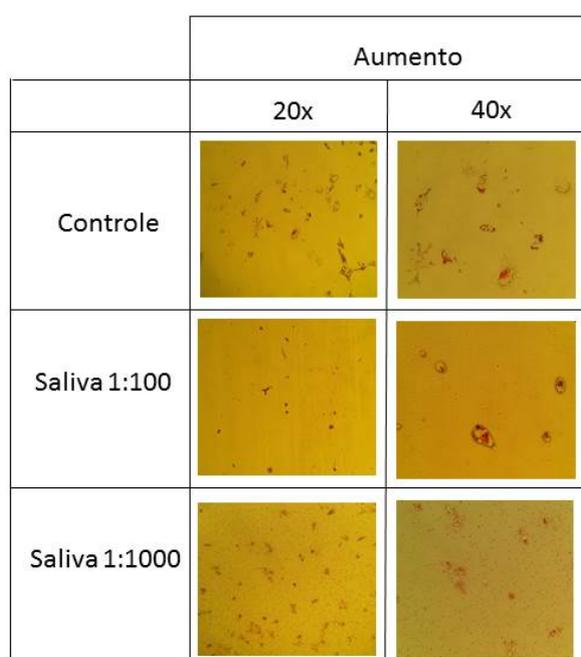


Figura 1. Hepatócitos bovinos estimulados com saliva do carrapato *R. microplus*. Hepatócitos bovinos foram estimulados por 48h com saliva nas diluições de 1:100 e 1:1000 e coradas com ORO (em vermelho). Fotografias feitas em microscópio de luz branca nos aumentos de 20x e 40x.

Conclusões

A saliva do carrapato *R. microplus* parece afetar a formação de corpúsculos lipídicos culminando na morte de hepatócitos *in vitro*.

Agradecimentos

Esse trabalho foi realizado graças ao apoio da Embrapa Gado de Leite, do MCTI/INCT – Ciência Animal e das equipes dos laboratórios de Biologia Celular e Genética/DIP da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Referências

ARAÚJO-SANTOS, T.; PRATES, D.B.; ANDRADE, B. B.; NASCIMENTO D. O., CLARÊNCIO J., et al. Lutzomyia longipalpis Saliva Triggers Lipid Body Formation and Prostaglandin E2 Production in Murine Macrophages. **PLoS Negl Trop Dis** 4(11): e873, 2010.

EHRHARDT S; SCHMICKE M. Isolation and cultivation of adult primary bovine hepatocytes from abattoir derived liver. **EXCLI Journal** 2016; 15:858-866

FRANCISCHETTI, I.; MATHER, T.; RIBEIRO, J. Tick saliva is a potent inhibitor of endothelial cell proliferation and angiogenesis. **Thrombosis and Haemostasis**, 2005.

KAZIMIROVA, M.; STIBRANIOVA, I. Tick salivary compounds: their role in modulation of host defences and pathogen transmission. **Front. Cell. Infect. Microbiol**, v.3, 2013.

MELO, R.; WELLER, P. Lipid droplets in leukocytes: Organelles linked to inflammatory responses. **Experimental Cell Research**, v. 340, n. 2, p. 193-197, 2016.

MOSHAGE, H. Cytokines and the hepatic acute phase response. **The Journal of Pathology**, v. 181, n. 3, p. 257-266, 1997.

POOLE, N. M.; MAMIDANNA, G.; SMITH, R. A.; COONS, L. B.; E COLE, J. A. Prostaglandin E2 in tick saliva regulates macrophage cell migration and cytokine profile. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 1, p. 261, 2013.

VALENZUELA, J. G.; CHARLAB, R.; MATHER, T. N.; RIBEIRO, J. M. Purification, cloning, and expression of a novel salivary anticomplement protein from the tick, *Ixodes scapularis*. **J. Biol. Chem.** v.275, p.18717–18723, 2000.

WIKEL S. Host immunity to ticks **Annu Rev. Entomol.** 41:1-22, 1996.

Capacidade de combinação de clones de capim-elefante visando o uso bioenergético¹

Edson Efraim Ramos de Assis², João Romero do Amaral Santos de Carvalho Rocha³, Ricardo Augusto Diniz Cabral Ferreira⁴, Jailton da Costa Carneiro⁵, Francisco José da Silva Léo⁵, Juarez Campolina Machado^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto 02.12.11.0007.00.00 – Prospecção de variabilidade e pré-melhoramento de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para produção de biomassa energética, liderado por Juarez Campolina Machado

²Graduando em Engenharia Ambiental, Instituto Doctum, Bolsista PIBIC/FAPEMIG. E-mail: eraassis@hotmail.com

³Doutorando – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. E-mail: joaoacrocha@gmail.com.

⁴Pesquisador Científico, Souza Cruz, Rio Negro, PR. E-mail: ricardo.cabral.agronomia@gmail.com

⁵Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mails: jailton.carneiro@embrapa.br, francisco.ledo@embrapa.br, juarez.machado@embrapa.br

⁶Orientador

Resumo: O capim-elefante se destaca entre as fontes renováveis de energia pautadas na biomassa. O sucesso dos programas de melhoramento para este uso está relacionado à identificação de populações segregantes com potencial energético que pode ser determinado pela capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação. O trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Leite localizada no município de Coronel Pacheco/MG, no ano de 2016. Foram utilizados 11 genitores, sendo quatro cultivares e três clones oriundos do programa de melhoramento da Embrapa, além de quatro acessos provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante. A hibridação foi realizada por cruzamentos controlados entre os 11 genitores sob esquema de dialelo completo 11 x 11 considerando apenas os 55 híbridos F1's. Para avaliar os 55 híbridos, foi implantado um experimento em blocos ao acaso com três repetições. Para o caractere ALT a média geral foi de 3,23 m e o coeficiente de variação (CVe) foi de 11,42%, para %MS a média geral foi 31,83% e o Cve de 9,04%, para PBS a média geral foi de 18,33 Mg ha⁻¹ e o Cve de 20,01% e para VIG foi estimada nota média de 3,45 e Cve de 14,81%. A capacidade geral de combinação (CGC) tem maior importância para %MS. Para ALT, PBS e VIG os efeitos da capacidade específica de combinação (CEC) tem maior importância. Os híbridos pertencentes aos cruzamentos entre Pioneiro e BRS Capiáçu ou BAGCE 38 e entre BAGCE 37 e BRS Canará podem ser recomendados como superiores.

Palavras-chave: cruzamentos, energia renovável, híbridos, *Pennisetum purpureum*

Combining ability of elephantgrass clones for bioenergetic use

Abstract: Elephantgrass is among the renewable energy sources based on plant biomass. The success of breeding programs for this utilization is linked to the identification of segregating populations with energy potential, which can be determined by general (GCA) and specific combining ability (SCA). This work was carried out in 2016 at the Embrapa Dairy Cattle experimental field located in Coronel Pacheco/MG. Eleven parents were used being four cultivars and three clones from the Embrapa's breeding program and four accessions from the Elephantgrass Active Germplasm Bank. Hybridization was performed by controlled crosses among the 11 parents in a complete diallel scheme (11 x 11) considering only the 55 F1's hybrids. To evaluate the 55 hybrids, a randomized block experiment with three replications was implemented. For height (ALT) the average value was 3.23 m and the coefficient of variation (CVe) was 11.42%, for dry matter MS (%) the average value was 31.83% and the Cve was 9.04%, for dry biomass production (PBS) the average value was 18.33 Mg ha⁻¹ and the Cve was 20.01% and for plant vigour (VIG) an average score was estimated of 3.45 and Cve of 14.81%. The importance of general combining ability (GCA) is greater for MS (%). For ALT, PBS and VIG the effects of specific combining ability (SCA) have greater importance. Hybrids obtained by crossings between Pioneiro and BRS Capiáçu or BAGCE 38 and between BAGCE 37 and BRS Canará can be recommended as superior.

Keywords: crosses, renewable energy, hybrids, *Pennisetum purpureum*

Introdução

Dentre as fontes renováveis de energia pautadas na biomassa pode-se citar o capim-elefante [*Pennisetum purpureum* Schum.; syn. *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone]. O capim-elefante é uma gramínea (Poaceae) originária da África e está presente em grande parte nas zonas tropical e subtropical (VALLE et al., 2009) se destacando principalmente pela sua capacidade de produtiva (MORAIS et al., 2009; RA et al., 2012; FONTOURA et al., 2015).

O sucesso dos programas de melhoramento está relacionado à identificação, a partir dos cruzamentos, de populações segregantes com potencial (KUREK et al., 2001), determinado pela capacidade geral e específica de combinação (CGC e CEC, respectivamente) para uso energético. Nass et al. (2001), definiu CGC como o comportamento médio de cada genótipo em cruzamento com as demais do conjunto e CEC como um efeito na expressão do híbrido. Desta forma, a análise dialélica possibilita a estimação da CGC e CEC permitindo ao melhorista identificar híbridos e populações promissoras para a seleção de genótipos superiores.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo estimar o efeito da capacidade geral e específica de combinação e recomendar híbridos de capim-elefante superiores considerando a utilização para fins bioenergéticos.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Leite localizada no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil, no ano de 2016. Foram utilizados 11 genitores, sendo quatro cultivares (Pioneiro, BRS Kurumi, BRS Canará e BRS Capiapu), três clones oriundos do programa de melhoramento da Embrapa; além de quatro acessos provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante (BAGCE 21, BAGCE 30, BAGCE 37, BAGCE 38).

A hibridação foi realizada por cruzamentos controlados entre os 11 genitores sob esquema de dialelo completo 11 x 11 considerando apenas os 55 híbridos F1's. Para avaliar os 55 híbridos foi implantado um experimento em blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela foi constituída de uma linha de 5 m de comprimento, com espaçamento entre plantas de 0,5m e espaçamento entre linhas de 1,5 m.

Foi realizado um corte de avaliação (03/05/2016), totalizando 337 dias de crescimento. Na condução experimental foram avaliados os seguintes caracteres: altura de plantas (ALT), porcentagem de matéria seca (MS), produção de biomassa seca (PBS) e vigor fenotípico (VIG).

A análise dialélica para os caracteres avaliados foi realizada por meio da metodologia de modelos mistos, conforme Patterson & Thompson (1971). O modelo adotado foi: $y = Xb + Zg + Ws + \epsilon$, onde em que y é o vetor de dados, b é o vetor dos efeitos de blocos (assumidos como fixos) somados à média geral, g é o vetor dos efeitos da capacidade geral de combinação (assumidos como aleatórios), s é o vetor dos efeitos da capacidade específica de combinação (assumidos como aleatórios) e ϵ é o vetor de erros ou resíduos (aleatórios). X , Z e W representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos. Para os efeitos aleatórios do modelo foi realizado o teste de razão de verossimilhança (LTR), usando a estatística qui-quadrado com um grau de liberdade.

Resultados e Discussão

A média geral do experimento e o coeficiente de variação experimental (CVe) para os caracteres avaliados a partir dos 55 híbridos foi apresentada na Tabela 1. Para o caractere ALT o valor médio foi de 3,23 m e o CVe foi de 11,42%, para %MS a média geral foi 31,83% e o CVe de 9,04%, para PBS a média geral foi de 18,33 Mg ha⁻¹ e o CVe de 20,01% e para VIG foi estimada nota média de 3,45 e CVe de 14,81%. De acordo com Resende e Duarte (2007) todos os valores de CVe estão adequados para trabalhos com capim-elefante.

Foi detectado efeito significativo ($p < 0,05$) para a capacidade geral de combinação apenas para a característica %MS. Já para o efeito da capacidade específica de combinação detectou-se efeito significativo para ALT, PBS e VIG (Tabela 1).

A combinação híbrida mais favorável é aquela que apresenta maior estimativa da capacidade específica de combinação e que seja resultante do cruzamento em que pelo menos um dos genitores apresente elevada capacidade geral de combinação (CRUZ et al., 2012). Em relação à produção de biomassa, Sousa (2013), avaliou híbridos de capim-elefante obtidos em esquema de dialelo parcial e, observou, assim como no presente trabalho, que o uso da hibridação como estratégia de melhoramento pode oferecer ganhos na maioria das características desejáveis pelo setor energético.

Visando a recomendação de híbridos superiores para as características avaliadas, destaque pode ser dado aos híbridos pertencentes aos cruzamentos entre Pioneiro e BRS Capiapu ou BAGCE 38 e entre BAGCE 37 e BRS Canará por apresentarem maior equilíbrio entre os valores de CEC para todas as características mensuradas simultaneamente. Vale ressaltar que cada cruzamento foi avaliado pela média

de 10 híbridos dentro de cada parcela, desta forma, a seleção dentro dos cruzamentos mais promissores pode contribuir ainda mais para o ganho genético.

Tabela 1. Teste de razão de verossimilhança, médias e coeficiente de variação experimental (CVe %) avaliados em 55 híbridos de capim-elefante.

Efeitos ^a	Características ^b			
	ALT	%MS	PBS	VIG
CGC	0,00125557 ^{ns}	0,0002409015 [*]	1,362114 ^{ns}	0,01178722 ^{ns}
CEC	0,07282988 [*]	0,00008825121 ^{ns}	9628381,00 ^{**}	0,07778129 [*]
Residuo	0,13628646	0,00082801680	13460570,00	0,2612283500
Média	3,23	0,32	18,33	3,45
CVe (%)	11,42	9,04	20,01	14,81

^a CGC = capacidade geral de combinação, CEC = capacidade específica de combinação e CVe (%) = coeficiente de variação experimental

^b ALT = Altura de plantas, %MS = percentagem de matéria seca, PBS = produção de biomassa seca e VIG = vigor fenotípico.

^{*} significativo a 5 e 1%, respectivamente, pela estatística qui-quadrado.

^{ns} não significativo pela estatística qui-quadrado.

Conclusões

A capacidade geral de combinação (CGC) tem maior importância para %MS. Para ALT, PBS e VIG os efeitos da capacidade específica de combinação (CEC) tem maior importância.

Os híbridos pertencentes aos cruzamentos entre Pioneiro e BRS Capiáçu ou BAGCE 38 e entre BAGCE 37 e BRS Canará podem ser recomendados como superiores.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa e a FAPEMIG pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 2012, 514p.

ENERGY RESEARCH COMPANY (EPE). 2016 **Statistical Yearbook of electricity 2015 baseline year**. 230p. Brasília, DF, 2016.

FONTOURA, C. F.; BRANDÃO, L. E.; GOMES, L. L. Elephant grass biorefineries: towards a cleaner Brazilian energy matrix? **Journal of Cleaner Production**, 96, 85-93, 2015. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.02.062

GRIFFING, B. A. A generalised treatment of use of diallel crosses in quantitative inheritance. **Heredity**, v 10, n. 1, p. 31-50, 1956.

MORAIS, R. F.; SOUZA, J. B.; LEITE, J. M.; SOARES, L. H. B.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S. Elephant grass genotypes for bioenergy production by direct biomass combustion. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44, 133-140, 2009. DOI: 10.1590/S0100-204X2009000200004

NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.655-656.

PATTERSON, H. D.; THOMPSON, R. Recovery of inter-block information when blocks sizes are unequal. **Biometrika**, v.58, p.545-554, 1971.

RA, K.; SHIOTSU, F.; ABE, J.; MORITA, S. Biomass yield and nitrogen use efficiency of cellulosic energy crops for ethanol production. **Biomass and Bioenergy**, 37, 330-334, 2012.

RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, p.182-194, 2007.

SOUSA, L. B. **Avaliação morfoagronômica e da qualidade da biomassa e estudo da capacidade combinatória em capim-elefante para fins energéticos em Campos dos Goytacazes – RJ.** Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 83p. 2013.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v.56, n.4, p.460-472, 2009.

Comparação dos preços de derivados lácteos em mercados físicos e virtuais¹

Érica Cardoso Valente², Manoela Fernandes Lima³, Helbert Ferreira Soares⁴, Kennya Beatriz Siqueira^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG

²Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFV, Viçosa, MG. E-mail: Ericardosov@gmail.com

³Graduanda em Ciência e Tecnologia de Laticínios – UFV. E-mail: Manoela.limaufv@gmail.com

⁴Graduando em Agronegócio – UFV/Viçosa. E-mail: helbert.soares@gmail.com

⁵Pesquisadora – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: kennya.siqueira@embrapa.br

⁶Orientadora

Resumo: O leite, como um alimento de grande representatividade na economia brasileira, é objeto de vários estudos. Dentre os avanços tecnológicos que influenciaram o setor, a internet se fez uma ferramenta poderosa, com a intensificação do e-commerce e acirramento da disputa entre compras online e no mercado físico. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo comparar os preços de derivados lácteos em mercados virtuais e físicos. Para isso, foram coletados preços de 38 produtos lácteos em três supermercados virtuais no estado de Minas Gerais e em dois supermercados físicos localizados na cidade de Juiz de Fora. As coletas foram realizadas uma vez por semana durante um mês. Para avaliar a distribuição dos dados utilizou-se a ferramenta de gráfico “Boxplot”, também conhecida como “Diagrama de Caixa”, muito utilizada na estatística descritiva. Com essa ferramenta foi possível observar uma tendência de maiores preços e maior oscilação no mercado virtual.

Palavras-chave: e-commerce, lácteos, preço, internet, boxplot

Of dairy products prices in physical and virtual markets

Abstract: Milk is a food of great representativeness in the Brazilian economy and o subject of many studies. Among the technological advances that have influenced the dairy sector, the internet has become a powerful tool, with the intensification of the e-commerce and more dispute between online purchases and in the physical market. In this context, the present study aimed to compare the prices of dairy products in virtual and physical markets. For this, prices of 38 dairy products were collected in three online stores that delivered to the state of Minas Gerais and two local stores in the city of Juiz de Fora. The data collection was carried out once a week in the beginning of 2018. To evaluate the distribution data, the Boxplot chart tool and the media variation were used. Results indicated higher prices and more volatility in the virtual markets.

Keywords: e-commerce, dairy, price, internet, boxplot

Introdução

O segmento leiteiro no Brasil possui grande importância para a economia do País. De acordo com o MAPA (2017), o leite representa 16% do valor bruto da produção (VBP) gerado pela pecuária, sendo superior ao valor da produção de suínos e ovos. Segundo dados da ABIA (2018), o faturamento líquido das indústrias de laticínios brasileiras no ano de 2016 chegou a R\$ 67,5 bilhões, ficando atrás somente do setor de derivados de carne e beneficiamento de café, chá e cereais.

Sabe se, também, que o consumo de produtos lácteos no Brasil foi fortemente favorecido com a evolução tecnológica (SILVA et al., 2017). Dentro dos avanços tecnológicos, a internet se fez uma ferramenta poderosa. Sem fronteiras territoriais, ela permite que um usuário em qualquer lugar do país, tenha acesso a sites localizados em qualquer lugar do mundo, sem ao menos sair da sua própria casa. E a partir do momento que esses sites oferecem produtos e serviços a preços acessíveis, a internet se tornou um imenso mercado e uma ótima estratégia para diversas empresas, difundindo o e-commerce.

Segundo dados da Kantar Worldpanel (2016), eletrônicos, moda e acessórios e livros são as categorias de maior venda do comércio virtual. Todavia o segmento de *Grocery*, tende a crescer significativamente. Em países mais desenvolvidos, como por exemplo a Coreia do Sul, 16,6% das compras em supermercados são online. Além disso, acredita-se que o comércio virtual está crescendo rapidamente, com a previsão de que em 2025, as vendas online terão um valor estimado em US\$ 150 bilhões Kantar Worldpanel (2016).

Devido a isto, o debate acerca da competição entre lojas virtuais e lojas físicas é bastante recorrente, com diversas vantagens e desvantagens para cada escolha. Por um lado, tem-se a opção de verificar de perto o produto escolhido, por outro tem-se a economia de tempo e a conveniência que a maioria das pessoas busca ao comprar e receber sem sair de casa.

Neste contexto, alinhando a importância do setor lácteo para a economia do País com a representatividade e o crescimento do mercado virtual, o presente artigo visa realizar um comparativo do preço de produtos lácteos encontrados em mercados virtuais e mercados físicos. Visto que, ainda, se carece de estudos relacionados ao assunto, a divulgação dos resultados poderá auxiliar consumidores na melhor escolha econômica, além de disponibilizar informações do melhor investimento para comerciantes e empresas alimentícias.

Material e Métodos

Foram coletados preços de 38 produtos lácteos em três supermercados virtuais que atendem ao estado de Minas Gerais e em dois supermercados físicos localizados na cidade de Juiz de Fora. As coletas foram realizadas uma vez por semana, durante o período de tempo correspondente entre 23/01/18 e 16/02/18, totalizando quatro semanas.

Os dados foram coletados de acordo com o menor preço encontrado para o produto, evitando promoções e descontos. Ademais, para alguns produtos se fez necessário a correção para o peso/volume estipulado inicialmente.

Para avaliar a distribuição dos dados utilizou-se a Equação 1 e a ferramenta de gráfico “*Boxplot*”, também conhecida como “Diagrama de Caixa”, muito utilizada na estatística descritiva.

$$\text{variação} = \left(\frac{P_v - P_f}{P_f} \right) * 100\% \quad (\text{Eq. 1})$$

em que P_v é a média de preço no mercado virtual e P_f refere-se à média de preço no mercado físico.

O gráfico *Boxplot* é composto de uma caixa (*box*), que contém 50% dos dados; uma linha dentro da caixa, que representa o valor da mediana dos dados, ou seja, o valor numérico que divide o conjunto de dados ao meio; uma marcação representando a média dos valores; bigodes, hastes ou caudas, que se estendem até alcançarem o último ponto da amostra dentro do limite de 1,5 vezes a altura da caixa; círculos pretos indicando a presença de *outliers*, ou seja, de valores atípicos ou discrepantes (também chamados de “pontos soltos”).

Resultados e Discussão

Os resultados indicaram que, em geral, o preço de um produto lácteo no mercado virtual é maior que o preço no mercado físico, pois 70% dos produtos lácteos analisados seguiram esta tendência. Para 11 itens o comportamento foi inverso e igual em apenas um. Dentre os produtos que possuíram maiores variações de preço, destaca-se a mussarela, com valor 38% maior no mercado virtual, seguida por queijo gorgonzola, manteiga, queijo parmesão e coalhada, todos com um acréscimo de mais de 30% no preço no mercado virtual.

Com relação à variação de preços de um mesmo produto ao decorrer do mês, foram selecionados alguns produtos de cada categoria: leite, queijo, iogurte e manteiga; a fim de se obter uma melhor visualização. Foram excluídos produtos com falta de estoque durante o período analisado, além dos produtos da categoria *light* por apresentarem grande variabilidade de preços por marca, interferindo significativamente na comparação. Os dados foram analisados no gráfico *boxplot* para ambos os mercados, conforme pode ser observado na Figura 1.

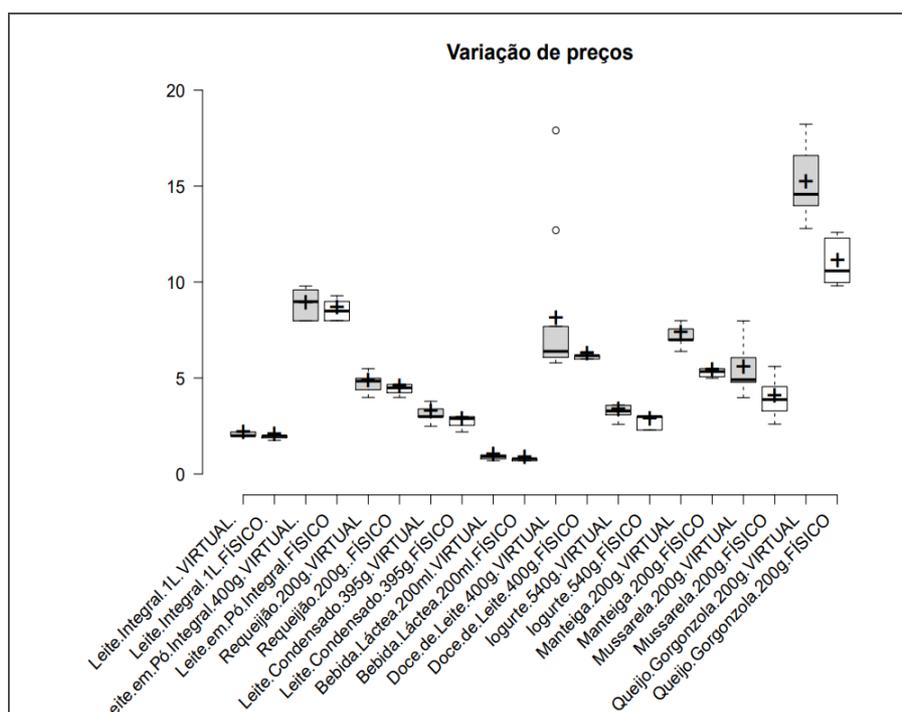


Figura 1. Variação de preços mensal de alguns lácteos no mercado virtual e físico.
Fonte: Resultados da pesquisa.

Pela Figura 1 pode-se notar que no mercado virtual os produtos variaram mais seus respectivos preços ao decorrer do mês, apresentando em certos casos valores discrepantes, conhecidos como *outliers*, os quais são representados por círculos fora da caixa, como por exemplo no caso do doce de leite.

Além disso, essa análise permite identificar produtos lácteos cujos preços, de um modo geral, não variam e aqueles que apresentam grande variação. No primeiro caso, pode-se citar o leite integral e a bebida láctea, produtos mais populares e cujo preço permaneceu praticamente constante em ambos os mercados no período do estudo. No outro extremo, tem-se o queijo gorgonzola e outros queijos, que além de apresentarem volatilidade dentro de cada mercado (físico e virtual), também se mostraram muito discrepantes entre estes dois tipos de mercado.

Conclusões

A pesquisa analisou preços de 38 produtos lácteos no mercado físico e online, no estado de Minas Gerais. Foi possível perceber que no mercado virtual os produtos possuem, de um modo geral, preços mais oscilatórios e maiores que no mercado físico. Portanto, pode-se concluir que, no estado de Minas Gerais, ainda é mais vantajoso para o consumidor adquirir seus produtos lácteos nos mercados locais, pois os preços tendem a ser menores e com menor variabilidade.

Referências

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação – Faturamento 2016 – Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2016.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

KANTAR WORLD PANEL - O futuro do e-commerce para FMCG – Disponível em: <https://www.kantarworldpanel.com/br/Releases/O-futuro-do-e-commerce-para-FMCG->. Acesso em: 02 fev. 2018.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Valor bruto da Produção 2017 – Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2017-e-de-r-550-4-bilhoes/vpb-productos.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

SILVA, P. H. F.; SIQUEIRA, K. B. ; BINOTI, M.L. ; NUNES, R. M. ; STEPHANI, R. **Densidade nutricional e conveniência**. In: Patrícia Blumer Zacarchenco; Ariene Gimenes Fernandes Van Dender; Raul Amaral Rego. (Org.). Brazil dairy trends 2020. 1ed.Campinas: Ital, 2017, v. 1, p. 1-341.

