



Avaliação da qualidade do leite produzido em Pastoreio Racional Voisin, em base ecológica no estado do Paraná
Evaluation of the quality of milk produced in rational grazing Voisin, on an ecological basis in the state of Paraná

SILVA, Célio Pedro¹; SENA, José Ozinaldo Alves²; SILVA, Alessandra Aparecida³; RADIS, Ana Claudia⁴

¹ Universidade Estadual de Maringá, celiopedro@hotmail.com; ² Universidade Estadual de Maringá, ozisena@gmail.com; ³ Universidade Estadual de Maringá, teczoo@hotmail.com; ⁴ Instituto Federal do Paraná, Campus Irati, ana.radis@ifpr.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite produzido em nove Sistemas de Produção, em diferentes municípios do estado do Paraná, sendo sete manejadas em Pastoreio Racional Voisin, em diferentes estágios de implantação e dois convencionais de alto nível tecnológico. Foram avaliadas doze características de qualidade de leite: Gordura, Proteína, Lactose, Extrato Seco Desengordurado, Sólidos Totais, Contagem de Células Somáticas, Caseína, pH, Densidade, Crioscopia, Nitrogênio Ureico e Condutividade Elétrica. Os dados foram submetidos à análise multivariada, para serem analisados por meio da Análise de Variância. A análise comparativa dos dados demonstrou que os sistemas manejados em PRV, apresentaram as maiores taxas de gordura, proteína, lactose, ESD, sólidos totais e caseína. O PRV favorece a produção de leite com uma maior concentração de elementos sólidos, com elevação dos teores de gordura e caseína, em virtude da alimentação ser a base de pasto.

Palavras-chave: agroecologia, bovinocultura de leite, composição do leite, leite orgânico, produção orgânica.

Introdução

A bovinocultura leiteira tem grande importância econômica e social, encontrando-se presente em todos os municípios do Paraná. Sendo alternativa para pequenos, médios e grandes produtores que encontram nesta atividade, a promoção de renda mensal no estabelecimento rural, tornando mais vantajosa, quando comparada com cultivos anuais, como exemplo o milho, trigo e soja.

A qualidade da matéria-prima é um dos principais entraves ao desenvolvimento tecnológico dos laticínios no país. Por isso, algumas empresas implantaram programas de pagamento do leite por qualidade. Os padrões mínimos de qualidade são definidos e regulamentados pela Instrução Normativa nº 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018).



Os sistemas de produção leiteira devem ser capazes de combinar a sua rentabilidade com a responsabilidade de proteção do meio ambiente, da saúde humana e animal. Estes objetivos podem ser atingidos através da utilização de tecnologia de base ecológica, sendo a agroecologia a matriz tecnológica de produção.

O Pastoreio Racional Voisin-PRV, foi introduzido no Brasil inicialmente no Rio Grande do Sul, pelo Engenheiro Agrônomo Dr. Luis Carlos Pinheiro Machado, reconhecido por uma extensa produção bibliográfica e de pesquisa, buscando a melhor renda, respeitando o meio ambiente, o bem estar animal e o bem estar social dos sujeitos envolvidos.

O fundamento do PRV está no desenvolvimento da biocenose do solo e nos tempos de repouso e de ocupação das parcelas de pastagens, sempre variáveis, em função de condições climáticas, de fertilidade do solo, das espécies vegetais (MACHADO, 2010), obedecendo às quatro leis universais do PRV, efetivada através da divisão da área em parcelas, piquetes, poteiros e demais componentes do sistema. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do leite produzido em 9 unidades de produção em diferentes pontos do estado do Paraná.

Metodologia

A coleta das amostras de leite, envio, análise destas e atualização de dados para caracterização dos Sistemas de Produção ocorreu durante o mês de março de 2020, percorrendo os municípios das unidades de produtores familiares de leite, selecionadas em diferentes perfis e nível de manejo com PRV em transição agroecológica no Estado do Paraná. No total, foram visitadas 09 unidades produtoras de leite, das quais 7 são manejadas em PRV de base ecológica, em diferentes estádios de implantação. Sendo 3 em transição agroecológica e 4 com o manejo já consolidado, além de 2 convencionais de alto nível tecnológico.

Os municípios compreendidos pela pesquisa foram Arapuã, Jardim Alegre, Jandaia do Sul, Rio Bonito do Iguaçu, Pinhais, Toledo, Paranacity, Carambeí e Mandaguari.