Consumo alimentar residual de bezerras F1 Holandês-Gir no período pré-desmame e sua associação com a produção de calor¹

Wantuir Lino Ramos Júnior², Juliana Mergh Leão³, Mariana Magalhães Campos⁴, Sandra Gesteira Coelho³, Alexandre Lima Ferreira⁴, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira⁴, Thierry Ribeiro Tomich⁴, Ana Keren do Carmo Ribeiro⁵, Fernanda Samarini Machado^{4,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte da tese de doutorado da segunda autora, financiada pela FAPEMIG, CAPES, CNPq e Embrapa

²Graduando em Zootecnia – IF Sudeste MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: wantuirjrjunior@hotmail.com

³Professora, Universidade Federal de Minas Gerais- E-mail: sandragesteiracoelho@gmail.com

⁴Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: fernanda.machado@embrapa.br

⁵Graduanda em Medicina Veterinária – UFJF, Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: anakeren_7@yahoo.com.br

⁶Orientador

Resumo: Os objetivos deste estudo foram avaliar se há divergência fenotípica para o consumo alimentar residual em bezerras F1 Holandês-Gir durante a fase de aleitamento e sua associação com a produção de calor (PC) medida pelo método da máscara facial. As bezerras (n = 36, peso ao nascimento = 32,4 ± 6,6 kg) receberam leite integral (6 L/d), dieta sólida (95% de concentrado e 5% de feno Tifton 85 picado) e água à vontade. O peso vivo foi monitorado semanalmente e a ingestão de dieta (leite e dieta sólida) diariamente, entre a 4^a e 12^a semana de idade. As bezerras foram classificadas em dois grupos de consumo alimentar residual (CAR): alta eficiência (AE, CAR < 0,5 DP abaixo da média, n = 10) e baixa eficiência (BE, CAR > 0,5 DP acima da média, n = 10). As trocas de gasosas (consumo de O₂ e produção de CO₂) foram obtidas usando máscara facial aos 45 ± 5 dias de idade e a PC foi estimada. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, dados foram analisados por ANOVA e as médias foram comparadas usando teste de Fisher. Bezerras de AE e BE apresentaram CAR de -0,14 kg/d e 0,13 kg/d, respectivamente. O consumo de matéria seca (CMS) foi 15% menor em AE em comparação com BE e não houve diferenças no ganho de peso médio diário (GMD). Bezerras AE consumiram menos O₂ (L/d) e produziram menos CO₂ (L/d). A frequência cardíaca e PC foram menores para bezerras AE em comparação ao BE. Estes resultados demonstram que bezerras são divergentes para CAR durante o aleitamento e o método da máscara facial é uma ferramenta útil para estimar as diferenças na PC entre bezerras de alta e baixa eficiência.

Palavras-chave: calorimetria, consumo alimentar residual

Residual feed intake of F1 Holstein-Gyr calves in the pre-weaning period and its association with heat production

Abstract: The aims of this study were to assess if there is phenotypical divergence for residual feed intake in F1 Holstein-Gyr calves during preweaning phase and its association with heat production (HP) measured by the face mask method. Calves (n = 36, birth BW = 32.4 ± 6.6 kg) were fed milk (6 L/d) and solid feed (95% starter and 5% chopped Tifton 85 hay, as-fed). Body weight was monitored weekly and feed intake (milk and solid feed) daily, between 4 and 12 weeks of age. Calves were classified into two residual feed intake (RFI) groups: high efficiency (HE; RFI < 0.5 SD below the mean, n = 10), and low efficiency (LE; RFI > 0.5 SD above the mean, n = 10). Gas exchanges (O₂ consumption and production of CO₂) were obtained using a face mask at 45 ± 5 d of age and HP was estimated. HE and LE calves had RFI of -0.14 kg/d and 0.13 kg/d, respectively. Dry matter intake (DMI) was 15% lower in HE compared with LE, but there were no differences in average daily weight gain (ADG). The HE calves consumed less O₂ (L/d) and produced less CO₂ (L/d). Heart rate and HP were lower for HE calves compared with LE. These results support the hypothesis that calves are divergent for RFI during preweaning and the face mask method is a useful tool for estimating differences in HP among phenotypically divergent RFI calves.

Keywords: calorimetry, residual feed intake

Introdução

Na produção leiteira, aproximadamente 60% dos custos de produção estão relacionados à alimentação (HO et al., 2005). Uma alternativa para reduzir os custos com alimentos, aumentar a eficiência da produção e reduzir os impactos ambientais seria melhorar a eficiência de uso da alimentação pelos animais (BERRY et al., 2014).

Atualmente, o consumo alimentar residual (CAR) é o índice de eficiência alimentar mais utilizado (KOCH et al., 1963), sendo a diferença entre ingestão de matéria seca (IMS) real e IMS esperada com base no peso corporal metabólico e no ganho de peso. CAR negativo é aquele que consome menos dieta do que o esperado, sendo considerado mais eficiente (KOCH et al., 1963).

De acordo com Paddock (2010) a maior variação de eficiência alimentar entre os animais está provavelmente relacionada à variação nos gastos com energia. A produção de calor é gerada pelas reações

metabólicas associadas ao metabolismo de manutenção, produção e outras funções como atividade física, regulação da temperatura corporal e resposta imune (NRC, 2001). Com isso, um esforço significativo vem sendo empregado para desenvolver métodos que permitam estimar a produção de calor em ruminantes e identificar animais que utilizem a energia da dieta de forma mais eficiente.

Os objetivos deste estudo foram avaliar se há divergência fenotípica para o consumo alimentar residual em bezerras F1 Holandês-Gir durante a fase de aleitamento e sua associação com a produção de calor (PC) medida pelo método da máscara facial.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi da Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil. Trinta e seis bezerras F1 Holandês x Gir (peso ao nascimento $32,4 \pm 6,6$ kg) foram alojadas em baias individuais e avaliadas entre a 4ª e 12ª semana de idade. As bezerras receberam leite integral (6 L/d), dividido em duas refeições (às 7h as 14h), dieta sólida (95% de concentrado e 5% de feno Tifton 85 picado) e água à vontade, fornecidos em balde. O peso vivo foi monitorado semanalmente, antes do aleitamento da manhã, e a ingestão de dieta (leite e dieta sólida) foi mensurada diariamente, durante todo o período. Diariamente, amostras do leite fornecido em cada refeição foram coletadas em frascos contendo bronopol e analisadas quanto ao teor de sólidos totais por espectrofotometria. Três vezes por semana amostras da dieta sólida e das sobras foram coletadas, compostas em um pool semanal, pré-secas a 55 °C por 72 horas, moídas a 1 mm e analisadas quanto ao teor de matéria seca a 105 °C. As trocas gasosas (consumo de O₂ e produção de CO₂) foram obtidas aos 45 ± 5 dias de idade (peso médio 63,4 Kg), usando uma máscara facial adaptada às bezerras de acordo com a metodologia descrita por Oss et al. (2016).

A produção de calor foi estimada usando a equação de Brouwer (1965). A frequência cardíaca (FC) foi registrada utilizando transmissor e monitor equino Polar (Modelo RS800CX, Polar Electro Inc., Kempele, Finlândia).

Ao final do ensaio de eficiência alimentar, as bezerras foram classificadas em dois grupos de consumo alimentar residual (CAR): alta eficiência (AE, CAR < 0,5 DP abaixo da média, n = 10) e baixa eficiência (BE, CAR > 0,5 DP acima da média, n = 10). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, e o teste de Fisher foi utilizado para comparar os dois grupos, adotando-se 0,10 como nível de significância.

Resultados e Discussão

Conforme esperado, o CMS foi menor (P = 0,06) para as bezerras de AE em relação às de BE, e o GMD não diferiu entre os grupos. (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo alimentar residual (CAR), consumo, ganho de peso, trocas respiratórias, frequência cardíaca e produção de calor de bezerras F1 Holandês-Gir no período pré-desmame (entre 4 e 12 semanas de idade) classificadas como alta eficiência (AE) e baixa eficiência (BE)

Parâmetros	AE (n = 10)	BE (n = 10)	EPM	P
CAR (kg/d)	-0.14	0.13	0.04	<0.01
CMS (g/d)	1480	1744	51.80	0.06
Ganho médio diário (kg/d)	0.98	0.98	0.03	0.98
Consumo O ₂ (L/d)	668.1	787.5	20.60	0.03
Produção CO ₂ (L/d)	591.6	702.2	19.20	0.03
Frequência cardíaca (batimentos/min)	110	119	1.87	0.03
Produção de calor (kcal/d/PV ^{0.75})	148	172	4.03	0.03

As bezerras de AE apresentaram menor consumo de O₂ (L/d), menor produção de CO₂ (L/d) e, conseqüentemente, menor produção de calor (P = 0,03, Tabela 1) em comparação com o grupo BE. O grupo de BE perdeu 15,3% mais energia na forma de calor do que o grupo de AE. Um menor incremento calórico é esperado em animais que tem menor consumo e desempenho semelhante. A variação no gasto de energia associada às diferenças de tamanho dos órgãos viscerais foi proposta por Barasab et al. (2003) como uma contribuição significativa para as diferenças na PC entre os animais que apresentam CAR diferente.

A frequência cardíaca foi maior (P = 0,03) para o grupo BE em comparação com o grupo AE. Lancaster et al. (2005) relataram que novilhas e touros em fase de crescimento com CAR de baixa eficiência apresentaram FC mais elevada do que aqueles com CAR de alta eficiência.

Ainda é necessário um maior conhecimento das razões fisiológicas e metabólicas responsáveis pela variação na eficiência alimentar entre animais para que sejam desenvolvidos índices para seleção de animais mais eficientes.

Conclusões

Os testes de divergência de eficiência alimentar são aplicáveis à bezerras no período pré-desmame, uma vez que a divergência em CAR foi observada durante esta fase de criação. O método da máscara facial descrito é uma ferramenta útil para estimar as diferenças na PC entre bezerras fenotipicamente divergentes para CAR.

Agradecimentos

À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade, aos funcionários pela excelente convivência e a todos os envolvidos no presente trabalho, em especial à minha orientadora Fernanda Samarini Machado e ao doutorando João Paulo Sacramento por me passarem um pouco de seus conhecimentos, enriquecendo meu entendimento no âmbito de bovinos leiteiros.

Referências

BERRY, D. P.; M. P. COFFEY; J. E. PRYCE; Y. DE HAAS; P. LØVENDAHL; N. KRATTENMACHER, and K. MACDONALD. 2014. International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle through the collation of data from multiple sources. **J. Dairy Sci.** 97:3894-3905.

BASARAB, J. A.; M. A. PRICE; J. L. AALHUS; E. K. OKINE; W. M. SNELLING; and K. L. LYLE. 2003. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Can. J. Anim. Sci.** 83:189-204.

BROUWER, E. 1965. **Report of sub-committee on constants and factors.** Pages 441-443 in Energy Metabolism. EAAP Publ. No. 11. Academic Press, New York, NY.

HO, C.; R. NESSELER; P. DOYLE; and B. MALCOLM. 2005. Future dairy farming systems in irrigation regions. **Aust. Farm Bus. Manage. J.** 2:59-68.

KOCH, R. M.; L. A. SWIGER; D. CHAMBERS; K. E. GREGORY. Efficiency of feed use in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 22, p.486-494, 1963.

LANCASTER, P. A.; B. R. SCHILLING; G. E. CARSTENS; E. G. BROWN; T. M. CRAIG; and D. K. LUNT. 2005. Correlations between residual feed intake and carcass traits in finishing steers administered anthelmintic treatments. **J. Anim Sci.** 83(Suppl. 1):263. (Abstr.).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

OSS, D. B.; M. I. MARCONDES; F. S. MACHADO; L. G. R. PEREIRA; T. R. TOMICH; G. O. RIBEIRO and A. V. CHAVES. 2016. An evaluation of the face mask system based on short-term measurements compared with the sulfur hexafluoride (SF₆) tracer, and respiration chamber techniques for measuring CH₄ emissions. **Anim. Feed Sci. Technol.** 216:49-57.

PADDOCK, Z. D. **Energy expenditure in growing heifers with divergent residual feed intake phenotypes, effects and interactions of metaphylactic treatment and temperament on receiving steers.** 2010. 62 p., Thesis (Master of Science). Texas A&M University. College Station. Texas, EUA.

Desempenho fisiológico de dois genótipos de azevém anual submetidos ao estresse osmótico¹

Maria de Paula Pimenta², Lucas Prudêncio Eiterer³, Isis Soares e Silva⁴, Jemima Gonçalves da Fonseca⁵, Andréa Mittelmann⁶, Júlio César José da Silva⁷, Leônidas Paixão Passos^{6,8}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto “Melhoramento de gramíneas forrageiras de clima temperado: azevém e capim-lanudo”, liderado por Andréa Mittelmann

²Graduanda em Agronomia – UFV, Viçosa, MG. E-mail: maria.pimenta@colaborador.embrapa.br

³Graduando em Ciências Biológicas – CES/JF, Juiz de Fora, MG. E-mail: lucaseiterer@gmail.com

⁴Graduanda em Agroecologia – IF Sudeste MG, Rio Pomba, MG. E-mail: Isis.silva@colaborador.embrapa.br

⁵Doutoranda em Química – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: jemimagoncalves@yahoo.com.br

⁶Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: andrea.mittelmann@embrapa.br

⁷Professor – Departamento de Química, UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: julio.silva@ufjf.edu.br

⁸Orientador – E-mail: leonidas.passos@embrapa.br

Resumo: Os esforços para o melhoramento genético do azevém anual (*Lolium multiflorum*) têm recentemente buscado o desenvolvimento de genótipos com melhor adaptação ao ambiente de cultivo. A fim de subsidiar a seleção de materiais que otimizem o uso de recursos hídricos, este trabalho avaliou o desempenho fisiológico dos genótipos de azevém anual F25 e F33 (famílias de meios-irmãos) submetidos ao estresse osmótico induzido pela adição de polietileno glicol de massa molecular 8.000 (PEG 8000) ao substrato de crescimento. Foram avaliados os seguintes tratamentos (g PEG 8000.L⁻¹ solução nutritiva de Hoagland em 1/2 força): 0 (testemunha), 100 e 200, correspondendo, respectivamente, aos potenciais osmóticos de -0,08, -0,15 e -0,51 MPa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito repetições e 10 plantas/parcela, em esquema fatorial 3 (níveis de PEG) x 2 (genótipos). Após 30 dias de crescimento, as plântulas foram colhidas e avaliadas quanto aos indicadores fisiológicos (teor de clorofila, comprimento médio das folhas, relação área foliar/comprimento da parte aérea, número de folhas, pesos secos de folhas e total e teor de matéria seca da raiz). Os resultados demonstraram que os dois genótipos apresentam comportamentos semelhantes em relação à testemunha, sendo sensíveis aos níveis de estresse osmótico estudados. O genótipo F33 respondeu de maneira mais eficiente ao acúmulo de matéria seca na raiz quando comparado ao genótipo F25. Conclui-se que os genótipos estudados são sensíveis à níveis moderados de estresse hídrico, sendo que o genótipo F33 apresenta melhor desempenho no acúmulo de matéria seca na raiz ao nível de -0,15 MPa.

Palavras-chave: estresse osmótico, *Lolium multiflorum*, melhoramento genético, PEG 8000

Physiological performance of two Italian ryegrass genotypes subjected to osmotic stress

Abstract: The recent efforts for genetic improvement of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) search for the development of genotypes with better adaptation to the growing environment. In order to aid the selection of materials that optimize the use of water resources, this work evaluated the physiological performance of annual ryegrass genotypes F25 and F33 (half-sib families) under osmotic stress induced by the addition of polyethylene glycol of molecular mass 8,000 (PEG 8000) to the growth substrate. The following treatments were studied (g PEG 8000.L⁻¹ in 1/2 strength Hoagland's nutrient solution): 0 (control), 100 and 200, corresponding, respectively, to the osmotic potentials of -0.08, -0.15 and -0.51 MPa. The experimental design was completely randomized, with eight replications and 10 plants/plot, in a 3 (PEG levels) x 2 (genotypes) factorial scheme. After 30 days of growth, seedlings were harvested and evaluated for physiological indicators (chlorophyll content, average leaf length, leaf area/leaf length ratio, number of leaves, leaf and total dry weight and root dry matter content). The two genotypes exhibited similar behavior when compared to the control, showing sensitivity to the levels of osmotic stress applied. F33 responded more efficiently to root dry matter accumulation when compared to F25 genotype. It is concluded that the genotypes studied are sensitive to moderate levels of water stress, and the F33 genotype have a superior behavior regarding root dry matter accumulation at -0.15 Mpa of osmotic stress.

Keywords: genetic breeding, Italian ryegrass, osmotic stress, PEG 8000

Introdução

O azevém anual (*Lolium multiflorum*) apresenta uma série de características que o tornam uma das mais importantes forrageiras de inverno. Possui uma alta produtividade entre as espécies de clima temperado, além de características de adaptação e rusticidade, responsáveis por sua ampla distribuição atual na região Sul do Brasil (MITTELMANN, 2016). Programas de melhoramento genético preveem o desenvolvimento de materiais adaptados às diferentes condições ambientais, dentre eles, forrageiras com tolerância ao déficit hídrico têm sido cada vez mais demandadas. (ROCHA, 2015).

A fim de auxiliar no desenvolvimento de cultivares que otimizem a utilização de recursos hídricos, este trabalho avaliou os efeitos do estresse osmótico induzido pelo polietileno glicol de massa molecular 8000 (PEG 8000) sobre o desempenho fisiológico dos genótipos F25 e F33 de azevém anual.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia e Fisiologia Vegetal da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG. Foram avaliados os genótipos F-25 e F-33 de azevém anual (famílias de meios-irmãos do programa de melhoramento genético liderado pela Embrapa Gado de Leite).

As sementes foram germinadas em potes de plástico com solo orgânico proveniente de compostagem realizada pela própria instituição. O solo foi irrigado por sistema de capilaridade e em regime intermitente durante 28 dias. Ao final deste período, selecionou-se 10 espécimes por recipiente (parcela).

Em seguida as plântulas foram transferidas para câmara de crescimento (*Biotronette Mark III, LAB-LINE Instruments*), nas condições de 25 ± 4 °C, $200 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ de irradiância, 14 h de fotoperíodo e $65 \pm 5\%$ U.R, na qual foram submetidas aos seguintes níveis de PEG 8000 em solução nutritiva de Hoagland em 1/2 força: 0 (testemunha), 100 e 200 g.L⁻¹, representando, respectivamente, potenciais osmóticos de -0,08, -0,15 e -0,51 MPa. As soluções nutritivas foram trocadas a cada 7 dias.

Após 30 dias de desenvolvimento, o ensaio foi colhido e avaliado quanto aos indicadores fisiológicos: CLO – teor de clorofila (SPAD), com medidor Minolta 502; AF – área foliar (cm²) e CPA - comprimento médio da parte aérea (cm), o qual possibilitou o cálculo da relação área foliar/comprimento da parte aérea; NF – número de folhas; PFF – peso fresco das folhas, PFR - peso fresco das raízes, PSF – peso seco das folhas e PSR – peso seco das raízes (g), com balança analítica Marte AW220, das quais calculou-se peso seco total e teor de matéria seca da raiz (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento experimental inteiramente casualizado, com oito repetições e 10 plantas/parcela, em esquema fatorial 3 (níveis de PEG) x 2 (genótipos). Avaliaram-se as variáveis que atenderam aos pressupostos de normalidade e de homocedasticidade. Os contrastes entre médias dos tratamentos foram comparados através pelos testes de Dunnett e de Tukey.

Resultados e Discussão

A análise de variância (exceto para o teor de clorofila) indicou diferenças significativas ($p < 0,05$) para os níveis de PEG 8000, genótipos e interação PEG 8000 x genótipos para todas variáveis estudadas, exceto para o CLO, conforme apresentado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Respostas fisiológicas dos genótipos F25 e F33 de azevém anual aos tratamentos 0, 100 e 200g.L⁻¹ de PEG 8000 em solução nutritiva*.

Tratamento	CLO		CPA		AF/CPA		NF	
	F25	F33	F25	F33	F25	F33	F25	F33
0	38,52 a	48,45 a	49,20 a	43,75 a	3,76 a	3,67 a	67,50 a	73,25 a
100	42,34 a	47,11 a	41,48 b*	36,25 b*	2,32 b*	1,90 b*	59,00 ab	54,13 b*
200	32,94 a	36,86 a	32,52 c*	32,00 b*	1,23 c*	0,98 c*	53,38 b*	47,00 b*

Tratamento	TMSR		PSF		PST	
	F25	F33	F25	F33	F25	F33
0	86,82 a	86,93 ab	0,83 a	0,75 a	0,91 a	0,85 a
100	86,36 a	90,21 a	0,46 b*	0,47 b*	0,54 b*	0,55 b*
200	79,33 b*	85,70 b	0,28 c*	0,23 c*	0,34 c*	0,28 c*

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas por * nas colunas diferem estatisticamente da testemunha pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

Com base na Tabela 1, observa-se que a maioria das variáveis foi afetada pelo estresse osmótico nos dois genótipos, acompanhando o aumento das concentrações de PEG 8000. A variável CLO apresentou comportamento anômalo, pois mesmo com o decréscimo do teor de clorofila, a variável não diferiu estatisticamente nos diferentes níveis de PEG 8000 nem apresentou diferença entre os genótipos.

Há controvérsias na literatura acerca do comportamento dessa variável de acordo com níveis de estresse hídrico e de espécies estudadas. Conforme Silva et al. (2017) relatam, alguns autores descrevem diminuição dos teores de clorofila, outros incrementos, o que pode ser interpretado como uma resposta adaptativa aos agentes estressantes. Sendo assim, decréscimo nos processos de síntese das moléculas de clorofilas, em consequência de estresse osmótico, não pode ser interpretado apenas como efeito deletério ao metabolismo vegetal, podendo significar uma resposta de aclimação aos agentes estressantes, evitando perda de energia e possíveis estresses foto-oxidativos.

Ao se examinar o comprimento da parte aérea e a relação área foliar/comprimento da parte aérea dos dois genótipos, verifica-se uma redução, em média, de respectivamente, 16% e 43% nas variáveis a partir do primeiro nível de estresse em relação à testemunha, demonstrando a sensibilidade ao déficit hídrico destas variáveis. Confirmando assim Kramer (1983), o qual afirma que a falta de água é uma das causas mais comuns de redução de área foliar, estando diretamente relacionada com a expansão celular.

Observa-se na tabela 2 que o genótipo F33 obteve o melhor desempenho no acúmulo de matéria seca na raiz (TMSR) em relação ao genótipo F25. Ao nível -0,15 MPa, o genótipo F33 apresentou a maior média do teor de matéria seca, demonstrando uma resposta positiva do processo adaptativo ao déficit hídrico.

Tabela 2. Comparação do desempenho fisiológico dos genótipos F25 e F33*.

Genótipo	CLO	CPA	AF/CPA	NF	TMSR	PSF	PST
F25	37,93 a	41,07 a	2,44 a	59,96 a	84,17 b	0,52 a	0,59 a
F33	44,14 a	37,33 a	2,18 a	58,13 a	87,61 a	0,48 a	0,56 a

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As demais variáveis não diferiram estatisticamente entre os genótipos, demonstrando a possível similaridade genética dos dois acessos.

Conclusões

O genótipo F33 apresentou melhor resposta adaptativa ao déficit hídrico em relação ao genótipo F25 considerando o acúmulo de matéria seca na raiz. Entretanto, os demais resultados do presente estudo não sinalizam grandes diferenças e indícios de tolerância dos genótipos F25 e F33 de azevém anual ao estresse osmótico.

Agradecimentos

Agradecemos a Sebastião de Castro Evaristo. Jemima Gonçalves é bolsista da CAPES.

Referências

KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils**. Academic press, 1995.

MENDES, B. S. S. et al. Mecanismo fisiológicos e bioquímicos do abacaxi ornamental sob estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, 2011.

MITTELMANN, A. Melhoramento genético de *Lolium*: histórico e estratégias. In: DAVIDE, L. C.; BENITES, F. R. G. Eds. WORKSHOP SOBRE CITOGENÉTICA E GENÉTICA MOLECULAR APLICADAS AO MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, 1., 2016, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. **Documentos 198**. p. 45-50.

ROCHA, J. E. da S. Melhoramento vegetal e recursos genéticos forrageiros. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Documentos (INFOTECA-E)**. 2015.

SILVA, A. R. A. et al. Pigmentos fotossintéticos e potencial hídrico foliar em plantas jovens de coqueiro sob estresses hídrico e salino. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 317-325, 2017.

Determinação sazonal do teor de fósforo em amostras de lodo de esgoto de Juiz de Fora, MG¹

Jemima Gonçalves Pinto da Fonseca², Lucas Prudêncio Eiterer³, Isis Soares e Silva⁴, Maria de Paula Pimenta⁵, Júlio César José da Silva⁶, Leônidas Paixão Passos^{7, 8}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela CAPES

²Doutoranda em Química – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: jemimagoncalves@yahoo.com.br

³Graduando em Ciências Biológicas – CES/JF, Juiz de Fora, MG. E-mail: lucaseiterer@gmail.com

⁴Graduanda em Agroecologia – IF Sudeste MG, Rio Pomba, MG. E-mail: Isis.silva@colaborador.embrapa.br

⁵Graduanda em Agronomia – UFV, Viçosa, MG. E-mail: maria.pimenta@colaborador.embrapa.br

⁶Professor – Departamento de Química, UFJF. E-mail: julio.silva@ufjf.edu.br

⁷Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: leonidas.passos@embrapa.br

⁸Orientador

Resumo: O teor sazonal de fósforo foi analisado em amostras de lodo de esgoto coletados no município de Juiz de Fora, MG, visando avaliar a potencialidade deste resíduo como fonte desse nutriente para uso agrícola, como alternativa sustentável ao uso de fertilizantes convencionais. As amostras de lodo de esgoto foram coletadas no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, digeridas com ácido nítrico, peróxido de hidrogênio e ácido clorídrico, e os teores de fósforo determinados em espectrofotômetro UV/Vis. Os dados obtidos foram relacionados aos dados oficiais de precipitação pluviométrica, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) conforme mensurados na Estação Meteorológica Automática de Juiz de Fora, objetivando verificar possíveis influências climáticas no teor de fósforo. Verificou-se que os teores de fósforo nas amostras de lodo de esgoto foram aproximadamente 15 vezes maiores do que a média relatada na literatura para solos brasileiros cultivados, sugerindo que essa matriz pode ser utilizada como fonte alternativa de fósforo. A influência da precipitação pluviométrica sobre os teores de fósforo do lodo de esgoto foi relativamente pequena no período, indicando pouco efeito de sazonalidade sobre os teores detectados. Não obstante, estudos de longo prazo são necessários para melhor elucidar essa questão.

Palavras-chave: fósforo, lodo de esgoto, uso agrícola

Seasonal determination of phosphorus content in samples of sewage sludge of Juiz de Fora, MG

Abstract: The seasonal content of phosphorus was analyzed in samples of sewage sludge collected in the city of Juiz de Fora, MG, aiming to evaluate the potential of this residue as a source of this nutrient for agricultural purposes, as a sustainable alternative to the use of conventional fertilizers. The samples of sewage sludge were collected from January 2015 to December 2016, digested with nitric acid, hydrogen peroxide and hydrochloric acid, and the phosphorus contents determined in a UV / Vis spectrophotometer. The data obtained were related to the official rainfall data obtained from the National Institute of Meteorology (INMET) as measured by the Automatic Meteorological Station of Juiz de Fora, in order to verify possible climatic influences on phosphorus content. Results showed that phosphorus concentrations in the sewage sludge samples were approximately 15 times higher than the average reported in the literature for cultivated Brazilian soils, suggesting that this matrix can be used as an alternative source of phosphorus. The influence of rainfall on the phosphorus content of the sewage sludge was relatively small in the period, suggesting little effect of seasonality on the detected levels. Notwithstanding, studies in longer-term are needed to better elucidate this issue.

Keywords: phosphorus, sewage sludge, utilization in agriculture

Introdução

O fósforo (P) é crucial no metabolismo das plantas, desempenhando papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese. Nos últimos anos tem crescido a preocupação com a escassez de fósforo nos agrossistemas, e o que se tem observado é um grande potencial de reciclagem deste nutriente a partir de águas residuais (NANZER et al., 2014). Uma fonte altamente promissora é o lodo de esgoto (LE) urbano, resíduo proveniente do processo de tratamentos de esgoto doméstico e industrial. Ele é composto principalmente de matéria orgânica, macro e micronutrientes essenciais para organismos vivos, que exercem importante papel na manutenção da fertilidade do solo. Seu uso na atividade agrícola é estimulado em países da Europa, Estados Unidos e Japão. No Brasil, a utilização deste resíduo vem sendo estudada desde que a concentração de metais e elementos tóxicos não ultrapasse os limites previstos na legislação ambiental vigente (PRITCHARD et al., 2010; SERRANO et al., 2016). A fim de fornecer subsídios para utilização futura do LE produzido no município de Juiz de Fora, MG como fonte de P para a produção agrícola, realizou-se um estudo sazonal do teor de fósforo em amostras de lodo coletadas em Janeiro de 2015 a dezembro de 2016.

Material e Métodos

Foram coletadas mensalmente 24 amostras de LE durante os períodos de janeiro de 2015 a dezembro de 2016 na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) da CESAMA-JF (Companhia de Saneamento de Juiz de Fora), unidade Mercedes-Benz/Barreira do Triunfo. Foi realizada uma coleta mensal e realizada uma análise em triplicata autêntica em dezembro de 2016 para avaliação da precisão do método.

Na coleta utilizaram-se frascos de polietileno e sacos *zip-loc* previamente descontaminados em solução de HNO_3 10% durante 24 horas para o acondicionamento do material. No laboratório, a amostra foi estocada em refrigerador, em temperatura abaixo de $10\text{ }^\circ\text{C}$ - para evitar a proliferação de fungos, bactérias e microrganismos - e em seguida foi preparada para análise. Para análise, as amostras foram retiradas da geladeira e quarteadas manualmente com auxílio de uma régua de plástico previamente descontaminada em solução de HNO_3 10% v/v por 24 horas. Após o quarteamento, foram secas em estufa a $40\text{ }^\circ\text{C}$ durante três dias e pulverizadas em graal com pistilo, ambos em ágata, previamente descontaminados. A amostra seca e macerada foi passada em peneira de 2 mm para posterior digestão e análise.

Para a digestão empregou-se um bloco digestor com capacidade para 40 tubos. A digestão foi feita seguindo o método EPA 3050B que utiliza ácido nítrico, peróxido de hidrogênio e ácido clorídrico para destruição da matéria orgânica a obtenção do analito na forma iônica. Para à análise de P empregou-se um espectrofotômetro UV/Vis modelo CECIL CE1010, acoplado com lâmpada de D_2 , detector de fotiodo e monocromador. Utilizaram-se cubetas de vidro para as leituras, no comprimento de onda de 420 nm. Preparou-se uma solução de molibdato de amônio a 5% m/v (reagente 1) e uma solução de vanadato de amônio (NH_4VO_3) a 0,25% m/v (reagente 2). A partir de uma solução padrão estoque de 1000 mg L^{-1} construiu-se uma intermediária de 50 mg L^{-1} . Utilizando a solução intermediária, prepararam-se os pontos da curva e adicionou-se 1 mL de amostra digerida em cada ponto incluindo o branco, sendo o meio acidificado com HNO_3 1% v/v. Pipetou-se 5mL de cada padrão intermediário para tubos de ensaio e adicionou-se 2mL do reagente misto preparado no momento da leitura (mistura de partes iguais dos reagentes 1 e 2). O material foi homogeneizado em *vortex* (Thermolyne, modelo Maxi Mix II 37600) e em seguida as soluções permaneceram por 30 minutos em descanso para o desenvolvimento da cor e formação do complexo. Após esse período, foram realizadas as leituras no espectrofotômetro. A linearidade da curva analítica, a validade do modelo e a significância estatística foram avaliadas pela Análise de Variância (ANOVA) e os pressupostos de normalidade e homocedasticidade foram verificados pelo teste de Shapiro – Wilk e Cochran respectivamente. A precisão do método foi avaliada pelo desvio padrão para $n=3$. Testes de adição e recuperação do analito foram realizados, em dois níveis de concentração, para avaliar a exatidão. Os dados obtidos foram comparados com o parâmetro meteorológico precipitação pluviométrica para avaliar alguma relação.

Resultados e Discussão

Os valores de concentração obtidos variaram de 1,40-2,44% de P em base seca. A legislação brasileira (CONAMA 375/2006) e as internacionais (Diretiva 86/278/CEE da União Europeia e CRF US EPA 40/1993 dos EUA) não especificam uma concentração limite para o P em LE utilizado para fins agrícolas. A quantidade total de P nos solos brasileiros, na profundidade de 0-20 cm, varia entre 0,005 e 0,2 % (MALAVOLTA, 2006). A quantidade de P presente nas amostras de LE foi 15 vezes maior do que no solo, sugerindo que essa matriz pode ser utilizada para suprir a deficiência desse nutriente. Comparando os resultados obtidos do LE da ETE de Juiz de Fora com as demais ETE's do Brasil, que variam entre 0,6 – 3,7 % de P em base seca observa-se que o LE produzido em JF possui uma das maiores concentrações de P do país.

Os testes de Shapiro-Wilk e Cochran realizados em todas as curvas demonstraram que os valores apresentaram uma distribuição normal (p -valor maior que 0,05) e homocedástica. Para verificar se os modelos de regressões foram bem ajustados e estatisticamente significativos, realizou-se uma análise de variância (ANOVA). Obteve-se o valor de F calculado < que F tabelado para a falta de ajuste, indicando que o modelo proposto é adequado para a análise. Para verificar a significância da regressão linear comparou-se o F calculado com o F tabelado. Observou-se que o F calculado apresentou valores $\gg F$ tabelado para a significância, indicando assim boa linearidade do método, observado também pelo coeficiente de determinação (r^2) com valor de 0,9999. Obteve-se um valor de desvio padrão de 0,28 (para $n = 3$), demonstrando boa precisão do método. Os ensaios de recuperação apresentaram valores de 110 e 116%. De acordo com a literatura, os intervalos aceitáveis de recuperação para a análise de resíduos geralmente estão entre 70 a 120% (RIBANI, 2004) demonstrando assim que o método utilizado apresentou exatidão adequada.

Para o gráfico de dispersão, observou-se que não houve nenhuma relação do teor de P no LE com a precipitação pluviométrica, indicando que os períodos mais secos ou chuvosos não interferem na concentração de P em amostras de LE.

Conclusões

Os teores de P nas amostras de lodo de esgoto coletadas em Juiz de Fora, MG, são expressivos e cerca de 15 vezes superiores aos níveis médios relatados para solos brasileiros usados na agricultura, sugerindo fortemente que essa matriz pode ser utilizada como fonte alternativa de fósforo.

A influência da precipitação pluviométrica sobre os teores de P do LE foi relativamente pequena ou nula durante o período estudado, indicando pouco efeito de sazonalidade sobre os teores detectados.

Estudos de longo prazo são necessários para melhor caracterizar os efeitos da adubação tendo o LE como fonte de P e também a possível influência da sazonalidade sobre os teores disponíveis desse elemento essencial.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Cristiano Amancio V. Borges, Mário B. Tristão, Nilva Guadereto M. Sanguedo e Sebastião de Castro Evaristo pelo auxílio na condução dos trabalhos.

Referências

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral das Plantas**, São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 2006, cap. 2-5.

NANZER, S.; OBERSON, A.; BERGER, L.; BERSET, E.; HERMANN, L.; FROSSARD, E. The plant availability of phosphorus from thermo-chemically treated sewage sludge ashes as studied by ³³P labeling techniques. **Plant Soil**. 377:439–456, 2014.

PRITCHARD, D. L. and P.; McLAUGHLIN and N, RIGBY and M. J.; SCHWARZ and H, K. Land application of sewage sludge in Australia: risks to environment and food crops. **Water Science and Technology – WST**. 62: 48-57, 2010.

RIBANI, M. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Química Nova**. 27: 771-780, 2004.

SERRANO, A.; SILES, J. A.; MARTÍN, M. A.; CHICA, A. F.; ESTÉVEZ-PASTOR, F. S.; E, TORO-BAPTISTA. Improvement of anaerobic digestion of sewage sludge through microwave pre-treatment. **Journal of Environmental Management**. 177: 231-239, 2016.

Evolução genética e fenotípica para idade ao primeiro parto na raça Guzera em esquema de Núcleo MOET¹

Bárbara Vidal Barbosa², Daniela Arestides Alves³, Glaucyana Gouvea dos Santos⁴, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto⁴, Frank Angelo Tomita Bruneli^{4,5}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

²Graduanda em Medicina Veterinária – UFJF, Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: barbaravidalbarbosa@gmail.com

³Graduanda em Zootecnia – UEMS, Aquidauana, MS. E-mail: daniela.aalvesc@gmail.com

⁴Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁵Orientador. E-mail: frank.bruneli@embrapa.br

Resumo: Foi objetivo do estudo avaliar as tendências dos coeficientes de endogamia (F), bem como as tendências genéticas e fenotípicas para idade ao primeiro parto (IPP), tanto no esquema de Núcleo MOET quanto na população participante do PNMGuL, dos animais nascidos entre 1995 e 2013. A tendência da F média no Núcleo MOET mostrou um aumento anual de 0,05%, acima do obtido para a população (0,02%) no mesmo período, mas foi considerado dentro dos limites aceitáveis. Houve tendências fenotípicas e genéticas favoráveis para IPP no Núcleo MOET. Portanto, o Núcleo MOET foi eficiente em contribuir para o progresso genético e fenotípico da raça Guzera para a IPP, mesmo não sendo característica-alvo de seleção, e sem acarretar impacto significativo no coeficiente médio de endogamia.

Palavras-chave: valor genético, reprodução animal, seleção, gado de leite, zebu

Phenotypic and genetic evolution of age at first calving in the Guzera MOET Nucleus scheme

Abstract: The aim of this study was to evaluate the inbreeding coefficients (F) trends, as well as genetic and phenotypic trends for age at first calving (AFC), both in the MOET Nucleus scheme and in the entire population participating from the PNMGuL, born from 1995 to 2013. Trend of average F in the MOET Nucleus showed an annual increase of 0.05%, above that obtained to the entire population (0.02%) at the same period, but was considered within acceptable limits. There were favorable phenotypic and genetic trends for AFC in the MOET Nucleus. In conclusion, the MOET Nucleus was efficient in contributing to the genetic and phenotypic progress of Guzera cattle to AFC, although this characteristic was not selected, with no significant impact on the average inbreeding coefficient.

Keywords: breeding value, animal reproduction, selection, dairy cattle, zebu

Introdução

O Programa Nacional de Melhoramento do Guzera para Leite (PNMGuL) gera informações para as avaliações genéticas de características de importância para a produção de leite (BRUNELI et al., 2017). Baseia-se na integração de ferramentas de melhoramento animal, como o teste de progênie e o esquema de seleção em Núcleo de ovulação múltipla e transferência de embriões (MOET) (PENNA et al., 1998, PEIXOTO et al., 2006). Proposto por Nicholas & Smith (1983), o esquema de Núcleo MOET permite levantamento e identificação precoce de animais geneticamente superiores e alta intensidade de seleção. No entanto, existe o risco de aumento no coeficiente de endogamia (F), uma vez que o Núcleo MOET, apesar de estar aberto, compreende uma pequena amostra da população, em maior ou menor grau, geneticamente relacionada e o esquema favorece a seleção da família (WEIGEL, 2001), que poderia refletir negativamente sobre a eficiência reprodutiva, seguido de perdas produtivas e econômicas. Após cerca de 25 anos da implementação do Núcleo MOET, o objetivo deste estudo foi avaliar a evolução dos coeficientes de endogamia, bem como as tendências genéticas e fenotípicas para idade ao primeiro parto (IPP), apesar desta não ter sido alvo de seleção.

Material e Métodos

Foram utilizados os dados de 503 machos e 464 fêmeas, gerados de 174 famílias pelas técnicas de MOET ou de produção *in vitro* de embriões, de 1995 a 2013 no Núcleo MOET da raça Guzera. O número médio de irmãos completos por família foi 6 ± 3 , sendo obrigatório pelo menos um macho e uma fêmea. Os dados para as avaliações genéticas do PNMGuL foram obtidos de 114 rebanhos puros e mestiços, incluindo o rebanho MOET e os rebanhos colaboradores do Teste de Progênie e do PMGZ/ABCZ. As diferenças esperadas na progênie (DEP) para IPP foram obtidas a partir da solução das equações de modelos mistos, utilizando os algoritmos MTDFREML (BOLDMAN et al., 1995). Os valores de F foram calculados pelo programa ENDOG (GUTIERREZ et al., 2005). Foram calculadas as médias anuais de IPP, DEP e F, tanto

no Núcleo MOET quanto na população PNMGuL com auxílio do pacote SAS® (SAS, 2012). As curvas de tendência foram geradas usando o pacote Microsoft Excel®, conforme o ano de nascimento dos animais.

Resultados e Discussão

Os valores médios de F observados no Núcleo MOET e no PNMGuL foram $0,006 \pm 0,015$ e $0,010 \pm 0,027$, respectivamente. A Figura 1 mostra um aumento anual de 0,05% na F média do Núcleo MOET, que é maior que a média F obtida para a população (0,02%) no mesmo período (Figura 2). Isso revela valores aceitáveis para este parâmetro (WEIGEL, 2001), bem como a eficiência do controle de endogamia neste esquema. O planejamento do acasalamento e a inclusão de famílias geneticamente distantes no Núcleo MOET, mesmo não conhecendo seu potencial genético, podem ter contribuído para tal resultado.

No Núcleo MOET foi observada DEP média para IPP de $0,16 \pm 0,61$ dias, maior do que $0,11 \pm 0,59$ dias observado na população. Apesar dessa característica não ter sido alvo de seleção, houve tendência de redução na IPP em ambas as populações. Nas Figuras 3 e 4, observa-se uma redução mais pronunciada no Núcleo MOET (-0,339 dias por ano) do que na população (-0,012 dias por ano), provavelmente devido à pressão de seleção sobre as vacas que constituem o Núcleo MOET, principalmente em eficiência reprodutiva. De acordo com Dias et al (2004), a seleção para a precocidade é de interesse para a população, uma vez que reflete sobre a vida do animal no rebanho e reduz o número de novilhas necessárias para substituição.

A IPP média no Núcleo MOET foi de 1.238 ± 199 dias, enquanto a IPP média para a população PNMGuL foi ligeiramente maior (1.349 ± 286 dias). A tendência fenotípica de IPP no Núcleo MOET foi de -12,7 dias por ano (Figura 5) e na população PNMGuL foi de -10,5 dias por ano (Figura 6). O progresso alcançado para a IPP pode ser atribuído às melhorias em fatores ambientais como a nutrição de bezerras, manejo, saúde e bem-estar animal, que podem afetar a rentabilidade do rebanho reduzindo os custos de criação de novilhas (TOZER & HEINRICH, 2001).

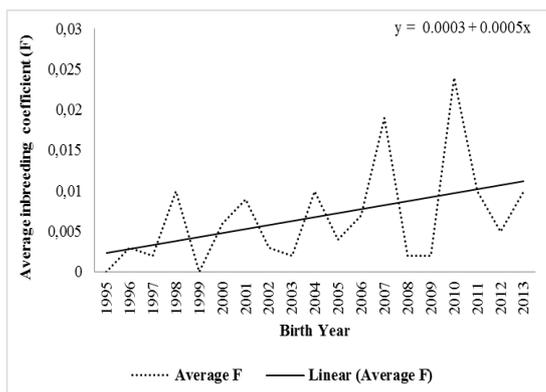


Figura 1. Evolução dos coeficientes médios de endogamia de animais nascidos no esquema de seleção do Núcleo MOET.

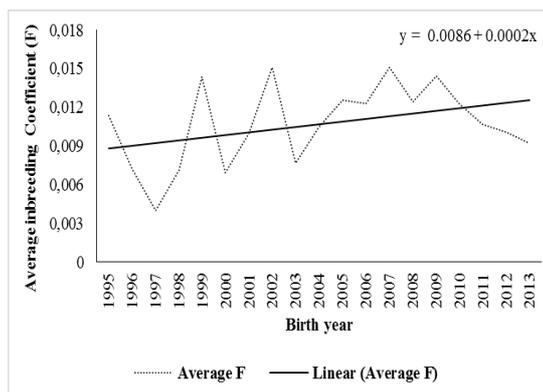


Figura 2. Evolução dos coeficientes médios de endogamia de animais nascidos na população do PNMGuL.

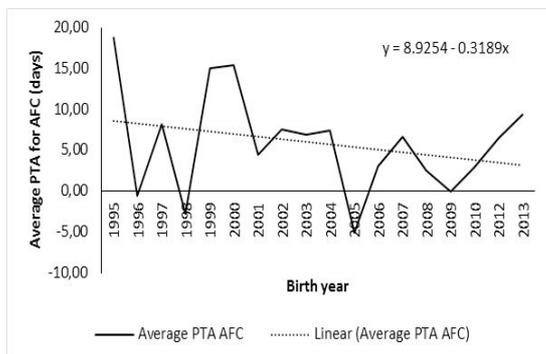


Figura 3. Tendência genética das DEPs para a idade no primeiro parto de animais nascidos no esquema de seleção do Núcleo MOET.

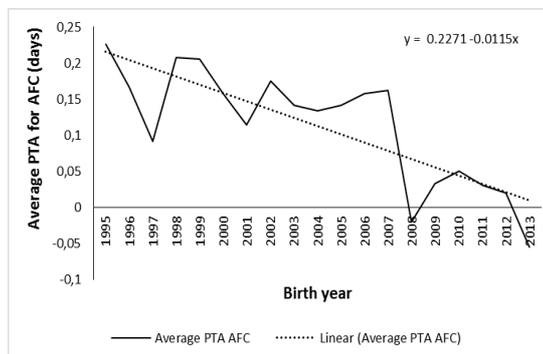


Figura 4. Tendência genética das DEPs para a idade no primeiro parto de animais nascidos na população do PNMGuL.

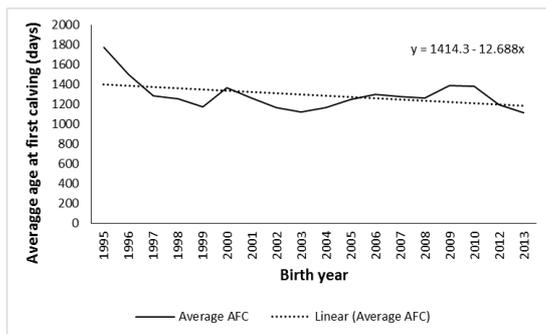


Figura 5. Tendência fenotípica de idade média no primeiro parto de animais nascidos no esquema de seleção do Núcleo MOET.

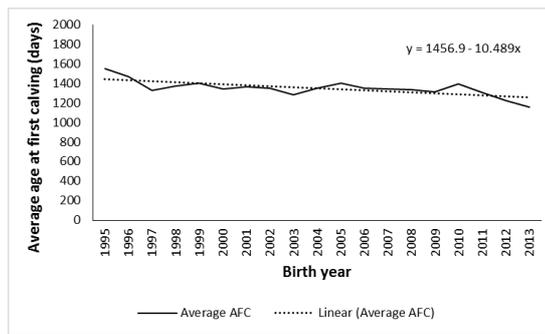


Figura 6. Tendência fenotípica de idade média no primeiro parto de animais nascidos na população do PNMGuL.

Conclusões

O esquema Núcleo MOET foi eficiente em contribuir para o progresso genético e fenotípico da raça Guzerá para a idade ao primeiro parto, mesmo com as alterações no coeficiente médio de endogamia, os valores ficaram dentro dos limites toleráveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos, ao PNMGuL pela concessão dos dados zootécnicos, e aos criadores e pesquisadores que contribuem para a realização do Programa.

Referências

- BOLDMAN, K. G.; L. A. KRIESE & L. D. VAN VLECK, 1995. **A manual for use of MTDFREML**: a set of programs to obtain estimates of variance and covariance. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Lincoln, NE, USA.
- BRUNELI, F. A. T.; M. G. C. D. PEIXOTO; G. G. D. SANTOS; V. M. PENNA; L. A. JOSAHKIAN; R. S. VERNEQUE; M. A. MACHADO; J. C.C. PANETTO; R. B. LÔBO & M. R. S. CARVALHO; 2017. **Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite**: resultados do Teste de Progênie, do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos da ABCZ e do Núcleo MOET. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brazil. 70p.
- DIAS, L. T.; L. EL FARO & L. G. ALBUQUERQUE, 2004. Estimativas de herdabilidade para idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 33:97-102.
- GUTIERREZ, J.P. & F. GOYACHE, 2005. A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.122, p. 172-176.
- NICHOLAS, F. W. & C. SMITH, 1983. Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting. **Animal Science**, 36: 341-353.
- PENNA, V. M.; F. E. MADALENA & M. T. T. ALVIM, 1998. **Open MOET nucleus of selection in Guzerá**. In: Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale (Australia), 11-16 January 1998. CD-ROM.
- PEIXOTO, M. G. C. D.; R. S. VERNEQUE; R. L. TEODORO & V. M. PENNA, 2006. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes. **Genetic and Molecular Research**, 5: 454-465.
- SAS, 2013. Statistical Analysis Systems (SAS). **SAS/STAT. SAS Systems for Windows**. Release 9.4. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- TOZER, P. R. & A. J. HEINRICHS, 2001. What affects the costs of raising replacement dairy heifers: a multiple-component analysis. **Journal of Dairy Science**, 84: 1836-1844.
- WEIGEL, K. A., 2001. Controlling inbreeding in modern breeding programs. **Journal of Dairy Science**, E177-E184. Supplement.

Geração de um banco de impressões digitais de DNA (DNA *fingerprint*) de bactérias do ácido láctico isoladas ao longo do processo de fabricação e maturação de queijos artesanais do município de Alagoa, Minas Gerais¹

Tainá Fernandes da Silva Neder², Paula Aparecida Azevedo Almeida³, Bianca de Oliveira Hosken⁴, Edna Froeder Arcuri⁵, Nívea Maria Vicentini⁵, Maria de Fátima Ávila Pires⁵, João Batista Ribeiro^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto “Artecem”, Código: 06.13.14.001.00.00, liderado por Maria de Fátima Ávila Pires

²Graduanda em Ciências Biológicas – CES, Juiz de Fora. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: taina_fernandes10@hotmail.com

³Mestranda em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados – UFJF, Juiz de Fora, MG

⁴Graduanda em Farmácia – UFJF, Juiz de Fora, MG

⁵Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁶Orientador. E-mail: joao-batista.ribeiro@embrapa.br

Resumo: A biodiversidade de bactérias ácido lácticas (BAL) é considerada um fator fundamental para as características e qualidade do produto final na produção de queijos artesanais. As BAL apresentam grande importância econômica na fabricação dos queijos, além de possuírem ação antagonista contra microrganismos indesejáveis, com o poder de inibição de bactérias patogênicas e deteriorantes. O principal objetivo deste estudo foi gerar um banco de impressões digitais de DNA de BAL previamente isoladas de amostras de queijos produzidos no Município de Alagoa, MG. Inicialmente foi avaliada a viabilidade e a pureza de uma coleção de 382 BAL por meio de cultivos em ágar M17 e MRS. Foi observado um total de 249 (65,2 %) BAL viáveis, sendo todas consideradas puras. Em seguida, para cada isolado viável foi gerada uma impressão digital de DNA por meio da técnica de REP-PCR direto de colônias gerando um banco de impressões digitais de DNA da população de BAL. Esse banco de imagens será utilizado para selecionar isolados não redundantes para posterior identificação por meio do sequenciamento do rDNA 16S. Além disso, poderá direcionar a escolha de microrganismos para futuros estudos com foco em metabólitos e processos de interesse tecnológico.

Palavras-chave: bactérias ácido lácticas; impressão digital de DNA; REP-PCR; queijo minas artesanal.

Generation of a bank of DNA fingerprint of lactic acid bacteria isolated during the manufacturing and maturation processes of artisanal cheeses from the municipality of Alagoa, Minas Gerais.

Abstract: The biodiversity of lactic acid bacteria (BAL) is considered a fundamental factor for the characteristics and quality of the final product in the production of artisanal cheeses. BALs have great economic importance in the manufacture of cheeses, besides having antagonistic action against undesirable microorganisms due to their ability of inhibiting pathogenic and deteriorating bacteria. The main objective of this study was to generate a bank of DNA fingerprints for BAL previously isolated from samples of cheese produced in the Municipality of Alagoa, MG. Initially, the viability and purity of a collection of 382 BAL were evaluated through cultures on M17 and MRS agar. A total of 249 (65.2%) viable BALs were observed, all of which being considered pure. Then, for each viable isolate, a DNA fingerprint was generated by the REP-PCR technique of colonies generating a bank of DNA fingerprints of the BAL population. This image bank will be used to select non-redundant isolates for further identification through 16S rDNA sequencing. In addition, it may direct the choice of microorganisms for future studies focusing on metabolites and processes of technological interest.

Keywords: lactic acid bacteria; DNA fingerprint; REP-PCR; artisanal minas cheese

Introdução

A biodiversidade de bactérias ácido lácticas (BAL) é considerada um fator fundamental para as características e qualidade do produto final na produção de queijos artesanais (MORANDI et al., 2011). As BAL têm grande importância econômica, já que de forma natural ou adicionada intencionalmente, desempenham importante papel na fermentação de grande variedade de alimentos. Suas atividades metabólicas não apenas contribuem para o desenvolvimento de características sensoriais desejáveis como também permitem conservar e ou aumentar o valor nutritivo da matéria-prima (GÓMEZ et al., 2000).

O grupo de BAL é formado por treze gêneros bacterianos: *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Lactosphaera*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Paralactobacillus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* e *Weissella*. Esses gêneros recebem a denominação de BAL devido ao principal produto de seu processo fermentativo, o ácido láctico.

Tendo em vista a importância das bactérias lácticas na produção de queijos artesanais, e também na segurança microbiológica do mesmo, os objetivos deste estudo foram avaliar a viabilidade e a pureza de uma população de BAL obtidas de queijo artesanal Alagoa, padronizar um ensaio de REP-PCR direto em

cultura de BAL, aplicar a técnica de REP-PCR na coleção de BAL supramencionada e gerar um banco de impressões digitais visando a discriminação dos isolados bacterianos.