As coletas das amostras foram feitas diretamente no tanque de armazenamento do leite, através da utilização de uma concha de inox higienizada, onde o leite era homogeneizado e colhido, acondicionado em frascos padronizados de 50 ml, sendo refrigerados e mantidos a uma temperatura abaixo de 5° C, até o momento da análise, sendo estes conservados pela ação do conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3- diaol) para as análises de contagem de células somáticas (CCS). As amostras de leite foram analisadas nos Laboratórios do Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do Leite, vinculado ao Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual de Maringá e no laboratório da Associação Paranaense de Criadores de bovinos da Raça Holandês (APCBRH), em Curitiba.



Obteve-se a CCS pela técnica de Citometria de fluxo, conforme orientações da ISO16297/IDF 161: 2013 e ISO 13366-2/IDF 148-2:2006, respectivamente. Já as análises físico-químicas avaliadas foram: gordura, extrato seco desengordurado, densidade, proteína, índice crioscópico e lactose realizada através do aparelho de análise ultrassônica de leite, Ekomilk Total®. As análises do teor de nitrogênio ureico no leite foram feitas por um analisador infravermelho.

A determinação de variáveis explicativas da diversidade do sistema de produção de leite foi feita por meio de uma técnica de estatística multivariada, para dados qualitativos denominada: Análise de Correspondência Múltipla – ACM (LEBART, MORINEAU e TABARD, 2000; SMITH, MOREIRA e LATRILLE, 2002). Também foram analisados dados referentes a qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico do leite), consideradas variáveis dependentes, por meio de uma ANOVA – Análise de Variância.

Resultados e Discussão

A atividade da bovinocultura leiteira é uma das mais importantes atividades econômicas do país, com ampla participação de unidades de produção familiar, proporcionando geração de renda mensal para as famílias envolvidas. Mais a qualidade da matéria-prima é um dos entraves ao desenvolvimento tecnológico dos laticínios, pois estes necessitam de leite com boas características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas para fabricação de produtos lácteos. Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das variáveis para qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, sólidos totais, Contagem de Células Somáticas, nitrogênio ureico, caseína, crioscopia, densidade, condutividade elétrica e potencial hidrogenico) dos Sistemas de Produção de Leite (SPL) avaliados. Já na Tabela 2, são apresentadas as médias e variâncias destas variáveis em cada grupo (Convencional e PRV Consolidado ou em transição) de Sistema de Produção de Leite estudado, obtidas através de análise de variância -ANOVA.

Tabela 1: Resultados de análises de qualidade de leite para Sistemas de Produção de Leite avaliados.

Sistemas de Produção de Leite-SPL											
Base Ecológica/PRV										Convencional	
Nível Tecnológico											
em transição					consolidado				alta tecnologia		
Unidade	André L. Lazzarin	Bruno Scheulter	Rafael G Caldas	COPAVI	CPRA	Ivan Testa	Vilson Darlan	Alberto Fluents	José S Wrobel	Valor de Referência	
Gordura	(g/ml)	3,7	4,39	2,46	4,05	4,72	4,57	3,92	3,78	3,67	3
Proteína	(g/ml)	3,4	3,1	3,66	2,97	2,92	3,2	2,91	3,13	3,2	2,9
Lactose	(g/ml)	4,94	4,48	5,35	4,29	4,19	4,62	4,21	4,53	4,65	4,3



ESD	(g/ml)	9,01	8,19	9,75	7,83	7,67	8,45	7,69	8,28	8,49	8,4
Sólidos Totais	(g/ml)	12,71	12,58	12,21	11,88	12,39	13,02	11,61	12,06	12,16	11,4
CCS	1000XCel/ml	451	417	130	694	486	245	1.613	200	466	500
Nitrogênio Uréico	(mg/dL)	13,5	9,1	9,8	4,2	11,9	16,8	5,2	9,3	16	9
Caseína	(g/ml)	77,97	85,98	87,89	84,69	87,78	86,53	84,72	81,82	78,64	80
Crioscopia	(°c)	-0,56	-0,548	-0,546	-0,538	-0,519	-0,557	-0,531	-0,549	-0,555	-0,53
Densidade	(g/ml)	1,0317	1,0309	1,0325	1,0307	1,0304	1,0311	1,0306	1,0311	1,0313	1,028
Condutividade	(mS/cm)	7,4	7,18	6,67	7,79	7,46	7,18	7,94	7,1	7	5,3
pH	(°C)	6,51	6,66	6,75	6,82	6,68	6,69	6,83	6,63	6,74	6,7

Tabela 2: Comparação das diferenças entre grupos de Sistemas de Produção de Leite (SPL), para as variáveis respostas de qualidade do leite por meio de análise de variância (ANOVA).