Material e Métodos

Foram utilizadas 382 bactérias lácticas previamente isoladas por Arcuri et al., (2017) e Lange et al., (2017), de amostras lácteas (leite, soro fermento, salmoura e queijo em diferentes tempos de maturação) coletadas em 05 propriedades produtoras de queijo artesanal no Município de Alagoa, MG ao longo de 28 dias. Os isolados foram recuperados de estoques conservados em meio Litmus Milk a -20 °C.

Inicialmente, as bactérias foram cultivadas em meio ágar M17 e ou BHI, a 30 °C, com o período de incubação variando entre 24 h e 48 h. As cepas foram agrupadas considerando a propriedade de origem para posterior triagem molecular visando a discriminação de diferentes espécies e linhagens por meio da técnica de REP-PCR. Em seguida foi realizada a padronização de um ensaio de REP-PCR direto de colônias de BAL, utilizando o oligonucleotídeo 5' - GTG GTG GTG GTG GTG - 3'. As reações de amplificação foram realizadas com o kit de PCR Go Taq (Promega®) em um volume total de 25 µL, e uma colônia de células bacterianas como fonte do DNA molde. As condições de termociclagem foram desnaturação inicial a 95 °C por 15 minutos, seguida de 30 ciclos de 30 segundos para a 95 °C, 1 minuto a 40°C para o anelamento do primer, 65 °C por 8 minutos para a extensão do primer. Por fim, uma extensão final a 65 °C por 10 minutos seguida de resfriamento a 4 °C.

Os produtos de amplificação foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 0,8 % em tampão TBE 1X (Tris base 90 mM, ácido bórico 90 mM e EDTA 0,1 mM - pH 8,0) sendo utilizado como padrão de tamanho molecular o marcador 100 pb ladder (Biolab). Os géis foram corridos a 80V, em cuba eletroforética média para gel de 15 cm (Bio-rad). O gel foi corado com brometo de etídio (0,01%) e em seguida fotodocumentado sob luz ultravioleta (UV). Em seguida, arquivos .tif contendo as imagens dos géis foram gerados e armazenados para futuras análises *in silico*.

Resultados e Discussão

Dos 382 isolados bacterianos, identificados presuntivamente como bactérias do ácido láctico (ARCURI et al., 2017), 249 (65,2%) isolados foram consideradas viáveis apresentando crescimento nos meios de cultura utilizados após 24 ou 48 h de incubação. Todas as amostras de BAL viáveis apresentaram colônias com características morfológicas uniformes após período de incubação sendo consideradas culturas puras. Os isolados considerados inviáveis serão recuperados de tubos estoques conservados a -80 °C.

Visando à realização de triagem molecular para discriminar os isolados de diferentes gêneros, espécies ou linhagens a técnica de REP-PCR foi padronizada no Laboratório de Microbiologia do Leite e, em seguida, utilizada para gerar perfis eletroforéticos de todas as 249 amostras de BAL viáveis. A Figura 01 mostra imagem do gel contendo a impressão digital de 18 isolados bacterianos pertencentes à coleção de trabalho de BAL. Quando comparados por meio de inspeção visual e ou com auxílio do *Software Bionumerics*, muitos perfis eletroforéticos resultantes da amplificação do DNA de isolados bacterianos provenientes de uma mesma propriedade produtora de queijo se mostraram idênticos em termos de posições relativas das bandas de DNA, demonstrando uma relação de clonalidade entre os isolados de BAL presentes no queijo minas artesanal produzido no Município de Alagoa. Em algumas propriedades foram observados diversos isolados com perfis eletroforéticos com 100 % de similaridade. Este resultado, juntamente com outras informações associadas a estas bactérias permitem afirmar conclusivamente que esses isolados correspondem a amostras de microrganismos redundantes.

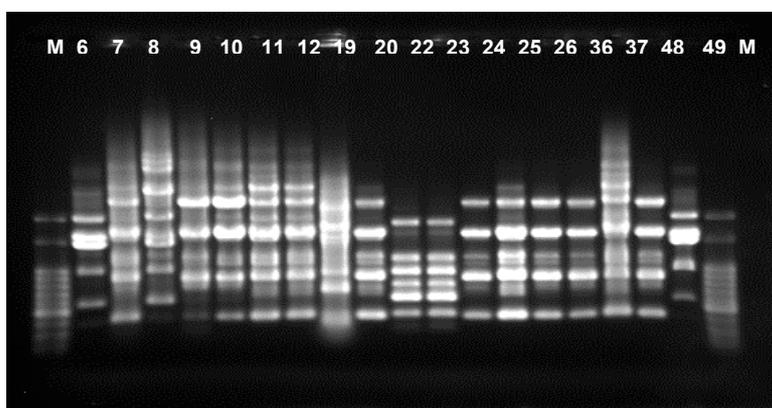


Figura 1. Imagem ilustrativa de um gel contendo perfis eletroforéticos (impressões digitais de DNA) de isolados de bactérias lácticas obtidas de amostras lácteas em propriedades produtoras de queijo minas artesanal no município de Alagoa, MG.

Por outro lado, foram observados subgrupos de isolados de uma mesma propriedade apresentando uma relativa diversidade genética (Figura 1). Isso comprova que os isolados são geneticamente distintos, porém não possibilita ainda a identificação da espécie biológica ou gênero a que os mesmos pertencem. Análises *in silico* vem sendo realizadas em nosso laboratório visando ao estabelecimento de uma coleção de isolados não redundantes para futuros estudos. Além disso, a triagem molecular realizada no presente estudo agrega valor aos isolados analisados devido ao fato de estabelecer a sua identidade molecular tornando-os rastreáveis. Ademais, o banco de impressões digitais de DNA de BAL permitirá inferir sobre isolados capazes de sobreviver e se desenvolver no queijo Alagoa durante a evolução do período de maturação do queijo e dessa forma direcionar a escolha de bactérias para futuros estudos com foco no desenvolvimento de linhagens ou biomoléculas para aplicação tecnológica na produção de queijos artesanais mais seguros de melhor qualidade beneficiando o produtor, o consumidor e a cadeia produtiva em geral.

Conclusões

Sessenta e cinco (n=249) por cento das BAL estocadas à -20 °C foram consideradas viáveis e todas as amostras viáveis foram consideradas puras. A técnica de REP-PCR diretamente de colônias de BAL foi padronizada e utilizado na triagem molecular de todas amostras viáveis (n=249). Foi constituído um banco de impressões digitais de DNA da população de BAL que poderá ser usado em futuros estudos para identificar isolados de BAL geneticamente distintos para a constituição de uma coleção biológica de cepas não redundantes.

Agradecimentos

À Embrapa (Projeto ARTECEM, Código 06.13.14.001.00.00).

Referências

- ARCURI, E. F. et al. **Isolamento de bactérias lácticas associadas ao queijo artesanal Alagoa produzido na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais**. Anais do 31° Congresso Nacional de Laticínios, Juiz de Fora, 2017. 1 CD. 5 p.
- GÓMEZ, J. M. R. et al. Las bacteriocinas de las bacterias lácticas. 1. Definición, clasificación, caracterización y métodos de detección. **Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos**, (314) v.37, p.59-66, 2000.
- LANGE, C. C. et al. **Pesquisa de Listeria monocytogenes e Salmonella spp.** e contagem de Staphylococcus spp. coagulase positiva e coliformes em queijo artesanal produzido no município de Alagoa, Minas Gerais. Anais do 31° Congresso Nacional de Laticínios, Juiz de Fora, 2017. 1 CD. 5 p. AINFO 23631.
- MORANDI, S.; BRASCA, M.; LODI, R. Technological, phenotypic and genotypic characterization of wild lactic bacteria involved in the production of Bitto Italian cheese. **Dairy Science and Technology**, v. 91, n.3, p. 341-359, 2011.

Indução de estresse hídrico por meio de PEG8000 no azevém anual cv. BRS Ponteio¹

Lucas Prudêncio Eiterer², Jemima Gonçalves Pinto da Fonseca³, Isis Soares e Silva⁴, Maria de Paula Pimenta⁵, Júlio César José da Silva⁶, Andréa Mittelmann⁷, Leônidas Paixão Passos^{7,8}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto “02.14.03.014.00.00 – Melhoramento de gramíneas forrageiras de clima temperado: azevém e capim-lanudo”, liderado por Andréa Mittelmann

²Graduando em Ciências Biológicas – CES/JF, Juiz de Fora, MG. E-mail: lucaseiterer@gmail.com

³Doutoranda em Química – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: jemimagoncalves@yahoo.com.br

⁴Graduanda em Agroecologia – IF Sudeste MG, Rio Pomba, MG. E-mail: isis.silva@colaborador.embrapa.br

⁵Graduanda em Agronomia – UFV, Viçosa, MG. E-mail: maria.pimenta@colaborador.embrapa.br

⁶Professor – Departamento de Química, UFJF. E-mail: julio.silva@ufff.edu.br

⁷Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: andrea.mittelmann@embrapa.br

⁸Orientador – E-mail: leonidas.passos@embrapa.br

Resumo: Um estudo foi conduzido para avaliar as influências do estresse hídrico induzido pela adição de PEG8000 ao substrato de crescimento sobre indicadores fisiológicos plântulas de azevém anual provenientes de lotes de sementes com longo tempo de armazenagem, em ensaios simultâneos em duas câmaras de crescimento. Os resultados demonstraram que o azevém anual apresenta elevada sensibilidade ao choque osmótico, destacando-se as reduções na área foliar e no peso fresco de folhas. A estratégia de condução de ensaios pareados simultâneos produziu resultados similares somente nas plantas mantidas sem choque osmótico. Ao se induzir o déficit hídrico, as variações de resultados entre as duas câmaras de crescimento foram expressivas. Portanto, esse comportamento necessita ser futuramente investigado com mais detalhe, para viabilização de procedimentos rápidos de triagem fisiológica em sequência usando sementes provenientes do mesmo lote.

Palavras-chave: Azevém Anual, BRS Ponteio, choque osmótico, ensaios pareados, PEG 8000

Induction of water stress through PEG8000 in cultivar BRS Ponteio

Abstract: A study was carried out to evaluate the influences of PEG8000-induced osmotic shock on physiological indicators of Italian ryegrass seedlings grown in simultaneous trials using two growth chambers. Long term stored seeds were used in order to initially check the prospect of extended use of seed lots in sequential screening essays. Plants exhibited a remarkable sensitivity to osmotic stress, and the most conspicuous depressing effects were reductions in leaf area and leaf fresh weight. The strategy of conducting simultaneous paired trials using distinct biotrons produced similar results only when plants were kept unstressed. As osmotic stress was applied, responses were rather distinct between growth chambers. Therefore, such behavior needs to be further investigated with more detail towards making sequential rapid physiological screening procedures feasible when single seed lots are to be used.

Keywords: Italian ryegrass, BRS Ponteio, osmotic shock, paired trials, PEG 8000

Introdução

Em vista da importância do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) para a bovinocultura no sul do Brasil, a Embrapa lançou, em 2007, a cv. BRS Ponteio, caracterizada pela qualidade superior e aumento de 7% na produtividade, em comparação aos materiais de cultivo tradicional. (EMBRAPA, 2017).

A expansão do cultivo desta cultivar em condições menos favoráveis requer, contudo, a avaliação de respostas a estresses bióticos de maior ocorrência na região Sudeste brasileira, destacando-se a seca. A ocorrência de déficit hídrico em plantas cultivadas afeta o crescimento e o desenvolvimento das culturas em todo o mundo. (SANTOS, 1998). O estudo deste fenômeno é extremamente relevante para a adaptação dos genótipos a condições adversas.

Uma alternativa eficaz para a verificação precoce dos efeitos do déficit hídrico sobre espécies vegetais é a indução de choque osmótico em condições controladas utilizando compostos de elevada massa molecular (PASSOS, 2003), como o polietileno glicol 8.000 (PEG 8000). Especificamente com relação ao azevém anual e outras gramíneas forrageiras, há interesse em verificar a variação da resposta ao estresse osmótico em ensaios pareados simultâneos em câmaras de crescimento distintas e usando lotes de sementes com longo período de armazenagem. O intuito é viabilizar a condução de ensaios de triagem fisiológica rápida sequencialmente, mesmo com limitação de espaço, abreviando assim a duração de abordagens tais como a seleção genotípica e reduzindo custos. Essa é uma estratégia constitui inédita.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar os efeitos do choque osmótico sobre a fisiologia de plântulas de azevém anual provenientes de lotes de sementes com longo tempo de armazenagem em ensaios simultâneos em duas câmaras de crescimento distintas.

Material e Métodos

Sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum*) cv. BRS Ponteio com 12 ou mais meses de armazenagem foram germinadas em vermiculita e, após seleção visual para padronização dos estandes, transferidas para recipientes *PGA* (*pot growing assembly*) e cultivadas em duas câmaras de crescimento Biotronette Mark III (LAB-LINE, Melrose Park, IL, EUA), respectivamente identificadas como experimento B1 e experimento B2. Em ambas, as condições de crescimento foram padronizadas durante todo o ensaio (25 ± 4 °C D/N, $65 \pm 5\%$ U.R, 14 h de fotoperíodo e $200 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ de radiação fotossinteticamente ativa - PAR, medida com sensor LI-190S e medidor quântico LI-189, *LI-COR* Biosciences, Lincoln, NE, EUA).

Foram estudados os seguintes tratamentos, aplicados simultaneamente em B1 e B2 quando as plântulas atingiram 30 dias de cultivo após a transferência: 0 (testemunha), 100 e 200 g.L^{-1} de PEG 8000 adicionados à fração de solução nutritiva de Hoagland $\frac{1}{2}$ força presente em cada *PGA*. Esses tratamentos representaram potenciais osmóticos de, respectivamente, -0,04, -0,15 e -0,51 MPa. As soluções foram substituídas semanalmente e seus respectivos volumes ajustados com água destilada, sempre que necessário.

Após 30 dias, as plântulas foram colhidas e realizadas as seguintes avaliações: comprimento da parte aérea (CPA), área foliar, teor de clorofila SPAD, peso fresco da folha (PFF), peso seco da folha (PSF) e peso seco da raiz (PSR).

Os dois experimentos foram conduzidos no delineamento inteiramente ao acaso, com três tratamentos (níveis de PEG8000), sete repetições e sete plantas por parcela. Os dados foram analisados quanto à normalidade (teste de Shapiro Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene) e submetidos à ANOVA. Os contrastes entre médias foram comparados pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram feitas com o aplicativo Action.

Resultados e Discussão

No experimento B1 (Tabela 1), verifica-se que, em geral, níveis crescentes de PEG8000 inibiram a grandeza dos indicadores fisiológicos avaliados, praticamente em proporção à concentração aplicada desse agente osmótico. Notadamente, a área foliar (AF) e o peso fresco da folha (PFF) apresentaram grande sensibilidade ao choque osmótico, exibindo imediata e expressiva redução no menor nível do estresse. Já o teor de clorofila, o comprimento da parte aérea (CPA) e o peso seco da raiz (PSR) mostraram maior sensibilidade ao estresse mais intenso.

No experimento B2 (Tabela 2) foram verificadas respostas parcialmente diferenciadas, quando comparadas ao experimento B1. Ressalte-se, todavia, que os valores das variáveis na ausência de estresse foram muito similares, sugerindo que não houve influência ao se cultivar as plantas simultaneamente em *biotrons* diferentes sem a indução do estresse abiótico.

Tabela 1. Indicadores fisiológicos do azevém anual cv. BRS Ponteio em resposta a níveis crescentes de choque osmótico induzido pela adição de PEG8000 ao substrato de crescimento no experimento B1¹.

PEG 8000 (g.L^{-1})	CPA (cm)	AF (cm^2)	Clorofila (SPAD)	PFF (g)	PSF (g)	PSR (g)
0	41,21 A	157,76 A	78,07 A	7,995 A	0,8844 A	0,1302 AB
100	39,43 A	78,23 B	59,67 A	2,742 B	0,5897 B	0,1601 A
200	32,36 B	49,07 C	36,86 B	1,241 C	0,4373 C	0,1139 B

¹Para cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se ainda que, no experimento B2, as variáveis CPA, AF, clorofila, peso fresco da folha (PFF) e PSF apresentaram redução significativa já no nível mais baixo de estresse, sem sofrer, contudo, reduções adicionais quando o nível de estresse foi intensificado. Na variável peso seco da raiz (PSR), os valores obtidos não foram estatisticamente diferentes. A variável AF, todavia, não apresentou resultados positivos nos testes de normalidade e homecedasticidade.

Tabela 2. Indicadores fisiológicos do azevém anual cv. BRS Ponteio em resposta a níveis crescentes de choque osmótico induzido pela adição de PEG8000 ao substrato de crescimento no experimento B2¹.

PEG 8000 (g.L^{-1})	CPA (cm)	AF ² (cm^2)	Clorofila (SPAD)	PFF (g)	PSF (g)	PSR (g)
0	43,93 A	138,03	81,93 A	7,370 A	0,8525 A	0,1151 A
100	34,71 B	65,53	55,77 B	2,174 B	0,5139 B	0,1631 A
200	33,86 B	61,81	59,66 B	1,327 B	0,4283 B	0,1572 A

¹Para cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

²Resultados negativos nos testes de normalidade e homecedasticidade.

Comparando-se as respostas obtidas em ambos os *biotrons*, observa-se que a sensibilidade do desenvolvimento da espécie pode ser alterada bruscamente em razão de condições adversas, tais como o choque osmótico. No experimento B1, a maioria das variáveis relacionadas à produtividade de matéria sofreu uma diminuição significativa apenas no tratamento PEG 200, sugerindo que o déficit hídrico pode ter ocorrido de forma gradual, o que pode ter promovido uma melhor adaptação na resposta fisiológica. Este comportamento não foi verificado no experimento B2, no qual essas reduções ocorreram logo com PEG 100, estabilizando-se no PEG 200, podendo indicar que na ocorrência rápida de déficit hídrico, os mecanismos fisiológicos são severamente afetados. Em relação ao crescimento radicular, houve também uma diferença de comportamento entre os dois *biotrons*. No experimento B1 o peso seco da raiz (PSR) apresentou comportamento similar às demais variáveis, no entanto, no experimento B2, não houve diferença na resposta para o aumento da concentração de PEG 8000, indicando que o crescimento radicular não é afetado em grandeza detectável, conforme verificado em outras variáveis.

Parte das variações encontradas, destacando-se a deficiência em homocedasticidade e normalidade dos dados de AF no experimento B2, pode ter sido afetada pela idade das sementes, em vista do longo período de armazenagem. Além da queda da taxa de germinação e maior heterogeneidade dos estandes obtidos, a simples seleção fenotípica para estudo de plantas uniformes pode não significar ausência de anormalidades metabólicas que possam se expressar diferencialmente em condições de estresse. A posição física das duas câmaras de crescimento pode ter influenciado as manipulações, pela questão de diferentes, embora mínimos, gradientes de temperatura, umidade relativa, intensidade da irradiação ou composição do espectro luminoso. Por último, ressalte-se que a cv. BRS Ponteio foi criada em procedimentos com pressão de seleção para outras variáveis quantitativas que não o déficit hídrico, podendo haver nos materiais substancial variabilidade genética individual para a resposta ao choque osmótico. Não obstante, verifica-se que o azevém anual apresenta tolerância relativamente baixa ao estresse hídrico.

Conclusões

Os resultados evidenciam que o azevém anual cv. BRS Ponteio apresenta grande sensibilidade ao estresse hídrico conforme induzido pelo choque osmótico.

Os efeitos ocorrem com estresse brando e se refletem imediatamente na perda de água pelas folhas e inibição da área foliar. Esses dois indicadores, portanto, apresentam-se como promissores para uso como indicadores fisiológicos em ensaios de triagem rápida para fins de seleção genotípica ou mesmo para a definição de fatores e cofatores em procedimentos operacionais inerentes à agricultura de precisão.

A estratégia de ensaios pareados em diferentes aparatos e uso de sementes com longo tempo de armazenagem necessita ser estudada com maior detalhe, para verificação das causas das variações encontradas no presente estudo.

Agradecimentos

Agradecemos a Sebastião de Castro Evaristo pelo auxílio nos trabalhos.

Referências

EMBRAPA, Gado de Leite . **Azevém - BRS Ponteio**. Disponível em: www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/610/azevem---brs-ponteio. Acessado em: 06 fev. 2017.

PASSOS, L. P. Effects of osmotic stress on the growth of etiolated mung bean seedlings. **Journal of Agronomy & Crop Science**, v.189, p.105-112, 2003.

SANTOS, R.F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

Inventário do ciclo de vida do leite em sistemas de produção semi-intensivo¹

Virgínia Mendonça Lourenço Benhami², Vanessa Romário de Paula³, Otávio Eurico Branco⁴, Marcelo Henrique Otenio^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

²Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. E-mail: virginia.benhami@engenharia.ufjf.br

³Analista - Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: vanessa.paula@embrapa.br

⁴Professor - Engenharia Ambiental e Sanitária – UFJF. e-mail: otavio.branco@ufjf.edu.br

⁵Pesquisador – Embrapa Gado de Leite. E-mail: Marcelo.otenio@embrapa.br

⁶Orientador

Resumo: A Avaliação do Ciclo de vida, ACV, é uma ferramenta da gestão ambiental que analisa o ciclo de um produto ou serviço desde a entrada da matéria prima, durante todas as etapas do processo, até o consumo e destinação final, considerando a reciclagem e o reuso. Essa metodologia possibilita mensurar os impactos gerados e assim, reduzi-los, capacitando empresas que se baseiam nas premissas da sustentabilidade, responsabilidade ambiental, social e econômica. Para tal, é necessária a elaboração de inventários, a partir da obtenção de dados quantitativos de todo o ciclo do produto em questão. O presente estudo visa à construção de Inventários do Ciclo de Vida (ICV), na produção de leite em sistema semi-intensivo em duas propriedades com características semelhantes, sendo uma usando a tecnologia de biodigestão para tratamento de dejetos e produção de biogás e a outra sem o sistema. As fronteiras dos inventários foram delimitadas de acordo com o objetivo do estudo, considerando o berço a produção de leite com todas as suas entradas e o portão a entrega do leite para os transportadores, passando por todos os processos necessários para completar o ciclo da produção. O Inventário do Ciclo de Vida (ICV) é fase essencial de suporte ao estudo da Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV) para atendimento e resposta da construção da ACV da produção de leite.

Palavras-chave: biodigestor, sustentabilidade, produção leiteira, impacto

Milk Life Cycle Inventory in semi-intensive production systems

Abstract: The Life Cycle Assessment, ACV, is an environmental management application that analyzes the cycle of a product or service from a raw material input, such as all stages of the process, to consumption and purpose, considering recycling and reuse. This methodology makes it possible to measure the impacts generated and thus reduce them, enabling companies that are based on the assumptions of sustainability, environmental, social and economic responsibility. For this, it is necessary to draw up inventories, from obtaining quantitative data for the entire product cycle in question. The present study aims at the construction of Life Cycle Inventories (ICV), in the production of semi-intensive products in two properties with characteristics, being the technology of biodigestion for treatment of products and production of biogas and another without the system. The frontiers of the inventories were delimited according to the objective of the study, considered the cradle the production of milk with all its inputs and the gate the delivery of the milk to the transporters, going through all the processes necessary to complete the production cycle. The Life Cycle Inventory (ICV) is essential to support the elaboration of the Life Cycle Impact Assessment (AICV) to assist and respond to the construction of the LCA of milk production.

Key words: biodigestor, sustainability, dairy production, impact

Introdução

É crescente a discussão sobre os impactos causados ao meio ambiente pelos processos de produção industriais e agrícolas. O setor agropecuário envolve diversos processos que resultam em emissões de gases de efeito estufa, como a fermentação entérica, o manejo de dejetos de animais, o cultivo de milho, soja, arroz e a queima de resíduos agrícolas (BRASIL, 2016). Sendo assim, surgiu a necessidade da inserção de metodologias, integradas com a gestão ambiental, para a e avaliação desses impactos, atuando na tomada de decisões e, possivelmente para adotar tecnologias que possam mitiga-los, a fim de obter processos de produção mais sustentáveis (XAVIER, 2003).

Uma das ferramentas que contribuem para redução de emissões de gases na produção do leite é a utilização de biodigestores, no qual consiste no tratamento dos dejetos bovinos pela digestão anaeróbica. O efluente, gerado depois de tratado, pode ser aplicado como biofertilizante e o metano que seria liberado na atmosfera pode ser utilizado como matéria prima, na queima, para a produção de energia elétrica (MENDONÇA, 2017).

A Avaliação do Ciclo de Vida na produção de leite estuda os impactos em todo o ciclo de produção, incluindo o atendimento a todas as necessidades dos animais, como alimentação, medicamentos, aquisição de insumos, o transporte, limpezas, ordenha, resfriamento e estocagem do leite. Essa ferramenta possibilita a identificação dos pontos críticos e assim, obter sistemas de produção mais sustentáveis. Para isso são

realizados estudos, através da coleta de dados e informações das características do sistema produtivo, as entradas e saídas de cada processo, a fim de obter inventários representativos do ciclo de vida de todos os processos envolvidos (OLSZENSWSKI, 2011).

A utilização da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no processo de produção de leite em uma fazenda com o biodigestor e outra com as mesmas características, porém sem o biodigestor vai possibilitar mapear e identificar as etapas e suas emissões para o ambiente, e indicar pontos para melhorias. Buscando aumentar a eficiência, reduzir custos, promover vantagens competitivas em relação ao marketing verde do produto, além de comprovar a eficácia do biodigestor como técnica redutora de emissões de gases.

O objetivo deste trabalho foi elaborar os inventários do ciclo de vida da produção de leite, através do levantamento de dados quantitativo de entradas e saídas, utilizando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no processo de produção de leite das duas propriedades.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado comparando o sistema de produção em duas fazendas, uma com um sistema de tratamento de efluentes e a outra sem.

As fazendas possuem o sistema de manejo semi-intensivo, no qual os animais são manejados à pasto associado ao confinamento. As vacas são da raça Girolando.

A unidade representativa com o biodigestor situa-se no Campo Experimental José Henrique Bruschi, da Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Coronel Pacheco, MG, nas coordenadas geográficas 21° 33' 26" S; 43° 15' 24" W.

Para a condução do estudo utilizou-se as normas técnicas, que dão diretrizes a estudos de ACV, como a ISO 14.040 (ABNT, 2001) e a ISO 14.044 (ABNT, 2009), publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT.

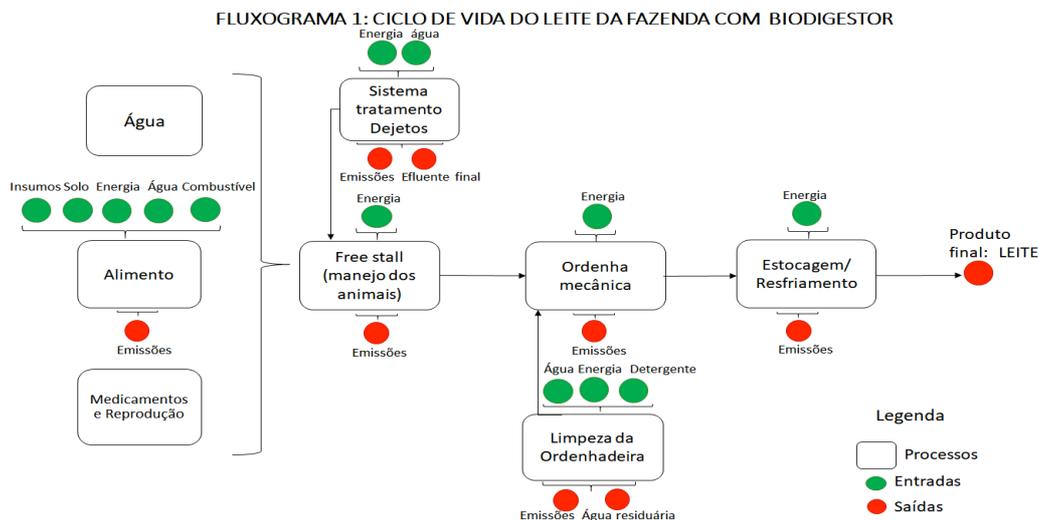
Inicialmente foi definido o objetivo e o escopo do estudo de acordo com as categorias de impactos que se deseja avaliar e a aplicação proposta do trabalho. Em seguida foram elaborados fluxogramas do processo de produção. Foram representadas as necessidades dos animais, como alimentação, água, medicamentos; levando em consideração as etapas de manejo dos animais e os ambientes nos quais eles passam, como: o *free stall*, a ordenhadeira mecânica, incluindo a lavagem dos mesmos; a estocagem do leite, além do sistema de tratamento do efluente.

A partir da elaboração dos fluxogramas, definiu-se as fronteiras dos sistemas e quais os dados seriam coletados. Os dados foram obtidos realizando entrevistas com especialistas, funcionários de diversos setores das respectivas fazendas e consultas em literaturas. Foram levantadas informações de aproximadamente 1 ano de produção. Para a obtenção dos dados de emissões utilizou-se bancos de dados de inventários de ciclo de vida que se baseiam em estudos europeus, como o Ecoinvent. A unidade funcional definida foi de 1 Kg de leite, no qual os dados foram ajustados e organizados em Tabelas.

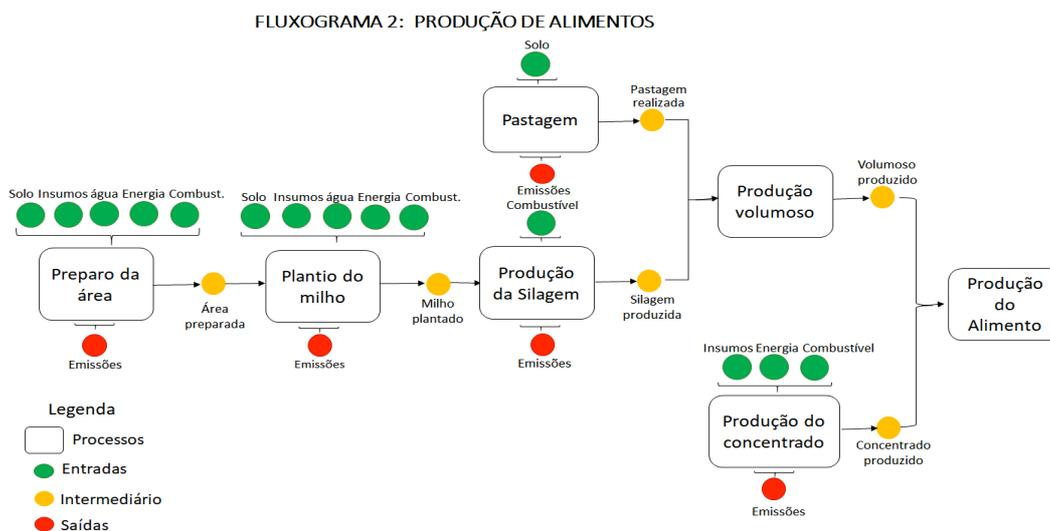
Resultados e Discussão

O fluxograma 1, representa as entradas e saídas de cada etapa da produção de leite da fazenda com o biodigestor, considerando as fronteiras do estudo do ciclo de vida.

Como resultado de dados de entrada, identificou-se os processos e os insumos utilizados durante todo o ciclo de produção do leite, como as necessidades dos animais, o consumo de água, alimentação, medicamentos, substâncias para reprodução animal, o consumo de energia, gastos com limpezas dos ambientes, além da estocagem e resfriamento do leite. Houve a necessidade de excluir alguns fatores como, por exemplo, os bezerros não foram inseridos no estudo, a mão de obra utilizada e o processo de produção industrial dos insumos como medicamentos e materiais para reprodução não foram associados no sistema.



O fluxograma 2, representa o processo de produção de alimentos, de forma mais detalhada, pois são realizados todos dentro da fazenda. A alimentação dos animais foi dividida em volumoso, constituído pela pastagem e a silagem do milho; e pelo concentrado, que é formado por uma mistura de grãos e outros insumos. Obteve-se os dados necessários para a plantação do milho, como herbicidas, fertilizantes, gastos com energia elétrica, água, combustível com máquinas, dentre outros. Já os dados de saída, foram validados apenas aqueles relacionados a emissões de gases gerados em cada etapa.



A elaboração dos fluxogramas contribuiu para a identificação das entradas e saídas dos sistemas e assim, definir as fronteiras de acordo com o objetivo proposto, além de identificar quais dados serão coletados para a elaboração dos inventários.

Conclusões

Os Inventários do Ciclo de Vida (ICV) elaborados são suporte para os estudos da Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV) para a produção de leite, estabelecendo informações características do cenário nacional da produção leiteira.

Agradecimentos

À Embrapa Gado de Leite e à Universidade Federal de Juiz de Fora.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14044**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações. Rio de Janeiro, 2009.

MCTI- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção** – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: <sirene.mcti.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 17 nov. 2017.

MENDONÇA, H. V. **Tratamento de efluentes da bovinocultura por processos biológicos, 2017**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora.

OLSZENSWSKI, F. T. **Avaliação do ciclo de vida na produção de leite em sistema semi extensivo e intensivo: Estudo aplicado, 2011**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

XAVIER, J. H.V. **Caracterização dos impactos ambientais na agricultura**: II – Análise de Ciclo de Vida (ACV) de Sistemas de Produção da Agricultura Familiar em Unaí-MG. Cadernos de Ciências e Tecnologia, 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável.

Isolamento de bactérias lácticas de Queijo Minas Artesanal produzidos em cinco microrregiões de Minas Gerais¹

Ranaíla Kely Ferreira², Maria Laura Gazolla Parma², Bianca de Oliveira Hosken², Paula Aparecida Azevedo Almeida³, Ricardo Borges Gonçalves⁴, Liliâne Denize Miranda Menezes⁵, Márcio Roberto Silva⁶, Mirian Pereira Rodarte^{7,8}, João Batista Ribeiro^{6,8}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto RISKFACTOR, código 02.13.10.007.00.00, liderado por Márcio R. Silva

²Graduanda em Farmácia – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG

³Mestranda em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados – Universidade Federal de Juiz de Fora

⁴Estudante de ensino médio – E. E. Mal. Mascarenhas de Moraes, Bolsista BIC-JR FAPEMIG

⁵Supervisora do Laboratório de Segurança Microbiológica em Alimentos (LSMA) - IMA

⁶Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁷Professora – Universidade Federal de Juiz de Fora

⁸Orientador

Resumo: Bactérias lácticas fazem parte da microbiota do queijo Minas artesanal, são frequentemente responsáveis por características sensoriais desejáveis e podem possuir propriedades de interesse industrial. O objetivo desse estudo foi isolar bactérias lácticas mesófilas e termófilas a partir de amostras de queijos Minas artesanal provenientes de cinco microrregiões de Minas Gerais visando constituir uma coleção biológica geneticamente diversificada para futuros desenvolvimentos. Nas 59 amostras de queijo analisadas foi isolado um total de 250 bactérias usando os meios agar Man Rogosa e Shape (MRS) e Agar M17 acrescido de 5% de lactose, sendo predominante o isolamento de bactérias mesófilas (n=165). Um total de 95 isolados foram positivos quanto à coloração de *Gram* e negativos no teste da catalase (53 mesófilos e 42 termófilos), sendo considerados presuntivamente bactérias ácido lácticas (BAL). Estes isolados de BAL foram preservados em meio *Litmus milk* a -80 °C, serão identificados e a população bacteriana caracterizada quanto à diversidade genética para posterior uso na prospecção de linhagens e biomoléculas de interesse tecnológico.

Palavras-chave: bactérias lácticas; queijo minas artesanal; Serro

Isolation of lactic bacteria from artisanal Minas cheese produced in five microregions of Minas Gerais

Abstract: Lactic bacteria are part of the microbiota of the artisanal Minas cheese, they are often responsible for desirable sensory characteristics and may have properties of industrial interest. The objective of this study was to isolate mesophilic and thermophilic lactic bacteria from samples of artisanal Minas cheese from five microregions of Minas Gerais aiming to constitute a genetically diverse biological collection for future developments. In the 59 cheese samples analyzed, a total of 250 bacteria were isolated using Man Rogosa and Shape agar (MRS) and M17 agar supplemented with 5% lactose, with isolation of mesophilic bacteria (n = 165) predominating. A total of 95 isolates were positive for Gram staining and negative on the catalase assay (53 mesophilic and 42 thermophilic), and they were considered presumptively lactic acid bacteria (BAL). These BAL isolates have been preserved in Litmus Milk medium at - 80 °C, will be identified and characterized in relation to genetic diversity for future prospection of strains and biomolecules of technological interest.

Keywords: lactic bacteria; artisanal Minas cheese; Serro

Introdução

O queijo minas artesanal além de um importante fator cultural no estado de Minas Gerais também possui um grande valor econômico devido a geração de renda principalmente para pequenos produtores e a movimentação da economia do estado. As características sensoriais de produtos lácteos como os queijos, estão muito relacionadas com a microbiota nativa presente no produto e uma vez que essa microbiota nativa é variável pela região, os produtos podem adquirir características sensoriais muito específicas e que se tornam tradicionais daquela região.

Meios de cultura seletivos que promovem o crescimento dos microrganismos de interesse e que inibem o crescimento de outros, são uma ferramenta importante no isolamento desses microrganismos. Devido às suas diversas exigências nutricionais, para detectar, isolar e identificar os diferentes gêneros que constituem o grupo de bactérias ácido-lácticas (BAL), faz-se necessário muitas vezes a utilização de mais de um meio, geralmente, ricos em nutrientes, além de diferentes condições de incubação.

As bactérias ácido-lácticas (BAL) representam o principal grupo presente na microbiota nativa de produtos lácteos. Esse grupo tem sido largamente estudado não só para produção de culturas para produtos lácteos, mas também devido suas atividades probióticas e capacidade de produzirem

bacteriocinas (BRUNO,2009). O que torna de grande importância a manutenção e preservação de coleções desses microrganismos como fonte de recursos genéticos para estudos de melhorias em diversos processos biotecnológicos. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi isolar e identificar presuntivamente as bactérias lácticas presentes em amostras de queijos minas artesanais provenientes de cinco microrregiões de Minas Gerais.

Material e Métodos

Um total de 59 amostras de queijos minas artesanais foram coletadas em dezesseis municípios de Minas Gerais, nas microrregiões da Canastra, Serro, Araxá, Triângulo e Cerrado. As amostras foram coletadas e levadas ao LSMA do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Contagem, MG, onde subamostras foram transferidas para sacos estéreis, congeladas e transportadas sob refrigeração à temperatura de 4 °C para o Laboratório de Microbiologia do Leite da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. As amostras foram mantidas a 4 °C até a realização das análises. As coletas foram realizadas de 06/09/2017 a 23/11/17 e o tempo de maturação dos queijos no momento da coleta variou de 0 a 30 dias.

Após homogeneização das amostras (aproximadamente 30g cada), subamostras de 1g de cada queijo foram suspensas em 9 mL de solução citrato de sódio a 2% e feitas diluições decimais serialmente em solução tampão fosfato até 10^{-5} . Em seguida, 0,1 mL das diluições 10^{-4} e 10^{-5} foram inoculados por espalhamento em placas contendo meio ágar MRS e M17 acrescido de 5% de lactose, as quais foram incubadas a 30 °C. O mesmo volume das diluições 10^{-3} e 10^{-4} foi plaqueado e as placas incubadas a 43 °C. Ambos os meios foram incubados por um período de 48 horas, mantendo-se as condições de aerobiose.

Após o tempo de incubação, as colônias foram contadas e aquelas apresentando diferentes morfologias foram isoladas em novas placas e incubadas nas mesmas condições mencionadas anteriormente, para verificação da pureza das culturas e identificação presuntiva pelos testes de coloração diferencial de *Gram* e produção de catalase. Os isolados *Gram* positivos e catalase negativos foram preservados em meio *Litmus Milk* a -80 °C para análises posteriores visando à identificação e caracterização molecular dos isolados.

Resultados e Discussão

Foram isoladas 250 bactérias a partir de 59 amostras de QMA provenientes das microrregiões da Canastra, Serro, Araxá, Triângulo e Cerrado (16 municípios) utilizando os meios MRS e M17, os quais não mostraram diferenças quanto aos números de isolamentos bacterianos para uma mesma amostra de QMA (Tabela 01). Em geral, o ágar M17, desenvolvido por Terzaghi e Sandine, tem sido usado para o isolamento de BAL na forma de cocos, e o ágar Rogosa acidificado ou o ágar MRS, desenvolvido por Man, Rogosa e Sharpe, para o isolamento de BAL na forma de bastões (CARVALHO, 2007; MARINO et al., 2003; RICHTER e VEDAMUTHU, 2001), entretanto, análises de morfologia ainda não foram realizadas para este grupo de bactérias. Torres-Llanez e outros (2006) também utilizaram diferentes meios (M17 e MRS) e temperaturas (30, 37 e 42 °C) para o isolamento de BAL isoladas de um queijo fresco Mexicano, observando crescimento representativo em todas as combinações de meio e temperatura. Medina e outros (2001) não encontraram diferença significativa entre as contagens médias para as BAL nos meios M17, MRS e MSE.

Dentre os 250 isolados bacterianos, 95 (38%) apresentaram resultado positivo na coloração diferencial de Gram e resultado negativo para o teste da catalase, sendo consideradas presuntivamente BAL. Todos esses isolados foram purificados e estocados em meio *Litmus Milk* a -80°C. Dentre as BAL isoladas, 53 foram obtidas por incubação a 30 °C e 42 crescidas a 43 °C. Segundo Carvalho (2007), a incubação em diferentes temperaturas de crescimento é um fator importante para a seleção de microrganismos mesofílicos e termofílicos. Outro fator que influencia na microbiota presente no queijo é o tempo de maturação. As principais reações bioquímicas que ocorrem no queijo durante a maturação são glicólise, proteólise, lipólise, sendo que as duas últimas afetam a textura, sabor e aroma finais do produto (ORDÓNEZ, 2005).

A quantidade de isolamentos variou por microrregião, sendo que não houve nenhuma BAL entre as bactérias isoladas nas regiões do Triângulo e Cerrado. Isso se deve provavelmente ao pequeno número de amostras de QMA coletadas nessas duas microrregiões, contudo não se pode descartar a influência da variação nos métodos de produção e fatores ambientais visto que são locais diversos do ponto de vista geográfico e climático.

No presente trabalho optou-se por trabalhar com amostras de QMA de diferentes origens geográficas, com diferentes tempos de maturação e isolamentos microbianos em diferentes condições ambientais e meios de cultura visando à obtenção de uma população de BAL genética e metabolicamente diversificada. Considerando o interesse de nossa equipe de pesquisa em explorar o potencial tecnológico de BAL proveniente de produtos lácteos, futuros trabalhos serão realizados visando à identificação e caracterização dos isolados obtidos. Nessa perspectiva, a coleção de BAL ora constituída poderá ser usada como fonte de

recursos genéticos para a realização de estudos visando à prospecção e ao desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos a serem empregados em prol da cadeia produtiva do leite.

Tabela 1. Isolados bacterianos obtidos de amostras de Queijo Minas Artesanal provenientes de cinco microrregiões do Estado de Minas Gerais.

Microrregião	Número de Amostras	Quantidade isolados	Temperatura 30 - 43°C		BAL	Tempo de Maturação
Canastra	6	29	21	8	8	16 a 28 dias
Serro	45	195	128	67	75	1 a 30 dias
Araxá	6	19	12	8	12	0 a 18 dias
Triângulo	1	2	2	0	0	14 dias
Cerrado	1	5	3	2	0	2 dias

Conclusões

Foram identificadas 95 BAL dentre as 250 bactérias isoladas de 57 amostras de QMA das microrregiões do Serro, da Canastra e de Araxá. Nenhuma BAL foi identificada dentre os 16 isolados bacterianos obtidos de amostras de QMA provenientes das microrregiões do Cerrado (n=1) e do Triângulo Mineiro (n=1). Dentre os isolados, predominaram bactérias mesófilas isoladas a 30 °C. Os meios M17 e MRS se mostraram apropriados para o isolamento de BAL, não apresentando diferenças em relação aos número de isolamentos proporcionados. Mais estudos serão realizados visando caracterizar essa população de BAL quanto à diversidade genética e ao potencial tecnológico.

Agradecimentos

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), à Universidade Federal de Juiz de Fora, à Embrapa (Projeto 02.13.10.007.00.00) e à FAPEMIG (Processos CVZ-APQ-02746-14 e CVZ-PPM- 00526-16).

Referências

- BRUNO, L. M.; CARVALHO, J. D. G. **Microbiota láctica de queijos artesanais**. Embrapa Agroindustrial Tropical, ISSN 1666-1915, 124. 30 p. Dezembro, 2009.
- CARVALHO, J. D. G. **Caracterização da microbiota láctica isolada de queijo de Coalho artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas**. 2007. 154 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CARVALHO, J. D. G.; BRUNO, L. M.; NASSU, R. T.; LIMA, C. P.; VASCONCELOS, N. M.; KUAYE, A. Y. **Bactérias ácido lácticas isoladas de queijo de Coalho artesanais comercializados em Fortaleza, CE**. Revista do Instituto Cândido Tostes, v. 60, n. 345, p. 221-224, 2005.
- DORES, M. T DAS., & FERREIRA, C. L. L. F. **Queijo Minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.2, n.2, p. 26-34. Dez 2012.
- MEDINA, R.; KATZ, M.; GONZALEZ, S.; OLIVER, G. **Characterization of the lactic acid bacteria in ewe's milk and cheese from Northwest Argentina**. Journal of Food Protection, v. 64, n. 4, p. 559-663, Apr., 2001.
- MINAS GERAIS. Portaria nº 1305, de 30 de abril de 2013 do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). **Estabelece diretrizes para a produção do queijo Minas artesanal**. Diário Oficial do Executivo. 1 de mar. 2013.
- ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos. Alimentos de origem animal**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005.
- SANTOS, A. J. P. **Efeitos do período de maturação de queijos sobre a microbiota deteriorante e Listeria monocytogenes** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 36 p. Dissertação de Mestrado).
- SILVA, D. **Análise microbiológica de amostras de queijo minas frescal comercializadas no estado do rio de janeiro**. 2016. 33f. Dissertação (Pós-Graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde) da Fundação Oswaldo Cruz.

Monitoramento do programa de coleta seletiva da Embrapa Gado de Leite¹

Flávia Aparecida de Almeida Rita², Vera Francisca Salles², Vanessa Romário de Paula³, Marcelo Henrique Otênio⁴

¹O presente trabalho foi realizado com o apoio da FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. Orientador: João Batista Ribeiro. E-mail: joao-batista.ribeiro@embrapa.br

²Aluno de ensino médio da E. E. Fernando Lobo, Juiz de Fora, MG. E-mail: flaviaaparecida927@gmail.com, verasalles882@gmail.com

³Coorientador, Analista, Embrapa Gado de Leite. E-mail: vanessa.paula@embrapa.br

⁴Coorientador, Pesquisador, Embrapa Gado de Leite. E-mail: marcelo.otenio@embrapa.br

Resumo: A coleta seletiva solidária é uma prática instituída pelo governo que busca a inclusão produtiva das pessoas em situação de extrema pobreza do Brasil, através de um modelo de gestão de resíduos que insere os catadores nessa cadeia incentivando a formação de cooperativas e associações que atuem na reciclagem. O Decreto nº 5.940/2006, que institui a separação e a doação de resíduos recicláveis pelos órgãos e entidades da administração pública federal para associações de catadores. A Embrapa Gado de Leite tem implementada a coleta seletiva solidária desde 2015. O acompanhamento deste trabalho é de responsabilidade do Comitê Local de Sustentabilidade - CLS da Unidade. Todo o resíduo reciclável gerado na Embrapa Gado de Leite é doado para associação de catadores de materiais recicláveis do município, APARES. Em 2017 foi entregue um total de 2.450 kg de material reciclável. Para conscientização de empregados e colaboradores quanto à necessidade e importância da segregação e destinação correta dos resíduos, são realizadas ações e campanhas internas. O monitoramento constante dos pontos geradores permite identificar os pontos críticos de todas as etapas que envolvem a coleta seletiva. Todas as atividades do CLS referentes à coleta seletiva são realizadas com auxílio de bolsista do programa BIC-JR. O aluno recebe capacitação e treinamento sobre conceitos de sustentabilidade, informações sobre responsabilidades instituídas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, destinação ambientalmente adequada de resíduos. O monitoramento do sistema de coleta seletiva realizado em 2017 acompanhou e verificou as etapas de: separação, coleta, acondicionamento temporário e transporte externo. Os resultados das avaliações realizadas foram registrados em planilhas *Excel*® e a tabulação dos dados possibilitou a indicação dos pontos críticos do processo e consequentes ações de melhorias. Esse trabalho contribuiu para o desenvolvimento da bolsista na realização do trabalho de acompanhamento de um processo, caracterização de um problema e utilização de dados coletados, caracterizando sua inserção no processo de produção científica, com o produto final a elaboração do relatório da atividade. O programa de bolsas BIC-JR possibilita a inserção de jovens estudantes numa instituição de pesquisa e o desenvolvimento da vocação científica. Um ponto crítico do programa é o valor da bolsa que cobre apenas as despesas com transporte do aluno.

Palavras-chave: gerenciamento, recicláveis, sustentabilidade

Abstract: Selective solidarity collection is a practice instituted by the government that seeks the productive inclusion of people living in extreme poverty in Brazil, through a waste management model that inserts the collectors in this chain, encouraging the formation of cooperatives and associations that work in recycling. Decree nº 5.940 / 2006, which establishes the separation and donation of recyclable waste by the organs and entities of the federal public administration for associations of collectors. Embrapa Gado de Leite has implemented selective solidarity collection since 2015. The follow-up of this work is the responsibility of the Sustainability Local Committee - CLS of the Unit. All recyclable waste generated at Embrapa Dairy Cattle is donated to the association of recyclable waste pickers in the municipality, APARES. In 2017 a total of 2450 kg of recyclable material was delivered. In order to raise employee and employee awareness of the need and importance of segregation and correct disposal of waste, actions and internal campaigns are carried out. The constant monitoring of the generator points allows identifying the critical points of all the stages that involve the selective collection. All CLS activities related to selective collection are carried out with the help of the BIC-JR program. The student receives training and training on sustainability concepts, information on responsibilities instituted by the National Policy on Solid Waste, environmentally adequate disposal of waste. The monitoring of the selective collection system carried out in 2017 followed and verified the steps of: separation, collection, temporary packaging and external transportation. The results of the evaluations were recorded in *excell*® worksheets and the tabulation of the data allowed the indication of the critical points of the process and consequent improvement actions. This work contributed to the development of the scholarship holder in the accomplishment of the follow-up work of a process, characterization of a problem and use of collected data, characterizing its insertion in the scientific production process, with the final product being the report of the activity. The BIC-JR scholarship program allows the insertion of young students in a research institution and the development of the scientific vocation. A critical point of the program is the value of the scholarship that only covers student transportation expenses.

Keywords: management, recyclable, sustainability

Introdução

A coleta seletiva solidária é uma prática instituída pelo governo que busca a inclusão produtiva das pessoas em situação de extrema pobreza do Brasil, através de um modelo de gestão de resíduos que insere os catadores nessa cadeia incentivando a formação de cooperativas e associações que atuem na reciclagem. O Decreto nº 5.940/2006 institui a separação e a doação de resíduos recicláveis pelos órgãos e entidades da administração pública federal para associações de catadores. A Embrapa Gado de Leite tem implantada a coleta seletiva solidária desde 2015 e para o êxito deste trabalho é necessário o acompanhamento rotineiro com ações de mobilização e sensibilização de empregados e colaboradores.

Material e Métodos

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais segregados previamente na fonte geradora, ou seja, no momento do descarte, que evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o seu valor agregado e diminuindo custos ambientais. Além de ser um instrumento muito importante para a educação ambiental e indispensável para a implantação da reciclagem, a coleta seletiva traz outros benefícios, como diminuição da poluição ambiental, diminui a exploração dos recursos naturais, gera emprego e renda, evita o desmatamento e melhora a higiene e limpeza das cidades.

Segundo Ribeiro e Besen (2007), entre as vantagens ambientais podemos destacar a redução do uso de matéria-prima virgem e a economia dos recursos naturais renováveis e não renováveis, a economia de energia no reprocessamento de materiais, a valorização das matérias-primas secundárias e a redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes.

A Coleta Seletiva na Sede da Embrapa Gado de Leite teve sua implantação no ano de 2015, para atender o Decreto 5.940 de 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, visando à geração de renda e à inclusão social dos catadores de recicláveis, que revendem estes resíduos para a reciclagem, redução da destinação de resíduos para os aterros e minimização dos impactos ambientais.

Paula e Pinto (2010) destacam o papel do poder público no fomento e apoio às cooperativas de catadores, uma vez que estudos mostram as dificuldades enfrentadas pelas cooperativas, principalmente pela baixa escolaridade dos catadores e pelo seu histórico de exclusão social.

As bolsistas do projeto Fapemig BIC-JR realizam campanhas educativas e incentivadoras para o descarte correto dos resíduos, elabora cartazes instrutivos e monitora o prosseguimento da coleta seletiva, com objetivo de identificar, qualificar e diagnosticar os pontos críticos. Esse trabalho de monitoramento e conscientização dos envolvidos busca melhorar sua relação com a sociedade e a natureza (HAMMES, 2004).

Resultados e Discussão

Durante o ano de 2017, foram realizadas avaliações qualitativas mensais por amostragem dos pontos geradores de resíduos sólidos, sendo que no mês de outubro foi realizada uma avaliação em todos os pontos geradores, com objetivo de diagnosticar os pontos críticos, pela indentificação e qualificação do resíduo segregado nos diversos locais de coleta.

Durante a realização dessa ação, verificou-se que ainda havia dúvida quanto a classificação dos resíduos recicláveis e não recicláveis. Esse resultado está expresso nas primeiras colunas do gráfico, em que 40% do descarte estava incorreto. Essa ação apresentou resultados muito positivos, devido ao envolvimento e sensibilização de todos.