Sistemas de Produção de Leite							
	Unidade	PRV CSD		PRV TRS		Conv.AT	
		Média	Variância	Média	Variância	Variância	DP
Gordura	(g/ml)	4,277 5	0,1527	3,4767	1,0352	3,68	0,0128
Proteína	(g/ml)	31,32 5	0,0208	3,5133	0,1152	3,21	0,0008
Lactose	(g/ml)	4,212 5	0,0502	4,76	0,0796	4,605	0,0084
ESD	(g/ml)	8,062 5	0,1365	9,05	0,4501	8,54	0,0162
Sólidos Totais	(g/ml)	12,34	0,4221	12,5267	0,1276	12,22	0,0002
Nitrogênio Uréico	1000XCel/ml	9,525	35,2092	10,8	5,59	12,65	22,445
CCS	(mg/dL)	317,2 5	42844,9	170,666 7	3464,333	171	3872
Densidade	(g/ml)	1,030 7	8,67 E-08	1,0317	6,4 E-07	1,0312	2 E-08
Condutividade	(°c)	7,592 5	0,1158	7,0833	0,1402	7,05	0,005
pH	(g/ml)	6,755	0,0066	6,64	0,0147	6,685	0,006
Caseína	(mS/cm)	85,93	2,2614	83,9467	27,7024	80,23	5,0562
Crioscopia	(°C)	-0,524	0,0002	-0,538	4,3 E-05	-0,5375	0,0000 1

Legenda: Pastoreio Racional Voisin consolidado (PRV CSD); Pastoreio Racional Voisin em transição (PRV TRS), Sistema convencional de alta tecnologia (Conv. AT); Extrato Seco Desengordurado (ESD); Contagem de Células Somáticas (CCS) e Potencial Hidrogênico (pH).



Para as variáveis gordura e caseína, as unidades de produção manejadas em PRV em estágio de implantação consolidado apresentaram as maiores percentagens.

Quando comparados os resultados referentes aos percentuais de proteína, lactose, ESD e Sólidos Totais, os sistemas manejados em PRV transição, apresentaram os maiores teores para estes componentes, consequência da oferta de alimentos volumosos de melhor qualidade nutricional e sanidade animal.

KAZAMA *et al.* (2014) constatou em seus estudos que a composição química do leite produzido em PRV apresentava boa qualidade nutricional, sendo rico em sólidos totais.

Já os sistemas de produção Convencional e PRV em transição, destacou-se nas variáveis de CCS e crioscopia, em função do manejo sanitário aplicado a estes rebanhos e do balanceamento nutricional da dieta destes.

Já as médias dos 3 SPL, apresentaram resultados acima do valor de referência para a variável Nitrogênio Ureico.

Nas variáveis de densidade e pH, todos os sistemas apresentaram resultados que estavam entre os intervalos de referência mínima e máxima, indicando conformidade com os padrões de qualidade do leite. Para a variável de Condutividade Elétrica, todos os sistemas apresentaram resultados acima do valor de referência, indicando mastite nas vacas.

Conclusões

A adoção do Pastoreio Racional Voisin (PRV), pelos Sistemas de Produção de Leite, favorecerá a obtenção de um produto com maior concentração de sólidos em função da elevação dos teores de gordura e caseína. Esse resultado confirma a hipótese inicial deste trabalho, que o sistema de manejo em PRV influencia positivamente a qualidade do leite, em virtude da alimentação das vacas ser a base de pasto, tendo uma maior expressão de resultados positivos quando este é ofertado no ponto ótimo de corte.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 76**, 26 de novembro de 2018a. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30instrucaonormativa-n-76-de-26-de-novembro-d-e2018-52749894IN%2076. Acesso em: 23 abril 2020.

KAZAMA, Ricardo; STUART, Bruna de M; PACHECO, Débora I.; RAMOS, Carlos E. C. de O; KAZAMA, Daniele da S. Caracterização e qualidade do leite de unidades de produção de leite em sistema orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 9,



n. 2, June 2014. ISSN 2236-7934. Disponível em: <http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/15839>.
Acesso em: 12 abr 2020.

LEBART, Ludovic; MORINEAU, Alain; PIRON, Marie. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3ème ed. Paris: Dunod, 2000.

MACHADO, Luis.C. P. **Pastoreio Racional Voísín: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 376p.

SMITH, Ricardo. R.; MOREIRA, Victor. L.; LATRILLE, Luis L. Caracterización de sistemas productivos lecheros em la X región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 62, 375-395, 2002.