O monitoramento da coleta seletiva deve ser constante. De acordo com o demonstrado nas colunas verifica-se a evolução da coleta seletiva com o aumento significativo das correções no descarte, conforme apresentado na Figura 1. Atualmente o trabalho de bolsistas do programa de iniciação científica e tecnológica da Fapemig BIC Junior de conscientização das pessoas e para identificação de pontos críticos de todas as etapas da coleta seletiva, que vão desde a segregação, coleta, acondicionamento e transporte externo tem sido fundamental para os bons resultados desse processo.

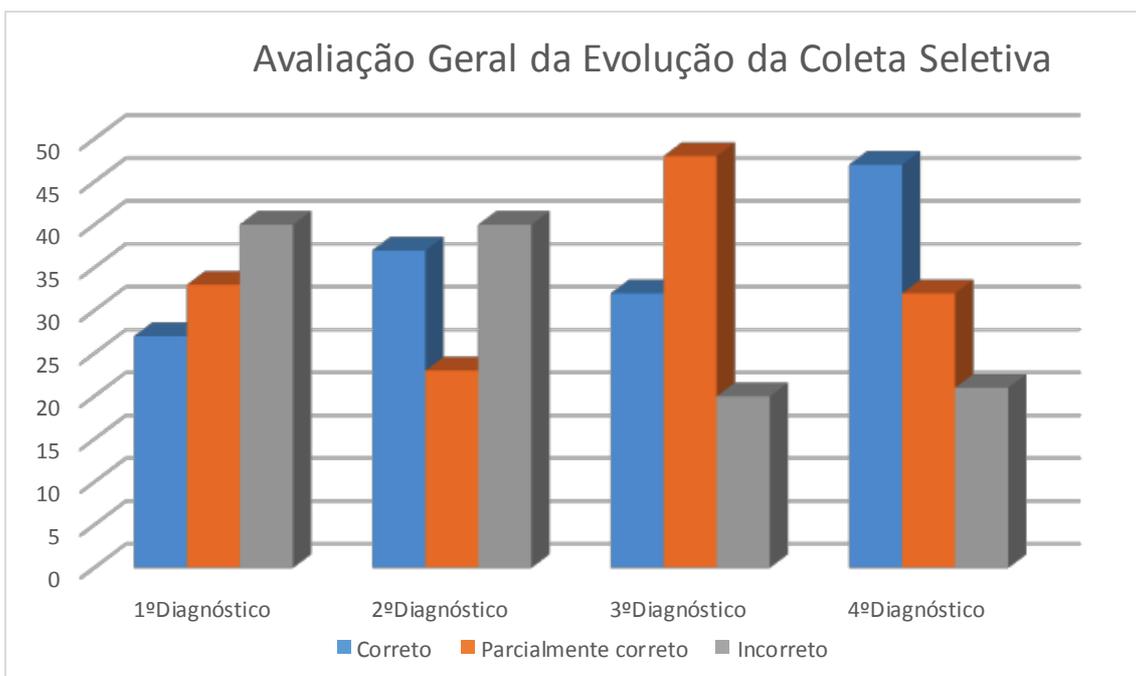


Figura 1. Resultados das avaliações de descarte de resíduos recicláveis e não recicláveis.

Conclusões

Esse trabalho contribuiu para o desenvolvimento da bolsista na realização do trabalho de acompanhamento de um processo, caracterização de um problema e utilização de dados coletados, caracterizando sua inserção no processo de produção científica, com resultado final a elaboração do relatório da atividade.

O programa de bolsas BIC-JR possibilita a inserção de jovens estudantes numa instituição de pesquisa e o desenvolvimento da vocação científica. Entretanto o auxílio financeiro dificulta a seleção dos alunos, pois o valor só cobre as despesas com transporte.

Agradecimentos

À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade de estágio para esses estudantes.

À ABAN, representada pela Sra. Neli, pelo compromisso e apoio aos orientadores e bolsistas desde o processo de seleção e durante todo o período do estágio.

Referências

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de casos. **InterfacEHS**, São Paulo: SENAC, v.2, p. 1-6, 2007.

PAULA, M. B.; PINTO, H. S.; SOUZA, M. T. S. **A importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos sólidos urbanos pós-consumo**. In: XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2010. Disponível em: <http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2010/artigos/e2010_t00221_pcn41182.pdf>. Acesso em: 28/01/2018.

HAMMES, V. S. (Ed.). **Proposta metodológica de macroeducação**. 2. Ed. São Paulo: Globo, 2004. 280p. (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável, v. 2.).

O impacto da gordura no preço dos produtos lácteos no Brasil¹

Manoela Fernandes Lima², Érica Cardoso Valente³, Helbert Ferreira⁴, Kennya Beatriz Siqueira^{5,6}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

²Graduanda em Ciência e Tecnologia de Laticínios – UFV, Viçosa, MG. E-mail: manoela.limaufv@gmail.com

³Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFV. E-mail: ericardosov@gmail.com

⁴Graduando em Agronegócio – UFV. E-mail: helbert.soares@gmail.com

⁵Pesquisadora – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: kennya.siqueira@embrapa.br

⁶Orientadora

Resumo: Estudos recentes têm indicado que a ingestão da gordura do leite não aumenta o risco de doenças cardiovasculares e que os consumidores têm buscado mais produtos naturais, sem alteração de componentes. Como a teoria econômica afirma que o preço de um produto é reflexo do equilíbrio entre oferta e demanda, este artigo objetivou analisar se os avanços científicos e a mudança de preferência dos consumidores já refletiram nos preços dos derivados lácteos no Brasil. Para a pesquisa, foi realizada coleta de preços online em 6 estados por 4 semanas, analisando se ocorreu variações entre os preços dos produtos *full-fat* e *low-fat/fat-free*, através do gráfico *Bloxplot*. Os resultados mostraram que os produtos com menor teor de gordura apresentam, no geral, preços maiores que os produtos *full-fat*, o que sugere que a mudança de preferência dos consumidores e os avanços científicos ainda não refletiram nos preços dos derivados do leite no Brasil.

Palavras-chave: consumo, gordura, lácteos, preços

Impact of fat in the dairy prices in Brazil

Abstract: Earlier studies have indicated that milk fat consumption does not increase the risk of cardiovascular disease and that consumers have changed preferences into more natural products. As economic theory asserts that the price of a product is a reflection of the balance between supply and demand, this article aimed to analyze if the scientific advances and the change of consumers' preferences have already reflected in the prices of dairy products in Brazil. For the survey, online prices were collected in 6 states for 4 weeks, analyzing whether there were variations between full-fat and low-fat / fat-free products through the *Bloxplot* chart. The results showed that products with lower fat content generally have higher prices than full-fat products, suggesting that the change in consumer preferences and scientific advances have not yet reflected the prices of milk products in Brazil .

Keywords: consumption, dairy, fat, price

Introdução

Nas últimas décadas, a comunidade médica e os órgãos de saúde pública de diversos países têm recomendado a restrição do consumo de gordura de origem animal (WHO, 2015). Esta recomendação tem como base o argumento de que a gordura saturada aumenta os níveis de colesterol total e colesterol-LDL no sangue, o que supostamente aumentaria o risco de doenças cardiovasculares (MAIJALA, 2000). Com isso, os produtos lácteos *full-fat* (ex.: leite integral, queijos, manteiga) tiveram seu consumo drasticamente reduzido, sendo substituídos pelas versões *low fat/fat free* ou por fontes lipídicas de origem vegetal, como a margarina.

Entretanto, resultados recentes de meta-análises de estudos epidemiológicos e clínicos controlados têm indicado que a ingestão da gordura do leite não aumenta o risco de doenças cardiovasculares, e está associada a um menor risco de obesidade e diabetes do tipo 2 (KRATZ et al., 2013; MOZAFFARIAN, 2014, ASTRUP, 2014; YAKOUB et al., 2014).

Além disso, mudanças nas preferências dos consumidores têm se refletido na busca por produtos mais naturais e menos processados. Nos últimos tempos, chefs de cozinha e consumidores, de um modo geral, redescobriram a manteiga, derivado lácteo com alto teor de gordura, como ingrediente que confere não só gordura, como também sabor diferenciado aos pratos (SIQUEIRA, 2017). Com isso, a manteiga está tendo seu *boom* de consumo e há indicativo de que outros derivados com alto teor de gordura sigam a mesma tendência.

Como a teoria econômica afirma que o preço de um produto é reflexo do equilíbrio entre oferta e demanda, este artigo objetiva analisar se os avanços científicos e a mudança de preferência dos consumidores já refletiram nos preços dos derivados do leite no Brasil. Identificar se preços de lácteos *full-fat* e suas versões desnatada ou *light* são diferentes e a magnitude dessa diferença, pode servir de orientação tanto para a indústria de laticínios quanto para os órgãos públicos responsáveis pela promoção da saúde.

Material e Métodos

Neste trabalho foram coletados preços de 18 produtos lácteos em 21 supermercados virtuais localizados em 7 estados da federação. As coletas foram realizadas uma vez por semana, durante o período de tempo correspondente entre 23/01/18 e 16/02/18, totalizando quatro semanas.

Os dados foram coletados de acordo com o menor preço encontrado para o produto, evitando promoções e descontos. Ademais, para alguns produtos se fez necessário a correção para o peso/volume estipulado inicialmente. Os produtos foram divididos em dois grupos, os *full-fat* ou integrais e os com teores reduzidos de gordura.

Para analisar os dados utilizou-se de ferramentas de estatística exploratória, como a variação expressa na Equação 1 e o gráfico conhecido como Boxplot.

$$\text{Variação} = (Pf - Pr / Pr) * 100\% \quad (\text{Eq. 1})$$

em que Pf é a média de preço dos produtos *full-fat* e Pr é a média de preço dos produtos com teor reduzido de gordura.

O gráfico *Boxplot*, também chamado de “Diagrama de Caixa”, é muito utilizado na estatística descritiva para se avaliar a distribuição dos dados. Esse gráfico é constituído por uma caixa (*box*), que contém 50% dos dados; uma linha dentro da caixa, que representa o valor da mediana dos dados, ou seja, o valor numérico que divide o conjunto de dados ao meio, de modo que 50% dos valores da amostra encontram-se abaixo da mediana e os outros 50% estão acima da mediana; uma cruz, representando a média dos valores; bigodes, hastes ou caudas, que se estendem até alcançarem o último ponto da amostra dentro do limite de 1,5 vezes a altura da caixa e círculos pretos indicando a presença de *outliers*, ou seja, de valores atípicos ou discrepantes (também chamados de “pontos soltos”).

Resultados e Discussão

Apesar de largamente utilizado em pesquisas científicas, o gráfico *Boxplot* ainda é pouco empregado em análises de preços. Primeiramente, o gráfico (Figura 1) permite observar que alguns produtos, como o queijo minas e a mussarela, possuem amplitude de variação dos valores maior do que outros, como por exemplo, o leite UHT e o requeijão. Isso é medido pelo comprimento da caixa mais os bigodes.

Além disso, nos casos em que o comprimento apenas da caixa, onde se concentram 50% dos valores, oscila pouco, indica que a precificação deste derivado lácteo ocorreu de forma semelhante em todos os estados e supermercados pesquisados. Isso fica evidente para o leite UHT. Por outro, lado, a assimetria dos preços fica evidente em certos casos, já que, em produtos como o leite em pó, por exemplo, a mediana não se encontra no ponto médio da caixa e o tamanho dos bigodes superior e inferior é diferente. Isso pode refletir preços discrepantes em estados ou supermercados diferentes, sendo necessário mais estudos para investigar este detalhe.

Neste sentido, também é importante ressaltar que apenas três produtos não apresentaram a presença de *outliers*, ou seja, valores discrepantes. Foram eles: requeijão *light*, mussarela integral e mussarela *light*. Já, o queijo prato integral e o desnatado apresentaram um desalinhamento ou deslocamento total das caixas, o que significa variação significativa dos preços desses produtos.

Os resultados do estudo também evidenciam que os produtos com menor teor de gordura (desnatados ou *light*) apresentam, no geral, preços maiores que os produtos *full-fat* (Figura 1). No caso do leite fluido, não houve variação de preços. Mas, leite em pó, requeijão, creme de leite, mussarela e queijo prato apresentaram preços maiores para as versões com teor reduzido de gordura. Apenas o queijo minas frescal e o queijo processado Polenguinho apresentaram resultados inversos, ou seja, os preços das versões *full-fat* foram maiores do que as versões *light*.

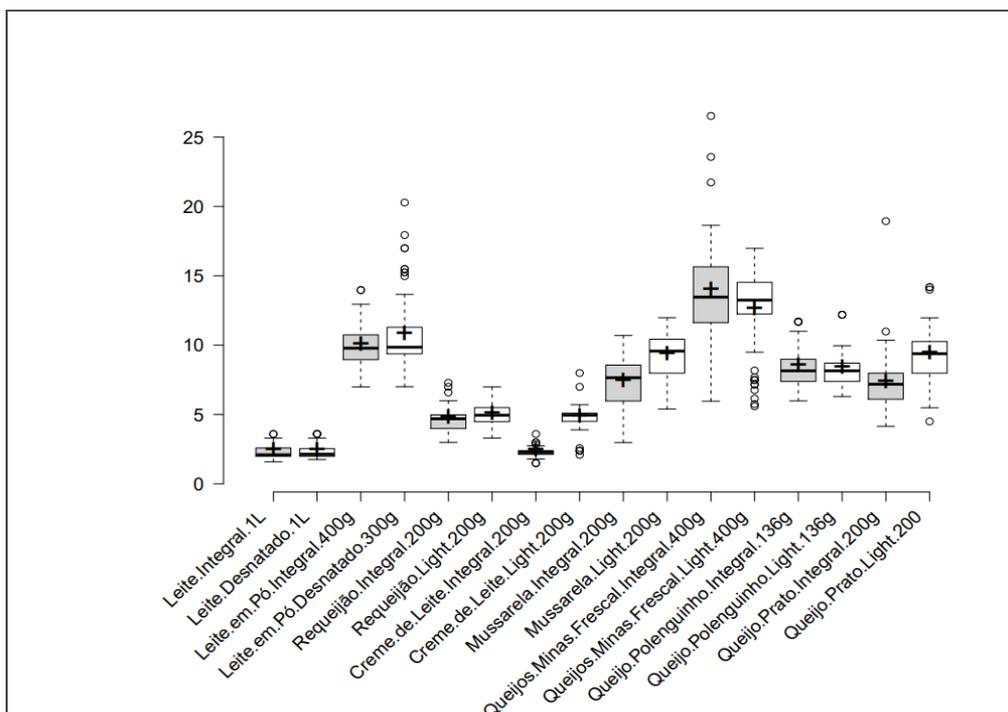


Figura 1. Gráfico boxplot dos preços dos derivados lácteos *full-fat* e *low-fat/fat-free* no Brasil.
 Fonte: Resultados da pesquisa.

Conclusões

Pelo presente estudo observou-se que os avanços científicos e a mudança de preferência dos consumidores ainda não refletiram nos preços dos derivados do leite no Brasil, pois a maioria dos produtos analisados apresentou preços maiores para as versões *light* ou desnatado. Apenas o leite fluido, que não mostrou variação nos preços, e os queijos minas frescal e Polenguinho, é que se mostraram condizentes com a teoria econômica e os avanços científicos.

Referências

ASTRUP A. A changing view on SFA and dairy: from enemy to friend. **Am. J. Clin. Nutr.** 2014; 100:1407-1408.

KRATZ M, BAARS T, GUYENET S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. **Eur. J. Nutr.** 2013; 52:1-24.

MOZAFFARIAN D. Saturated fatty acids and type 2 diabetes: more evidence to re-invent dietary guidelines. **The Lancet Diabetes & Endocrinology.** 2014; 2:770-772.

YAKOUB MY, SHI P, HU FB, CAMPOS H, REXRODE KM, ORAV EJ, WILLETT WC, MOZAFFARIAN D. Circulating biomarkers of dairy fat and risk of incident stroke among U.S. men and women in 2 large prospective cohorts. **Am. J. Clin. Nutr.** 2014; 100:1437-1447.

MAIJALA, K. Cow milk and human development and well-being. **Livestock Science** 2000; 65:1-18.

SIQUEIRA, K. B. **Tendências para o mercado de manteiga em 2017.** Mikpoint. Disponível em: www.milkpointindustria.com.br. Acesso em: 20 jan. 2018.

Rentabilidade de produtores familiares de leite e queijo: um estudo de caso no município de Alagoa, MG¹

Sávio Mendonça de Sene², João Cesar de Resende^{3,6}, Maria de Fátima Ávila Pires³, Fábio Homero Diniz³, Nivea Maria Vicentini³, Denis Teixeira da Rocha³, João Paulo Coutinho de Matos⁴, Vinícius de Macedo Ribeiro⁵, Glauco Rodrigues Carvalho³

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

²Graduando em Economia – UFJF, Juiz de Fora, MG, Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: saviovo@hotmail.com

³Pesquisadores e Analistas – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁴Graduando em Biologia, Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora

⁵Graduando em Engenharia da Produção, Faculdade Machado Sobrinho de Juiz de Fora

⁶Orientador

Resumo: Uma das principais dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores de leite é o baixo poder de barganha no mercado, situação que os levam a receber preços menores pelo produto que vendem e a pagar preços maiores pelos serviços e insumos que compram. O baixo volume de produção é o principal fator que estabelece esta posição de desvantagem. Um dos caminhos para melhorar a rentabilidade e a competitividade do negócio neste caso é a agregação de valor por meio da fabricação de queijos e outros derivados. Este trabalho verificou se produtores que buscam esta alternativa estão obtendo sucesso em aumentar a rentabilidade da propriedade. Esta pesquisa foi fundamentada em um levantamento de informações por meio de questionários aplicados em uma amostra de pequenos produtores do município de Alagoa, MG, que optaram por fabricar e vender queijo tipo parmesão, ao invés de vender o leite cru para a indústria. Os dados foram analisados pela teoria do Custo Total de Produção e duas alternativas foram analisadas: a comercialização do leite fluido e a produção e venda de queijo. Os dados mostraram que, vendendo o leite, os produtores trabalharam com margem de rentabilidade negativa de 1,0%. Com a decisão de processar e vender queijo, conseguiram uma margem positiva de 20,0% sobre o custo total. Uma das explicações mais evidentes para este fato está no uso mais intensivo da mão de obra familiar ao processar o leite na própria fazenda. A indústria artesanal de queijo precisa receber apoio do Governo em regulamentação sanitária e comercial, pois é uma alternativa economicamente viável para a atividade leiteira de baixa escala de produção.

Palavras-chave: pecuária de leite, custos, sustentabilidade econômica, queijo artesanal, agricultura familiar

Profitability of family producers of milk and cheese: a case study in the city of Alagoa, MG

Abstract: One of the main difficulties faced by small-scale dairy farmers is the low bargaining power in the market, which leads them to receive lower prices for the product they sell and to pay higher prices for the services and inputs they buy. The low scale of production is the main factor that establishes this disadvantageous position. One way to improve the profitability and competitiveness in this case is aggregation of value by means of the manufacture of cheeses and other dairy products. This work verified if producers who are looking for this alternative are succeeding in increasing the profitability of the property. This research was based on a survey using questionnaires applied to a sample of small producers in the city of Alagoa, MG, who chose to produce and sell Parmesan cheese instead of selling raw milk to the industry. The data were analyzed by Total Production Cost theory and two alternatives were considered: the commercialization of fluid milk and the production and sale of cheese. The results showed that by selling the milk the producers worked with 1,0% negative profitability. With the decision to produce and sell cheese they achieved a positive margin of about 20,0 % over the total cost. One of the most evident explanations for this fact is the more intensive use of family labor by processing milk on the farm. The artisanal cheese industry needs to receive support from the government in sanitary and commercial regulation, since it is an economic option for low-milk production activity.

Keywords: dairy farming, costs, economic sustainability, artisanal cheese, family farming

Introdução

Pequenos produtores de leite, ainda que produzam com qualidade sanitária satisfatória, acabam recebendo preços menores pelo produto que vendem e comprando insumos e serviços por preços mais elevados em relação aos produtores de média a alta escala de produção. O baixo volume de produção reduz o poder de barganha destes produtores nas negociações com a indústria e fornecedores levando o grupo a enfrentar maiores dificuldades que seus pares (de maior volume de produção) para se manterem na atividade, especialmente nos momentos de crises de preços no setor (ALVES e SOUZA, 2015). A produção artesanal de queijos é uma alternativa encontrada por muitos destes produtores para agregar valor ao leite e viabilizar financeiramente o negócio. A opção pela queijaria, além de agregar valor ao produto, é uma

saída para reduzir ociosidade da mão de obra familiar em pequenas propriedades, já que somente as tarefas da produção de leite não demandam a sua ocupação integral. A produção de queijos vem, portanto, ocupar a fração ociosa deste fator de produção, viabilizando uma renda adicional e complementar para a atividade. Esta opção vem ganhando importância para a sobrevivência financeira de pequenos produtores de leite de diversas regiões do País. Este trabalho teve por objetivo estudar rentabilidade de um grupo de pequenos produtores de leite que se especializou em fabricar e vender queijos em lugar de vender diretamente a produção de leite para a indústria.

Material e Métodos

Os produtores estudados são do município de Alagoa, na região sul do estado Minas Gerais. A pesquisa foi fundamentada em um levantamento de informações por meio de questionários aplicados diretamente em uma amostra homogênea de seis produtores representativos da região em setembro de 2017. As informações qualitativas levantadas para caracterizar as fazendas abordaram aspectos da estrutura da mão de obra, tipo de ordenha utilizada, genética do rebanho, forrageiras e outros cultivos praticados na área, sistema de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo do rebanho, processo de comercialização dos produtos e a presença de outras atividades produtivas nas propriedades, além da produção de leite e queijos.

Os dados quantitativos possibilitaram conhecer e estimar numericamente a estrutura de custos, receitas e lucratividade da atividade, considerando separadamente dentro da propriedade, as atividades “produção de leite” e “produção de queijos”. As variáveis de custos abordaram os seguintes itens para cada uma das atividades: descrição, quantificação e precificação do capital investido em benfeitorias, máquinas, equipamentos e utensílios; composição e preços do efetivo bovino; e despesas correntes diretas com insumos e serviços destinados a produção de leite e a fabricação de queijos.

Os custos de produção foram estimados por meio da teoria do Custo Total de Produção (NORONHA, 1984; SCHUH, 1976; TUPY et al., 2000). Na análise, a principal matéria prima da queijaria (o leite) foi considerada como sendo comprada da própria fazenda ao preço que seria vendido para a indústria. O pró-labore devido à mão de obra familiar foi compartilhado proporcionalmente ao tempo de dedicação dos membros da família às tarefas desempenhadas entre as duas atividades, ou seja, a “produção de leite” e a “produção de queijo”. O custo de oportunidade do capital investido, inclusive rebanho, foi remunerado a uma taxa de 5,0 % ao ano. Não foi computado juros sobre o capital investido em terra. As depreciações dos diversos componentes do capital foram calculadas de acordo com o valor atual e vida útil remanescente específica de cada item avaliado.

Resultados e Discussão

O resultado apontou que deixar de vender o leite fluido e produzir e vender queijo, tem sido uma decisão racional e viável economicamente para o grupo de produtores analisados. Com o processamento da produção de leite, os produtores atingiram um público consumidor de maior poder aquisitivo — no caso de Alagoa, o queijo é vendido diretamente para turistas que visitam a região — e conseguiram um preço proporcionalmente mais alto pelo leite (Tabela 1). Na análise realizada, com a venda do leite sem beneficiamento, os produtores trabalharam com rentabilidade negativa de 1,0% sobre o Custo Total de Produção da atividade leiteira. Com a fabricação e venda do leite na forma de queijo parmesão, eles conseguiram uma rentabilidade positiva de 20,0% sobre este mesmo custo. O uso mais intensivo da mão de obra familiar viabilizou a atividade como um todo. Deve-se registrar ainda o fato positivo de que, ao fabricar o queijo, o soro do leite é mantido na própria fazenda para alimentação de outros animais destinados ao autoconsumo da família.

Tabela 1. Custos e rentabilidade da produção de leite e produção de queijos em pequenas propriedades de leite no município de Alagoa, MG

Variáveis	Média	
Área da propriedade (ha)	22,4	
Produção diária de leite (litros)	202,8	
Produção diária de queijo (kg)	18,5	
Preço do leite (R\$/litro)	1,19	
Preço do queijo (R\$/kg)	18,00	

1. Atividade	Produção de Leite	Produção de Queijo
a. Componentes do custo	R\$/mês	R\$/mês
Depreciação do capital em benfeitorias	71,76	33,90
Depreciação do capital em equipamentos e outros bens	185,72	139,27
Juros sobre o capital em rebanho	691,09	0,00
Juros sobre o capital em equipamentos	40,99	33,23
Juros sobre capital em benfeitorias	16,15	8,07
Pro-labore da mão de obra familiar	1.376,60	623,36
Despesas diretas	5.580,91	8.349,17
Custo total	7.963,21	9.187,00
b. Componentes das receitas		
Receitas com venda do leite	7.372,15	0,00
Receitas com venda de queijo	0,00	10.156,50
Receitas com venda de bovinos	516,05	0,00
Receitas com venda de soro	0,00	609,49
Receita total	7.888,20	10.765,99
c. Lucro da "Produção de leite"	-75,01	1.579,00
Rentabilidade sobre o Custo Total da atividade leiteira (%)	-1,0	20,0

Conclusões

Para o grupo de pequenos produtores familiares de Alagoa (MG) analisados, a atividade leiteira apresentou rentabilidade negativa. No entanto, quando o leite foi utilizado como matéria prima para a produção do queijo tipo parmesão, a agregação de valor melhorou significativamente a rentabilidade da atividade. Esta estratégia pode ser utilizada por pequenos produtores de outras regiões como solução para os problemas de baixo volume de produção e pequeno poder de barganha no mercado. Esta segunda atividade mostrou-se mais lucrativa e vantajosa do que apenas a produção do leite, confirmando que ao agregar valor ao produto, estes produtores conseguem complementar a renda ao longo da cadeia produtiva. Trata-se, portanto, de um dos caminhos válidos para a sustentabilidade econômica da atividade leiteira, quando em pequena estrutura de produção. Registra-se a necessidade de políticas públicas que facilitem a regulamentação sanitária da atividade e ofereçam apoio ao processo de comercialização dos produtos oriundos destas pequenas unidades de produção.

Referências

ALVES, E.; SOUZA, G. S. Pequenos estabelecimentos também enriquecem? Perdas e tropeços. **Revista de Política Agrícola**, ano 24, nº 3, p. 7-21, jul./ago.set. 2015.

NORONHA, J. F. **Planejamento da propriedade agrícola**: modelos de decisão. Brasília: Embrapa, 1984. 300p.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 97-121, jul. 1976.

TUPY, O.; ALVES, E. R. A.; ESTEVES, S.N.; SCHIFLLER, E. A. **Método para controle e análise de custo da produção de leite**. Brasília: Embrapa, 2000 (Circular Técnica).

Sistematização de dados zootécnicos do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite¹

Frank Angelo Tomita Bruneli^{2,4}, Bruna de Salles Andrade³, Camila de Salles Andrade³, Luana de Salles Andrade³

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

²Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: frank.bruneli@embrapa.br

³Aluno de Ensino Médio – Escola Estadual Fernando Lobo, Juiz de Fora, MG. Bolsista BIC-JR FAPEMIG. E-mail: brunasalles.andrade@gmail.com, camilasalles.andrade@gmail.com, luanasalles979@gmail.com

⁴Orientador

Resumo: O Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite vem sendo desenvolvido há 25 anos, sob a coordenação da Embrapa Gado de Leite em parceria com o CBMG² e a ABCZ. E o fluxo de dados fenotípicos e genealógicos sendo recebidos e encaminhados aos vários rebanhos colaboradores é rotina mensal na área de melhoramento animal. Neste contexto, tem sido fundamental o apoio de estudantes à equipe da Unidade tanto na organização e processamento de dados zootécnicos para o Programa quanto para os projetos de pesquisa em andamento. Adicionalmente, houve colaboração das bolsistas no planejamento para coleta de dados a campo; recepção e expedição de materiais para análise de leite e emissão de relatórios gerenciais de rebanhos. De forma geral, as bolsistas superaram suas limitações inerentes ao nível de escolaridade, apresentando satisfatório desempenho frente às atividades que lhes foram propostas. Dotadas de muita discrição e simplicidade, foram no decorrer do período adquirindo conhecimento nos temas relacionados às atividades desempenhadas bem como associando às disciplinas vistas na escola e ao cotidiano. Concomitante às atividades do estágio, houve participação das bolsistas em cursos gratuitos online sobre noções básicas dos principais softwares de edição de textos, planilhas e apresentações além de seminários internos com a equipe do projeto. Foi relatada a motivação pela continuidade aos estudos e a perspectiva de uma futura vida acadêmica, abrindo novos horizontes e contribuindo consideravelmente na formação dos estudantes não apenas em ambientes de pesquisa, mas em ambientes de convívio, tanto na vida estudantil quanto na pessoal.

Palavras-chave: Avaliação genética, componentes do leite, fenótipo, indicadores zootécnicos, sistemas de produção, zebu

Milk recording database systematization of the National Breeding Program of Guzerá Cattle for Milk¹

Abstract: The National Breeding Program of Guzerá Cattle for Milk has been developed for 25 years, coordinated by Embrapa Dairy Cattle in partnership with CBMG² and ABCZ. While a Program in the animal breeding area, there is a monthly routine of phenotypic and pedigree dataflow being received and referred to the various collaborating herds. In this context, the support of students to the technical team in the organization and processing of data as well as for scientific projects in progress has been essential. Daily activities include: planning of farm data collection, organization of sampling material, reception and dispatch of milk analysis material and herd management reports. In general, the scholarship recipients overcame their inherent limitations in schooling level, presenting a satisfactory performance related to the activities proposed to them. With great discretion and simplicity, during the period they acquired knowledge in the subjects related to the activities performed as well as associating to the matters seen in the school and the daily life. Concomitant with the internship activities, scholars participated in free online courses on the basics of the text editing software, spreadsheets and presentations, as well as internal seminars with the project team. Motivation for continuity of studies and the prospect of a future academic life was reported, opening new horizons and contributing considerably in the training of students not only in research environments, but in convivial environments, both in professional life and in personal life.

Keywords: Genetic evaluation, milk components, phenotype, technical indexes, production systems, zebu cattle

Introdução

O Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite – PNMGuL – vem sendo desenvolvido há 25 anos, sob a coordenação da Embrapa Gado de Leite em parceria com o Centro Brasileiro de Melhoramento Genético do Guzerá (CBMG²) e a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). Tal programa gera informações para as avaliações genéticas de características de importância para a produção de leite (BRUNELI et al., 2017) e se baseia na integração de ferramentas de melhoramento animal, como o teste de progênie de touros, o esquema de seleção em Núcleo de ovulação múltipla e transferência de embriões (MOET) (PENNA et al., 1998, PEIXOTO et al., 2006), e os processos de seleção, acasalamento e controle leiteiro executados nas fazendas e orientados pelo Programa de Melhoramento Genético dos Zebuínos – PMGZ/ABCZ. Os dados oriundos destas fontes são reunidos em uma base única e o fluxo rebanho-programa-rebanho é rotina mensal na área de melhoramento animal.

Considerando que os estudos de melhoramento animal requerem grandes massas de dados, provenientes de diversos rebanhos para garantir o registro da produção animal de muitos indivíduos nos diferentes sistemas produtivos e condições de ambiente, tem sido fundamental o apoio de estudantes à equipe do PNMGuL tanto na organização e processamento de dados zootécnicos (genealógicos e fenotípicos) para o Programa quanto para os projetos de pesquisa em andamento.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi incluir as bolsistas de ensino médio na rotina de sistematização e atualização de dados zootécnicos do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite e promover o aprendizado das bolsistas de ensino médio com noções de trabalho em equipe, conduta no ambiente profissional e pesquisa científica.

Material e Métodos

Houve colaboração das bolsistas na normatização dos dados genealógicos e zootécnicos do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite. Adicionalmente, as mesmas colaboraram na recepção e expedição de materiais para análise de leite, bem como na organização de material para coleta de dados e amostras para outros projetos em andamento junto aos rebanhos participantes do PNMGuL. Colaboraram também na elaboração, emissão e encaminhamento de relatórios gerenciais dos dados dos rebanhos.

Resultados e Discussão

De forma geral, as bolsistas superaram suas limitações inerentes ao nível de escolaridade, apresentando satisfatório desempenho frente às atividades que lhes foram propostas. Dotadas de muita disciplina e simplicidade, foram no decorrer do período adquirindo conhecimento nos temas relacionados às atividades desempenhadas bem como associando às disciplinas vistas na escola e ao cotidiano. Concomitante às atividades do estágio, houve participação das bolsistas em cursos gratuitos online sobre noções básicas dos principais softwares de edição de textos, planilhas e apresentações além de seminários internos com a equipe do projeto. Foi relatada a motivação pela continuidade aos estudos e a perspectiva de uma futura vida acadêmica, abrindo novos horizontes e contribuindo consideravelmente na formação dos estudantes não apenas em ambientes de pesquisa, mas em ambientes de convívio, tanto na vida estudantil quanto na pessoal.

Conclusões

As bolsistas de ensino médio colaboraram efetivamente na sistematização e atualização de dados zootécnicos do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite.

De mesma forma, todas estiveram envolvidas em diversas etapas do processo de pesquisa científica, por meio de revisão de literatura em temas de seu cotidiano escolar e familiar, divisão de tarefas, trabalho em equipe, oratória e conduta no ambiente profissional.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapemig pela concessão das bolsas de estudos, ao PNMGuL pela inclusão das bolsistas na sistematização dos dados zootécnicos, à Embrapa pela oportunidade e apoio, e aos membros da equipe que contribuíram para o aprimoramento profissional das bolsistas.

Referências

BRUNELI, F. A. T.; M. G. C. D. PEIXOTO; G. G. D. SANTOS; V.M. PENNA; L. A. JOSAHKIAN; R.S. VERNEQUE; M. A. MACHADO; J. C. C. PANETTO; R. B. LÔBO & M. R.S. CARVALHO, 2017. **Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite: resultados do Teste de Progênie, do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos da ABCZ e do Núcleo MOET**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brazil. 70p.

PENNA, V. M.; F. E. MADALENA & M. T. T. ALVIM, 1998. **Open MOET nucleus of selection in Guzerá**. In: Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale (Australia), 11-16 January 1998. CD-ROM.

PEIXOTO, M. G. C. D.; R. S. VERNEQUE; R. L. TEODORO & V. M. PENNA, 2006. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes. **Genetic and Molecular Research**, 5: 454-465.

Sorologia para diarreia viral bovina e rinotraqueíte infecciosa bovina nos Campos Experimentais da Embrapa Gado de Leite¹

Cíntia da Costa Arantes², Márcio Roberto Silva⁴, João Batista Ribeiro⁴, Letícia Caldas Mendonça⁴, Juliana França Monteiro³, Guilherme Nunes de Souza^{4,5}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. O presente trabalho foi realizado com o apoio do projeto “Monitoramento de doenças infecciosas para suporte à pesquisa e gestão dos Campos Experimentais da Embrapa Gado de Leite (Embrapa, 05.13.10.001.00.00)”, liderado por Guilherme Nunes de Souza

²Aluna do Ensino Médio – Escola Estadual Marechal Mascarenhas de Moraes, Juiz de Fora, MG

³Doutoranda em Medicina Veterinária – Universidade Federal Fluminense. E-mail: julianafmm@yahoo.com.br

⁴Pesquisador/Analista/Técnico – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mails: leticia.mendonca@embrapa.br, guilherme.souza@embrapa.br

⁵Orientador

Resumo: Os exames para diarreia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) foram realizados em um primeiro momento (2016) a cada 4 meses em todos os animais com mais de 24 meses para identificação de anticorpos por meio do método ELISA. Após a realização destes exames, foram examinados todos os bezerros pelo método ELISA para identificação de antígenos para que fosse possível identificar os animais persistentemente infectados (PI). Após este período, em 2017, os exames foram realizados uma vez por ano e em um grupo de animais direcionados para os experimentos de nutrição/reprodução. Foram repetidos os exames em grupos de bezerros para identificação de animais PI. A frequência de animais positivos para o ELISA anticorpos foi menor que 30% e não houve identificação de animais PI.

Palavras-chave: bovino, reprodução, monitoramento, doenças infecciosas

Serology for bovine viral diarrhoea and infectious bovine rhinotracheitis in the Experimental Fields of Embrapa Dairy Cattle

Abstract: The tests for bovine viral diarrhoea (BVD) and infectious bovine rhinotracheitis (IBR) were performed at first (2016) every 4 months in all animals with more than 24 months for identification of antibodies by ELISA. After these tests, all calves were examined by the ELISA method to identify antigens so that it was possible to identify persistently infected animals (PI). After this period, in 2017, the tests were performed once a year and in a group of animals directed to the nutrition/reproduction experiments. The tests were repeated in groups of calves to identify PI animals. The frequency of animals positive for the ELISA antibodies was less than 30% and there was no identification of PI animals.

Keywords: bovine, reproduction, monitoring, infectious diseases

Introdução

A etiologia das falhas reprodutivas é multifatorial, ou seja, existe a participação de vários eventos que podem ocorrer isoladamente ou em conjunto para diminuição da eficiência reprodutiva. Desordens reprodutivas, tais como, morte embrionária, abortos, repetição de serviços podem ser causadas por doenças infecciosas que afetam a saúde reprodutiva dos animais. Doenças reprodutivas específicas tais como leptospirose, diarreia bovina a vírus (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) comprometem efetivamente o desempenho reprodutivo dos rebanhos levando a perdas de produtos, e conseqüentemente atrasando o intervalo entre partos com diminuição da produção de leite (SCHUKKEN e KREMER, 1996). Desta forma, o monitoramento da BVD e IBR nos rebanhos dos Campos Experimentais da Embrapa Gado de Leite fornecerá informações para auxiliar a gestão dos Campos Experimentais bem como suporte a pesquisa.

Material e Métodos

Amostras de soro de bovinos foram coletadas em um primeiro momento (2016) a cada 4 meses em todos os animais com mais de 24 meses para identificação de anticorpos por meio do método ELISA. Após a realização destes exames, foram examinados todos os bezerros pelo método ELISA para identificação de antígenos para que fosse possível identificar os animais persistentemente infectados (PI). Após este período, em 2017, os exames foram realizados uma vez por ano e em um grupo de animais direcionados para os experimentos de nutrição/reprodução. Foram repetidos os exames em grupos de bezerros para identificação de animais PI. As amostras de sangue foram coletadas através de venopunção da jugular ou

coccígea, de fêmeas bovinas com mais de 24 meses de idade. Foi coletado 10 mL de sangue em tubos estéreis individuais, sem anticoagulante, através do sistema à vácuo com agulhas (25 mm x 0,8 mm (21G)). As amostras de sangue foram centrifugadas a 3.500 rpm/10 min para a separação do soro e estes armazenados a -20 °C para realização dos exames em bateria. O diagnóstico da diarreia viral bovina (BVD) foi realizado através do kit comercial IDEXX® *Bovine Diarrhoea Virus (BVDV) Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA) e para a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) do kit comercial IDEXX® *Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus (BHV-1) gB Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA).

Resultados e Discussão

Do total de animais analisados, menos de 30% foram considerados positivos para ambas as doenças. Entre os animais que apresentaram soroconversão, não foi observado sinais clínicos das doenças e problemas reprodutivos evidentes. O rebanho que apresentou o menor percentual de animais soropositivos foi os localizados no Sistema Intensivo de Produção de Leite (Gado Puro), com 10%. Não foi identificado nenhum animal persistentemente infectado (PI), considerado o mantenedor do vírus da BVD no rebanho. O monitoramento de BVD e IBR pode ser realizado em rebanhos que usam vacinas, entretanto não é possível diferenciar animais com reação vacinal daqueles que estão infectados pelos vírus. Além das doenças abordadas, outras doenças como a leptospirose, devem ser monitoradas para melhor entendimento das doenças infecciosas que causam algum problema reprodutivo.

Conclusões

Sugere-se que a diarreia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) não causam problemas sanitários e com impacto na reprodução nos rebanhos analisados.

Agradecimentos

À Embrapa pelo suporte financeiro.

Referências

SCHUKKEN, Y. H.; KREMER, D. J. Monitoring udder health: objectives, material and methods. In: BRAND, A.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; SCHUKKEN, Y. H. Herd health and production management in dairy practice. Wageningen: **Wageningen Pers**, 1996. p.351-360.

Susceptibilidade a antimicrobianos de espécies de *Staphylococcus coagulase negativos* isoladas de leite de vacas com infecção intramamária¹

Isabela Fagundes Evangelista², Marcos Aurélio Souto Silva³, Maria Aparecida V. P. Brito³, Carla Christine Lange^{3,4}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do plano de ação “Coleção de Microrganismos de Interesse para Agroindústria e Pecuária (Embrapa, 01.15.02.001.07.03)”, liderado por M.A.V.P. Brito

²Graduanda em Ciência Biológicas – Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora/CES-JF. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: isabela_jfnet@hotmail.com

³Pesquisador/Técnico, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: marcos.souto@embrapa.br, maria.brito@embrapa.br, carla.lange@embrapa.br

⁴Orientador

Resumo: A mastite é frequentemente o resultado de uma infecção intramamária, que pode ser causada por diferentes tipos de microrganismos. Os *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN) são microrganismos oportunistas associados à pele dos animais e do homem, que causam mastite subclínica. Os SCN formam um grupo amplo e heterogêneo de bactérias, que compreende muitas espécies e subespécies. Aspectos de prevalência, ecologia e epidemiologia de SCN associados à mastite em vacas de leite ainda precisam ser elucidados. Neste estudo 161 estirpes de SCN isoladas de leite de vacas com ou sem sinais de mastite, de 49 rebanhos localizados em diferentes municípios dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre os anos de 1996 e 2012, foram caracterizadas quanto ao fenótipo de resistência aos antimicrobianos. As estirpes foram previamente identificadas pelo sequenciamento do gene 16S RNA e estão mantidas em uma coleção biológica. A resistência aos antimicrobianos foi avaliada pelo teste de difusão em ágar com discos de antibióticos, de acordo com as recomendações do Clinical and Laboratory Standards Institute. A resistência apresentada com maior frequência pelas estirpes de SCN estudadas foi a resistência à penicilina, seguida pela resistência às sulfonamidas e à tetraciclina. *Staphylococcus epidermidis* foi a espécie de SCN que mais apresentou resistência aos antimicrobianos, incluindo multirresistência e quatro estirpes resistentes à meticilina, que indica resistência a todos os antibióticos betalactâmicos. *Staphylococcus chromogenes*, uma espécie de SCN adaptada aos bovinos, apresentou 3,7% de multirresistência e 48,8% de estirpes susceptíveis. A alta resistência aos antimicrobianos apresentada pelas estirpes de *S. epidermidis* desse estudo sugere que as mesmas possam ter como origem o ser humano, uma vez que a espécie é ubiqüitária da pele humana e grande reservatório de genes de resistência.

Palavras-chave: MRSE, multirresistência, resistência à meticilina, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermidis*

Antimicrobial susceptibility of coagulase negative *Staphylococcus* species isolated from milk of cows with intramammary infection

Abstract: Mastitis is often the result of an intramammary infection, which can be caused by different types of microorganisms. Coagulase negative *Staphylococcus* (CNS) are considered opportunistic microorganisms associated with the skin of animals and man, which cause subclinical mastitis. CNS form a large and heterogeneous group of bacteria, which comprises many species and subspecies. Aspects of prevalence, ecology and epidemiology of CNS associated with mastitis in dairy cows still need to be elucidated. In this study, 161 SCN strains isolated from milk of cows with or without signs of mastitis, from 49 herds located in different municipalities of Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul states, between the years of 1996 and 2012, were characterized according to antimicrobial resistance phenotype. Strains were previously identified by 16S RNA gene sequencing and are maintained in a biological collection. Antimicrobial resistance was evaluated by the agar diffusion test with antibiotic discs, according to the recommendations of the Clinical and Laboratory Standards Institute. Penicillin resistance was the most frequently presented by the SCN strains, followed by resistance to sulfonamides and tetracycline. *Staphylococcus epidermidis* was the CNS species that showed more antimicrobial resistance, including multiresistance and four methicillin-resistant strains, indicating resistance to all beta-lactam antibiotics. *Staphylococcus chromogenes*, a bovine-adapted CNS species, presented 3.7% of multiresistance and 48.8% of susceptible strains. The high resistance to antimicrobials presented by *S. epidermidis* strains suggests that they can originate from the human being, since the species is ubiquitous of the human skin and large reservoir of resistance genes.

Keywords: methicillin resistance, MRSE, multiresistance, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermidis*

Introdução

A mastite é a doença mais comum e dispendiosa do setor leiteiro. É frequentemente o resultado de uma infecção intramamária, que pode ser causada por diferentes tipos de microrganismos. Os *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN) são considerados microrganismos oportunistas associados à pele dos animais e do homem, que causam mastite subclínica, principalmente em propriedades leiteiras bem manejadas, que têm sob controle os patógenos contagiosos (SCHUKKEN et al., 2009).

Os SCN formam um grupo amplo e heterogêneo de bactérias, compreendido por várias espécies e subespécies (LPSN, 2018). Estudos recentes (DE VISSCHER et al., 2014; VANDERHAEGHEN et al., 2015) têm focado na prevalência, ecologia e epidemiologia de SCN associados à mastite em vacas de leite, com o objetivo de estabelecer a participação de cada espécie na mastite bovina, que ainda não é clara. O objetivo desta atividade de pesquisa foi caracterizar o fenótipo de resistência a antimicrobianos de espécies de SCN isoladas de leite de vacas com infecção intramamária, mantidas numa coleção biológica e já identificadas pelo sequenciamento do gene 16S rRNA.

Material e Métodos

Foram utilizadas neste estudo 161 estirpes de SCN pertencentes à Coleção de Microrganismos de Interesse da Agroindústria e Pecuária. As estirpes foram isoladas de leite de vacas com ou sem sinais de mastite, de 49 rebanhos leiteiros localizados em diferentes municípios dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre os anos de 1996 e 2012. As estirpes foram previamente identificadas pelo sequenciamento do gene 16S RNA (LANGE et al., 2015).

A resistência aos antimicrobianos foi avaliada pelo teste de difusão em ágar com discos de antibióticos, de acordo com as recomendações do CLSI (2013a). As bactérias foram testadas com os seguintes antimicrobianos (Oxoid, Hampshire, UK): penicilina G (10 UI), ceftiofur (30 µg), cefalotina (30 µg), cefoxitina (30 µg), tetraciclina (30 µg), gentamicina (10 µg), eritromicina (15 µg), clindamicina (2 µg), sulfonamidas 300 µg e trimetoprim/sulfametoxazol (25 µg). A estirpe *S. aureus* ATCC 25923 foi utilizada como controle de qualidade do teste. Os resultados dos testes de susceptibilidade foram comparados com os pontos de corte descritos no documento VET01-S2 (CLSI, 2013b).

Resultados e Discussão

Foram submetidas ao teste de susceptibilidade aos antimicrobianos 161 estirpes de SCN, pertencentes às seguintes espécies: *S. chromogenes* (82), *S. epidermidis* (28), *S. haemolyticus* (12), *S. sciuri* (11), *S. hyicus* (10), *S. simulans* (8), *S. agnetis* (4), *S. intermedius* (1), *S. auricularis* (1), *S. succinus* (1), *S. pasteurii* (1), *S. devriesei* (1) e *S. caprae* (1).

A resistência apresentada com maior frequência pelas estirpes de SCN estudadas, isolada ou concomitante com resistência a outros antimicrobianos, foi à penicilina, seguida pela resistência às sulfonamidas e à tetraciclina. Os percentuais de resistência das estirpes deste estudo foram menores do que os relatados por Santiago-Neto et al. (2014) em SCN isolados de leite de vacas em diferentes rebanhos leiteiros do Rio Grande do Sul, com exceção da resistência às sulfonamidas e tetraciclina, que foram superiores no presente estudo. Nenhuma estirpe apresentou resistência à cefalotina e ao ceftiofur, cefalosporinas de primeira e terceira geração, respectivamente. Quatro estirpes pertencentes à espécie *S. epidermidis* apresentaram resistência à cefoxitina, que indica a possibilidade de possuírem o gene *mecA*, que confere resistência à meticilina e a todos os antibióticos betalactâmicos.

Do total de estirpes analisadas, 39,7% foram susceptíveis a todos os antimicrobianos testados. Trinta e três por cento das estirpes apresentaram resistência a um único antimicrobiano, 9,9% apresentaram resistência a dois antimicrobianos de classes diferentes e 17,4% apresentaram multirresistência, que é a resistência concomitante a três ou mais classes de antimicrobianos.

S. epidermidis foi a espécie de SCN que mais apresentou resistência aos antimicrobianos: 71,4% das estirpes apresentaram multirresistência, e somente uma estirpe (3,6%) foi susceptível a todos os antimicrobianos testados. *S. epidermidis* é uma espécie adaptada ao ser humano e muitos casos de infecção intramamária em bovinos parecem ter como fonte de infecção o ser humano (VANDERHAEGHEN et al., 2015). Em contrapartida, *S. chromogenes*, uma espécie de SCN adaptada aos bovinos, apresentou 3,7% de multirresistência e 48,8% de estirpes susceptíveis. A alta resistência aos antimicrobianos apresentada pelas estirpes de *S. epidermidis* desse estudo sugere que as mesmas possam ter como origem o ser humano, uma vez que a espécie é ubiqüitária da pele humana e grande reservatório de genes de resistência (Otto, 2009).

Conclusões

O fenótipo de resistência apresentado com maior frequência pelas estirpes de SCN desse estudo foi o de resistência à penicilina, seguida pela resistência às sulfonamidas, individualmente ou concomitante com

resistência a outros antimicrobianos. *S. epidermidis* foi a espécie de SCN que mais apresentou resistência aos antimicrobianos, incluindo multirresistência. Quatro estirpes de *S. epidermidis* apresentaram resistência à cefoxitina, que indica se tratarem de estirpes resistentes à meticilina (*Staphylococcus epidermidis* resistentes à meticilina – MRSE).

Agradecimentos

À Embrapa e ao CNPq, pelo apoio financeiro (Embrapa 01.15.02.001.07.03 e CNPq 403098/2013-0). À Fapemig, pela bolsa de Iniciação Científica de I.F. Evangelista.

Referências

CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals**; Approved Standard, 4th ed. CLSI document VET01–A4. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2013a.

CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals**; Second Informational Supplement. CLSI document VET01–S2. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2013b.

DE VISSCHER, A.; SUPRÉ, K.; HAESBROUCK, F.; ZADOKS, R. N.; PIESSENS, V.; COILLIE, E. V.; PIEPERS, S.; DE VliegHER, S. Further evidence for the existence of environmental and host-associated species of coagulase-negative staphylococci in dairy cattle. **Veterinary Microbiology**, v.172, p.466–474, 2014.

LANGE, C. C.; BRITO, M. A. V. P.; REIS, D. R. L.; MACHADO, M. A.; GUIMARÃES, A. S.; AZEVEDO, A. L. S.; SALES, E. B.; ALVIM, M. C. T.; SILVA, F. S.; MEURER, I. R. Species-level identification of staphylococci isolated from bovine mastitis in Brazil using partial 16S rRNA sequencing. **Veterinary Microbiology**, v.76, p.382-388, 2015.

LPSN - List of prokaryotic names with standing in nomenclature, 2018. Disponível em: www.bacterio.net/staphylococcus.html Acesso em 24 de janeiro de 2018.

OTTO, M. *Staphylococcus epidermidis* - the 'accidental' pathogen. **Nature Reviews**, v.7, p.555-567, 2009.

SANTIAGO-NETO, W.; MACHADO, G.; PAIM, D. S.; CAMPOS, T.; BRITO, M. A. V. P.; CARDOSO, M. R. I.; CORBELLINI, L. G. Relação da idade na presença de bactérias resistentes a antimicrobianos em rebanhos leiteiros no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.7, p.613-620, 2014.

SCHUKKEN, Y. H.; GONZÁLEZ, R. N.; TIKOFSKY, L. L.; SCHULTE, H. F.; SANTISTEBAN, C. G.; WELCOME, F. L.; BENNET, G. J.; ZURAKOWSKI, M. J.; ZADOKS, R. N. CNS mastitis: Nothing to worry about? **Veterinary Microbiology**, v.34, p.9-14, 2009.

VANDERHAEGHEN, W.; PIEPERS, S.; LEROY, F.; COILLIE, E. V.; HAESBROUCK, F.; DE VliegHER, S. Identification, typing, ecology and epidemiology of coagulase negative staphylococci associated with ruminants. **The Veterinary Journal**, v.203, p.44-51, 2015.

Taxa de lotação e produção de leite em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cultivares BRS Zuri e BRS Quênia¹

Thais Lempke Jaguaribe², Cássia Aparecida Soares Freitas³, Priscila Dornelas Valote⁴, Gleici Kely Fernandes Oliveira⁵, Domingos Sávio Campos Paciullo⁶, Mirton José Frota Morenz⁶, Karina Guimarães Ribeiro⁷, Carlos Augusto de Miranda Gomide^{6,8}

¹Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte do projeto “Avaliação de ecotipos de *Panicum maximum* para produção de leite na região da Mata Atlântica, MG”, liderado por Carlos Augusto de M. Gomide. Parte da tese de doutorado da segunda autora, financiada pelo CNPq

²Graduanda em Medicina Veterinária – UFJF, Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: thaisjagaribe_@hotmail.com

³Doutoranda em Zootecnia – UFV, Viçosa, MG - Bolsista do CNPq. E-mail: kksfreitas@yahoo.com.br

⁴Mestranda em Zootecnia – UFRRJ – Bolsista do CNPq E-mail: valotepriscila@yahoo.com.br

⁵Técnica em Agropecuária

⁶Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁷Professora – Departamento de Zootecnia, UFV.

⁸Orientador – E-mail: carlos.gomide@embrapa.br

Resumo: O trabalho foi conduzido para avaliar o potencial de duas novas cultivares de *Panicum maximum* (BRS Zuri e BRS Quênia). Os pastos foram manejados sob lotação rotacionada com três dias de ocupação buscando um rebaixamento do dossel forrageiro de 50% da altura em pré-pastejo. O período de descanso correspondeu ao tempo necessário para o alcance de 95% de interceptação luminosa. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições, com 10 piquetes de 830 m² para cada repetição. Utilizou-se 24 vacas Holandês x Zebu recém-paridas, sendo 12 para cada tratamento. Foi avaliado, em sete ciclos de pastejo, a massa de forragem, a taxa de lotação e a produção de leite por vaca e por hectare. As cultivares não diferiram quanto a massa de forragem em pré-pastejo apresentando valor médio de 6.857 kg MS/ha. A massa de forragem variou conforme os ciclos de pastejo aumentando em razão do incremento da participação de colmos e material morto na massa de forragem. A cultivar BRS Zuri mostrou maior taxa de lotação nos ciclos 2 e 3, enquanto a BRS Quênia foi superior nos ciclos 4,5 e 6. Maior média de produção diária de leite foi observada na cultivar BRS Zuri (11,5 X 10,8 L/vaca.dia). Como resultado destas variáveis a produção de leite por área variou em resposta à interação cultivar X ciclo, sendo que a cultivar BRS Zuri foi superior à cultivar BRS Quênia nos ciclos 2 e 3; situação que se inverte nos ciclos 5 e 6. Ambas as cultivares mostraram alto potencial de produção para uso em sistemas intensivos de produção de leite a pasto.

Palavras-chave: capacidade de suporte, massa de forragem, manejo do pastejo, produção de leite por hectare, produção de leite por vaca

Stocking rate and milk production in pasture of *Panicum maximum* Jacq. cultivars BRS Zuri and BRS Quênia

Abstract: This study was carried to evaluate two new cultivars of *Panicum maximum* (BRS Zuri and BRS Quênia). The pastures were managed under rotational stocking with three days of occupation seeking a canopy retraction of 50% of the pre-grazing height. The rest period corresponded to the time required to reach 95% of light interception. It was used a randomized block design with three replications, with 10 paddocks of 830 m² for each replication. We used 24 Holandes x Zebu cows recently calved, 12 for each treatment. It was evaluated the mass of forage, stocking rate and milk production (per cow and per area). The cultivars did not differ in relation to the of pre-grazing forage mass presenting an average value of 6,857 kg DM/ha. The forage mass varied in response to the grazing cycles, increasing due to the higher proportion of stems and dead material in the forage mass of the finals cycles. The BRS Zuri cultivar showed a higher stocking rate in cycles 2 and 3, while BRS Quênia was higher in cycles 4,5 and 6. The highest daily milk production was observed in the BRS Zuri cultivar (11.5 X 10.8 L/cow.day). As a result of these variables milk production per hectare varied in response to cultivar X cycle interaction. The cultivar BRS Zuri was superior to BRS Quênia in cycles 2 and 3. However in the cycles 5 and 6 higher productivity was observed for the cultivar BRS Quênia. Both cultivars showed high production potential for use in intensive pasture milk production systems.

Keywords: carrying capacity, forage mass, grazing management, milk production per cow, milk production per hectare

Introdução

As pastagens constituem uma das principais fontes de alimento para a pecuária brasileira, tornando mais rentável a produção de leite a pasto (SANTANA et al., 2010). Além disso, a utilização de sistemas mais intensivos pode minimizar os custos de produção, aumentar o volume de leite produzido e assim contornar os efeitos sofridos pelos produtores no segmento agroindustrial que tem impacto direto sobre os valores pagos pelo leite (ALVES & SOUZA, 2015).

Dentre as forrageiras com potencial produtivo e boa qualidade de forragem para uso em sistemas intensivos, destacam-se as cultivares de *Panicum maximum* (JANK et al., 2010). As cultivares BRS Zuri e BRS Quênia, lançadas recentemente pela Embrapa, apresentam características superiores às cultivares tradicionais Tanzânia e Mombaça. A BRS Quênia, de porte médio, apresenta alta proporção de folhas com alto valor nutritivo e maior facilidade de manejo. Já a cultivar BRS Zuri se destaca pelo alto rendimento forrageiro, valor nutritivo da forragem e maior resistência ao fungo *Bipolaris maydis*, causador da mancha foliar.

O objetivo desse estudo foi avaliar a taxa de lotação e a produção de leite em pastos de *Panicum maximum* cvs. BRS Zuri e BRS Quênia.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Gado de Leite (21°33'22" de latitude sul, 43°06'15" de longitude oeste e 410 m de altitude). O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura argilosa. A pastagem foi estabelecida no período chuvoso de 2015/2016. Foram avaliadas duas cultivares de *Panicum maximum*: BRS Zuri e BRS Quênia.

O método de pastejo utilizado foi o de lotação rotacionada, com 3 dias de ocupação dos piquetes e período de descanso correspondente ao tempo necessário para o alcance de 95% de interceptação luminosa (IL) pelo dossel forrageiro. A altura de resíduo adotada correspondeu a 50% da altura em pré-pastejo. Animais extras foram utilizados, sempre que necessário para alcançar a altura de resíduo preconizada dentro do período de ocupação. Foram avaliados 7 ciclos de pastejo correspondentes à estação chuvosa de 2016-2017 (novembro de 2016 a abril de 2017).

A altura do dossel foi determinada utilizando uma régua graduada em centímetros, sendo medidos 20 pontos aleatórios por piquete.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições de área, constituídas de 10 piquetes de 830 m² cada. A pastagem foi adubada com 50 kg/ha de N e de K₂O, após cada ciclo de pastejo, durante a estação chuvosa, por meio da fórmula 20-05-20 (N-P-K).

Foram utilizadas 24 vacas Holandês x Zebu recém-paridas distribuídas em função da produção de leite, número de lactações, peso corporal e composição genética. Foram utilizadas 12 vacas por cultivar; quatro para cada repetição. As vacas foram ordenhadas diariamente, às 7 e 14 horas e receberam 4 kg/animal/dia (base da MS) de ração, composta por 20% de PB. A mensuração do leite foi realizada pelo medidor eletrônico acoplado à ordenha.

A massa total de forragem, nas condições de pré e de pós-pastejo, foi estimada com auxílio de uma moldura metálica de 1 x 0,5 m, em dois pontos por piquete representativos da altura média do dossel. O material contido em cada quadrado foi cortado ao nível do solo. Os valores de massa de forragem foram convertidos para kg/ha de MS após secagem em estufa.

Os dados foram submetidos à análise de variância no SAS usando o comando *LSMeans* e as médias comparadas pelo teste F (cultivares) e Tukey (ciclos) a 10% (P<0,1).

Resultados e Discussão

Não houve diferença entre as cultivares (P=0,288) em relação à massa de forragem em pré-pastejo, sendo o valor médio encontrado de 6.857 Kg MS/ha. Considerando o período de descanso médio de 18 dias, este valor ilustra o alto potencial de produção de forragem destas cultivares, refletindo em altas taxas de lotação observadas dentro da estação chuvosa.

Os valores de massa de forragem variaram conforme os ciclos de pastejo (P=0,0002), sendo os maiores valores observados para os ciclos 2, 4, 6 e 7. Alta massa de forragem observada nos ciclos 6 e 7 se deve ao aumento na participação de colmos e aumento do teor de matéria seca da forragem nos ciclos que ocorrem no período de transição água-seca.

A taxa de lotação mostrou efeito significativo para a interação ciclo x cultivar (P<0,01). Maior taxa de lotação foi observada para a cultivar BRS Zuri nos ciclos 2 e 3, enquanto a BRS Quênia foi superior nos ciclos 4, 5 e 6 (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de Lotação (vacas/ha) em pastagem das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia sob pastejo rotacionado.

Cultivar	Ciclos de pastejo							Média
	1	2	3	4	5	6	7	
Zuri	9,3 aBC	10,8 aA	10,8 aA	11,5 bA	9,8bB	8,5 bC	6,8 aD	9,7 a
Quênia	9,2 aB	9,2 bB	9,2 bB	12,2 aA	12,2 aA	10,6 aB	6,9 aC	9,9 a
Erro padrão da média = 0,234								

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de Tukey (P<0,10).

Dentro de cada cultivar a taxa de lotação variou em resposta aos ciclos de pastejo. Para a cultivar BRS Zuri maiores taxas de lotação foram observadas nos ciclos 2, 3 e 4, enquanto o ciclo 7 mostrou a menor taxa de lotação. Já para a cultivar BRS Quênia maiores taxas de lotação ocorreram nos ciclos 4, 5 e 6. De fato a cultivar BRS Quênia se mostrou mais produtiva nos ciclos que ocorreram após o auge da estação chuvosa.

Embora alta massa de forragem tenha sido observada no ciclo 7, a taxa de lotação não acompanhou este resultado. Tal fato se explica pela menor participação de folhas na massa de forragem dos ciclos de pastejo que avançam para a transição água-seca, conforme discutido acima.

A média de produção diária de leite por vaca foi maior (P=0,0416) na cultivar BRS Zuri em relação à BRS Quênia (11,5 X 10,8 L/vaca.dia).

Em relação aos ciclos de pastejo houve uma queda linear da produção de leite por vaca, partindo de 14,1 no primeiro ciclo de pastejo e chegando a 7,7 L/vaca.dia no sétimo ciclo. Esta resposta se deve à redução natural da produção de leite com o avanço da curva de lactação e também à redução da disponibilidade e qualidade da forragem com a aproximação do período seco.

Os dados de produção de leite por área (L/ha.dia) estão apresentados na Tabela 2. Para esta variável houve interação ciclo x cultivar (P=0,016). A cultivar BRS Zuri proporcionou maior produção por área nos ciclos 2 e 3, enquanto nos ciclos 5 e 6 maiores produções foram observadas para a cultivar BRS Quênia. Embora a massa de forragem não tenha diferido entre as cultivares, observou-se que a cultivar BRS Quênia, apesar de um florescimento precoce em fevereiro, continua emitindo perfilhos vegetativos até meados de junho; e com isso garantindo melhor oferta de folhas no período de transição água-seca.

A produção de leite por área se manteve alta até o quarto ciclo de pastejo na cultivar BRS Zuri, enquanto que para a cultivar BRS Quênia o patamar se manteve até o quinto ciclo de pastejo. Para ambas as cultivares os ciclos seis e sete revelam valores de produtividade inferiores. Os valores de produtividade encontrados neste trabalho são bem superiores àqueles encontrados por Anjos (2013) que, trabalhando na mesma área com capim-Marandu, encontrou, no auge do verão, valores de até 93,5 L/vaca.dia.

Tabela 2. Produção de Leite por área (L/ha.dia) em pastagem das cultivares de BRS Zuri e BRS Quênia sob pastejo rotacionado

Cultivar	Ciclos de pastejo						
	1	2	3	4	5	6	7
Zuri	133,6 aAB	151,9 aA	132,4 aAB	140,8 aA	105,5 bBC	77,8 bCD	55,6 aD
Quênia	128,7 aA	114,2 bAB	110,3 bAB	137,5 aA	127,5 aA	89,2 aB	50,2 aC
Erro padrão da média = 7,77							

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem pelo teste de Tukey (P<0,10).

Conclusões

As cultivares estudadas mostram alto potencial de produção de forragem o que permite taxa de lotação média de 9,8 vacas/ha.

A cultivar BRS Zuri proporciona alta produtividade no auge do verão, enquanto a cultivar BRS Quênia possibilita uma manutenção de alta produção por área até o outono.

Ambas as cultivares se apresentam como opções forrageiras para sistemas intensivos de produção de leite a pasto, permitindo produtividade da ordem de 111 L/ha.dia.

Agradecimentos

Ao CNPq e à UNIPASTO pelo auxílio financeiro para custeio das atividades do projeto.

Referências

ALVES, E.; SOUZA, G.S. Pequenos estabelecimentos também enriquecem? Pedras e tropeços. **Revista de Política Agrícola**, v.24, p.7-21, 2015.

ANJOS, A.J. **Produtividade de forragem, características estruturais e produção de leite em capim-marandu sob lotação intermitente com período de descanso fixo ou variável**. 2012, 64p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Muçuri.

JANK, L. et al. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: Ed. da UFV, 2010. p.166-196.

SANTANA, G. S.; BIANCHI, P. P. M.; MORITA, I. M.; ISEPON, J. O.; FERNANDES, F. M. Produção e composição bromatológica da forragem do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.), submetido a diferentes fontes e doses de corretivo de acidez. Semina: **Ciências Agrárias**, v.31, p.241-246, 2010.

Treinamento em análises químicas¹

Luis Fernando de Almeida Rita², Mario Baesso Tristão³, Cecília Pinto Nogueira⁴

¹O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG: (a) Parte do projeto Rede Embrapa em Espectroscopia no Infravermelho Próximo – Fase II, liderado por Maria Lucia Ferreira Simeoni

²Aluno – Escola Estadual Fernando Lobo, Juiz de Fora, MG

³Assistente de pesquisa – Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: mario.tristao@embrapa.br

⁴Analista – Embrapa Gado de Leite. E-mail: cecilia.nogueira@embrapa.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades executadas pelo aluno Luis Fernando de Almeida Rita no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Gado de leite dentro do projeto SEG Rede Embrapa em Espectroscopia no Infravermelho Próximo – Fase II. As atividades executadas de pesagem, manipulação de amostras, anotação de dados, e operação de equipamentos introduziram o aluno no ambiente científico e tecnológico da empresa de forma ter vivencia no ambiente de trabalho da mesma com todos os seus processos gerenciais e tecnológicos. O aluno teve possibilidade de conhecer tal ambiente de forma única e exclusiva que seria difícil obter em outro local contribuindo para sua formação escolar e futuro acadêmico. Pôde ter experiência no ambiente de pesquisa avaliando se identifica com o mesmo e seus processos. Creio que o programa dá chances únicas a alunos que não as teriam de outra forma, mas o valor da bolsa poderia ser melhorado visto serem derivados, em sua maioria, de famílias de baixa renda.

Palavras-chave: calibração, matéria seca, NIRS, proteína, treinamento

Training in chemical analyses

Abstract: The present work has as objective to report the activities performed by the student Luis Fernando de Almeida Rita in the Laboratory of Food Analysis of Embrapa Dairy Cattle within the project SEG Rede Embrapa in Near Infrared Spectroscopy - Phase II. The activities performed of weighing, sample manipulation, data annotation, and equipment operation introduced the student in the scientific and technological environment of the company so that he lives in the work environment of the same with all his managerial and technological processes. The student had the possibility of knowing such an environment in a unique and exclusive way that would be difficult to obtain in another place contributing to his academic formation and future academic. He could have experience in the research environment evaluating if he identifies with the same and its processes. I believe that the program gives unique chances to students who would not otherwise have them, but the value of the scholarship could be improved since they are mostly derived from low-income families.

Keywords: calibration, dry matter, NIRS, protein, training

Introdução

Uma das técnicas analíticas que possibilita a realização de análises químicas com precisão, rapidez e baixo custo é a espectroscopia no infravermelho próximo - NIRS (*Near Infrared Spectroscopy*).

A utilização da espectroscopia NIR, como ferramenta de suporte analítico já é utilizada na Embrapa como método de rotina em diversas aplicações, inclusive Gado de Leite.

A espectroscopia NIR é uma técnica de análise que utiliza a faixa de comprimentos de onda de 780 a 2.500 nm do espectro eletromagnético. O interesse pela espectroscopia NIR cresceu notavelmente e esta técnica foi reconhecida como uma poderosa ferramenta para análises quantitativas e qualitativas de parâmetros químicos e físicos.

Para a utilização de todo o potencial que a técnica oferece é de suma importância: - a continuidade do processo de atualização dos modelos de calibração multivariada utilizando a espectroscopia NIR que já foram desenvolvidos pelo projeto – Fase I para diferentes parâmetros químicos de gramíneas forrageiras tropicais, visando tornar os modelos mais robustos e atualizados.

O presente treinamento tem objetivo de inserir o aluno no ambiente científico de forma a executar atividades de auxílio as análises químicas que darão base a manutenção e desenvolvimento das curvas de calibração de NIRS utilizadas no Lab. De Análise de Alimentos da Embrapa Gado de Leite.

Material e Métodos

Durante o período do treinamento foram realizadas atividades em relação a natureza das amostras analisadas e dos materiais utilizados no laboratório. O aluno foi familiarizado com a sala onde ficam armazenadas as amostras, como são organizadas, como são preparadas no setor no campo experimental, etc. As vidrarias e equipamentos utilizados no laboratório foram demonstrados, explicados e relacionados

as atividades que ele deveria executar. Foi treinado especialmente nas balanças analíticas, estufas e nos métodos de lavagem de material. Também foi realizado explicação sobre as técnicas e seu funcionamento. Como algumas técnicas utilizam a diferença de pesagem da amostra antes e depois dos tratamentos realizados sobre elas dando resultados numéricos utilizados nos cálculos dos respectivos parâmetros analisados por cada uma. Também foi treinado no correto preenchimento das fichas analíticas onde são anotados os pesos obtidos durante o procedimento. Como preencher corretamente a ficha de forma legível e com as informações corretas. Como preencher as planilhas do sistema informatizado de gerenciamento das análises de forma a que sejam feitos os cálculos necessários a obtenção dos resultados. Como observar a manutenção dos equipamentos e vidrarias utilizados de forma a mantê-los sempre limpos e em perfeito funcionamento. Como manter o ambiente de trabalho organizado e pronto para realização das atividades.

Resultados e Discussão

Durante o ano de 2017 os resultados gerados pelas análises foi utilizado no desenvolvimento das seguintes curvas de calibração: capim elefante, *Brachiaria ruziziensis* e *Cynodon*.

O aluno foi treinado no correto preenchimento das fichas analíticas de forma a evitar erros de cálculo. Estas tem o seguinte formato:

AMOSTRA	Nº	CADRNO VAZIO (g)	CADRNO + AMOSTRA (g)	CADRNO + CINZA (g)	OBSERVAÇÃO
7010558					Balança nº: _____
7010559					
7010560					
7010561					
7010562					
7010563					
7010564					
7010565					
7010566					
7010567					
7010568					
7010569					
7010570					
7010571					

Além disso, todos os dados gerados são inseridos nas planilhas eletrônica dos sistema SGL conforme abaixo:

Amostras	Repetição	Cadinho	Cad. Assa	CAD_C2	[Resultado]	Aprovação	Correção
7032415	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032416	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032417	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032418	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032419	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032420	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032421	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032422	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032423	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032424	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032425	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032426	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032427	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032428	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032429	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032430	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>
7032431	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.00		<input checked="" type="checkbox"/>

Como parte do treinamento, o aluno também aprendeu a manusear de forma correta alguns equipamentos, como balanças analíticas, estufas, etc:



O treinamento realizado, com atividades diversas, possibilita uma visão bem ampla do setor de pesquisa e do funcionamento de uma empresa de pesquisa com seus diversos processos.

Conclusões

O desenvolvimento e melhoria das curvas de calibração possibilitou a análise de amostras dos programas de melhoramento genético de forrageiras e projetos de nutrição animal da Embrapa de forma mais precisa e confiável. Os resultados gerados pelas análises executadas foram utilizados nas curvas de calibração. Estas necessitavam de aumento do banco de dados. Já que a técnica se torna mais robusta conforme seu banco de dados se acrescenta de dados confiáveis e precisos. Anualmente é necessário adicionar novos dados das diferentes safras de cada cultivar para melhorar a curva de calibração.

O treinamento contribui em muito o desenvolvimento do aluno em diversos aspectos. Quanto a experiência profissional obtida em uma empresa de porte que executa atividades diversas. A experiência em um ambiente de pesquisa em relação a preocupação com a confiabilidade dos resultados e segurança das informações. Também é possível vivenciar um ambiente em constante mudança e aquisição de novos conhecimentos.

Agradecimentos

Agradecemos a ABAN que através de seu trabalho de acompanhamento dos menores da região de Juiz de Fora, possibilitou o contato da empresa com os alunos fazendo uma seleção previa baseado nas características do treinamento que tentamos proporcionar. Creio ter sido de grande utilidade e gratificação para eles realizar esse trabalho.

Referências

Não houve.

XXI WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE
Juiz de Fora, Minas Gerais, 23 de fevereiro de 2018

PÚBLICO PARTICIPANTE

Estagiários, Técnicos, Pesquisadores, Analistas e Convidados

COORDENADORES

*Leônidas Paixão Passos
Embrapa Gado de Leite*

*Marcello Augusto G. Souza
Embrapa Gado de Leite*

*Pedro Braga Arcuri
Embrapa Gado de Leite*

*Débora Guimarães de Oliveira
Unidade Ubá, UEMG*

*Gustavo F. S. Andrade
Depto. Química, UFJF*

*Maria de Fátima A. Pires
Embrapa Gado de Leite*

*Alessandro de Sá Guimarães
Embrapa Gado de Leite*

*Glauco Rodrigues Carvalho
Embrapa Gado de Leite*

*Marcelo Dias Muller
Embrapa Gado de Leite*

*Marco Antônio Machado
Embrapa Gado de Leite*

OBJETIVO

Apresentar trabalhos desenvolvidos pelos bolsistas de Iniciação Científica e possibilitar a discussão dos resultados obtidos com os demais estagiários, pesquisadores, analistas e convidados presentes

PROGRAMA

08:30 – 08:35	Abertura – Dr. Pedro Braga Arcuri	
08:35 – 08:45	Evolução genética e fenotípica para idade ao primeiro parto na raça Guzerá em esquema de Núcleo MOET	Por Bárbara Vidal Barbosa, sob orientação do Dr. Frank Angelo Tomita Bruneli
08:45 – 08:50	Discussão	
08:50 – 09:00	Capacidade de combinação de clones de capim-elefante visando o uso bioenergético	Por Edson Efraim Ramos de Assis, sob orientação do Dr. Juarez Campolina Machado
09:00 – 09:05	Discussão	
09:05 – 09:15	Indução de estresse hídrico por meio de PEG8000 no azevém anual cv. BRS Ponteio	Por Lucas Prudêncio Eiterer, sob orientação do Dr. Leônidas Paixão Passos
09:15 – 09:20	Discussão	
09:20 – 09:30	Desempenho fisiológico de dois genótipos de azevém anual submetidos ao estresse osmótico	Por Lucas Prudêncio Eiterer (substituindo Maria de Paula Pimenta), sob orientação do Dr. Leônidas Paixão Passos
09:30 – 09:35	Discussão	
09:35 – 09:50	Intervalo - Café	
09:50 – 10:00	Avaliação de populações melhoradas de alfafa (<i>Medicago sativa</i> L.).	Por Thiago Ângelo da Cruz, sob orientação do Dr. Antônio Vander Pereira
10:00 – 10:05	Discussão	
10:05 – 10:15	Avaliação da forma física do concentrado e da inclusão de feno na alimentação de bezerras leiteiras durante o aleitamento	Por Ana Keren do Carmo Ribeiro, sob orientação da Dr ^a Mariana Magalhães Campos
10:15 – 10:20	Discussão	
10:20 – 10:30	Consumo alimentar residual de bezerras F1 Holandês-Gir no período pré-desmame e sua associação com a produção de calor	Por Wantuir Lino Ramos Junior, sob orientação da Dr ^a Fernanda Samarini Machado
10:30 – 10:35	Discussão	
10:35 – 10:45	Inventário do ciclo de vida do leite em sistemas de produção semi-intensivo	Por Virgínia Mendonça L. Benhami, sob orientação do Dr. Marcelo H. Otenio
10:45 – 10:50	Discussão	

10:50 – 11:00	Avaliação do efeito da saliva do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i> sobre a formação de corpúsculos lipídicos em hepatócitos bovinos	Por Felipe de Oliveira Vieira (substituindo Giuliana Xavier de Medeiros), sob orientação da Dr ^a Wanessa Araújo Carvalho
11:00 – 11:05	Discussão	
11:05 – 11:15	Susceptibilidade a antimicrobianos de espécies de <i>Staphylococcus</i> coagulase negativos isoladas de leite de vacas com infecção intramamária	Por Isabela Fagundes Evangelista, sob orientação da Dr ^a Carla Christine Lange
11:15 – 11:20	Discussão	
11:20 – 11:45	O Programa BIC JR da FAPEMIG e o desafio da iniciação científica entre alunos da rede pública de ensino médio	Pelos orientadores Drs. Cecília Nogueira Pinto, Frank Angelo Tomita Bruneli, Guilherme Nunes de Souza e, substituindo o Dr. João Batista Ribeiro, Bianca de Oliveira Hosken, Dr. Marcelo Henrique Otenio e Dr ^a Vanessa Romário de Paula
11:45 – 11:55	Discussão	
11:55 – 13:45	Intervalo - Almoço	
13:45 – 13:55	Determinação sazonal do teor de fósforo em amostras de lodo de esgoto de Juiz de Fora/MG	Por Lucas Prudêncio Eiterer, sob orientação do Dr. Leônidas Paixão Passos
13:55 – 14:00	Discussão	
14:00-14:10	Taxa de lotação e produção de leite em pastagem de <i>Panicum maximum</i> Jacq. cultivares BRS Zuri e BRS Quênia	Por Thais Lempke Jaguaribe, sob orientação do Dr. Carlos Augusto de Miranda Gomide
14:10-14:15	Discussão	
14:15-14:25	Rentabilidade de produtores familiares de leite e queijo: um estudo de caso no município de Alagoa, MG	Por Sávio Mendonça de Sene, sob orientação do Dr. João Cesar de Resende
14:25-14:30	Discussão	
14:30-14:40	Comparação dos preços de derivados lácteos em mercados físicos e virtuais	Por Érica Cardoso Valente, sob orientação da Dr ^a Kennya Beatriz Siqueira
14:40-14:45	Discussão	
14:45-14:55	O impacto da gordura no preço dos produtos lácteos no Brasil.	Por Manoela Fernandes Lima, sob orientação da Dr ^a Kennya Beatriz Siqueira
14:55-15:00	Discussão	
15:00-15:10	Geração de um banco de impressões digitais (DNA fingerprint) de bactérias do ácido láctico isoladas de amostras lácteas ao longo do processo de fabricação e maturação de queijos artesanais do município de Alagoa, Minas Gerais	Por Bianca de Oliveira Hosken (substituindo Tainá Fernandes da Silva Neder), sob orientação do Dr. João Batista Ribeiro
15:10-15:15	Discussão	
15:15 – 15:25	Considerações da Comissão de Avaliação	
15:25 – 15:30	Encerramento – Dr. Pedro Braga Arcuri	

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Denis Teixeira da Rocha – Embrapa Gado de Leite
Edna Froeder Arcuri - Embrapa Gado de Leite
Débora Guimarães de Oliveira – Universidade do Estado de Minas Gerais
Domingos Sávio Campos Paciullo – Embrapa Gado de Leite
Glauycyana Gouvea dos Santos – Embrapa Gado de Leite
Gustavo F. S. Andrade – Universidade Federal de Juiz de Fora

XXI WORKSHOP

DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

23 de fevereiro de 2018

EMBRAPA GADO DE LEITE

Chefe–Geral

Paulo do Carmo Martins

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Pedro Braga Arcuri

Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologia

William Fernandes Bernardo

Chefe Adjunto de Administração

José Roberto Ferreira

LOCAL

Auditório Prof. José Aroeira
Sede da Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora / MG

Promoção



Apoio

