

VARIÁVEIS QUE AFETAM A RESISTÊNCIA AO TESTE DE RESISTÊNCIA AO ÁLCOOL E ACIDEZ TITULÁVEL: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA¹

Eduardo Becker Ribeiro², André Thaler Neto³, Angelica Leticia Scheid⁴, Roberto Kappes⁴, Marciel França⁴, Adriana Hauser⁴, Luís Carlos Arruda Júnior⁴

¹ Vinculado ao projeto “Construção e validação de curvas de calibração para análise de infravermelho do teste de resistência ao álcool e identificação de resíduos em leite cru”

² Acadêmico (a) do Curso de medicina veterinária – CAV – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Orientador, Departamento de produção animal e alimentos – CAV – andre.thaler@udesc.br

⁴ Doutorandos ou doutores do curso de Pós-graduação em Ciência Animal – CAV

O crescente aumento da preocupação dos consumidores com a qualidade dos alimentos tem provocado nas indústrias e nos produtores um interesse em comum em certificar que o leite advindo das propriedades e enviado aos laticínios mantenham elevado padrão de qualidade. Dentre os atributos de qualidade, as propriedades físico-químicas do leite precisam atender requisitos mínimos para que possa ser transportado da fazenda e utilizado na indústria, sendo estes a resistência ao teste do álcool, a acidez titulável e a crioscopia. Variáveis como a nutrição, o manejo, as condições climáticas e a genética dos animais, assim como aspectos fisiológicas dos animais podem afetar estes atributos do leite, destacando-se a ocorrência de quadros chamados de leite instável não ácido (LINA), quando o leite a coagula na concentração alcoólica de 72% ou menos, mesmo com acidez titulável entre 14 e 18 D°. A realização destas análises é trabalhosa e os resultados dependem da interpretação do operador, podendo ocasionar erros de avaliação.

Por outro lado, a composição do leite, quanto aos teores de gordura, proteína, caseína e lactose, é avaliada no mínimo mensalmente por análise de infravermelho, uma análise de rápida execução, alta eficiência na detecção e baixo custo, que poderia ser adaptada para avaliar outros parâmetros como a estabilidade ao álcool. Estudos sobre o emprego de análises por infravermelho para testar a estabilidade do álcool ainda não estão disponíveis, sendo necessário construir curvas de calibração para espectrofotômetros de infravermelho. Inicialmente é necessário construir uma base de dados consistente sobre estas variáveis, sendo o emprego de análises multivariadas como a análise de componentes principais uma ferramenta estatística com potencial para auxiliar nesta tarefa. Neste sentido o objetivo do trabalho foi realizar um levantamento de dados analisados por infravermelho e sua possível relação com a resistência ao teste do álcool e acidez titulável, necessários para caracterizar a ocorrência de LINA.

Para o trabalho foi criada uma base de dados provenientes de 10 experimentos independentes previamente realizados por pesquisadores vinculados ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Bovinocultura de Leite do CAV/UDESC e do Núcleo de Pesquisa em Pecuária Leiteira e Comportamento Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Todos os experimentos utilizaram amostras de leite individuais de vacas, empregaram as mesmas metodologias de análise e os respectivos bancos de dados continham as mesmas variáveis, tendo dados de espectrometria por infravermelho armazenados. O banco de dados conjunto dos experimentos foi submetido a uma abordagem multivariada, a fim de compreender as relações entre as variáveis relacionadas a composição de leite resultados de análise por infravermelho e qualidade físico-química do leite. Foram realizadas análises multivariadas de componentes principais

utilizando o software estatístico PAST® versão 4.03, sendo mantidos os componentes que juntos explicaram autovalor maior que um.

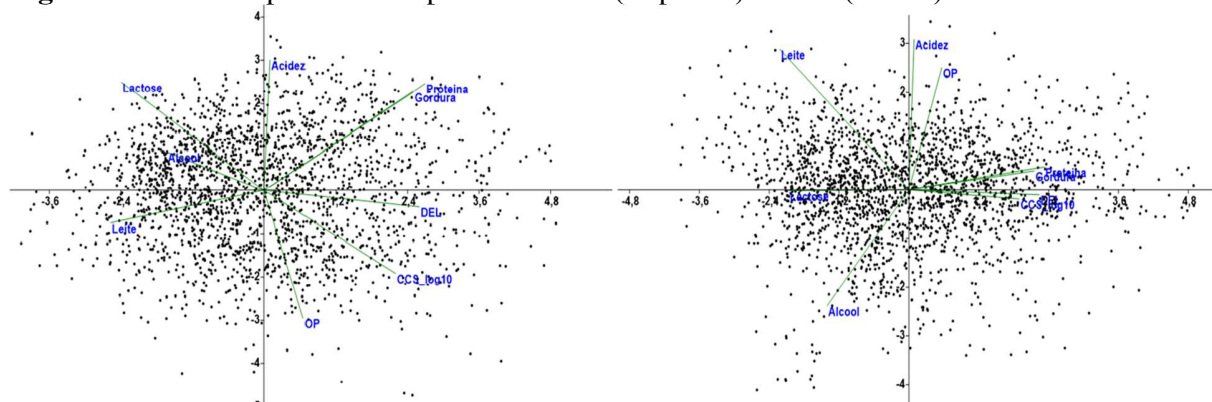
O banco de dados totalizou 2164 dados individuais de leite de vaca (Tabela 1). O elevado número de dados permite um resultado com maior precisão e maior confiabilidade nas relações.

Tabela 1. Descrição dos dados utilizados nas análises de componentes principais.

| Variável* | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|------------------------------------|--------|---------------|--------|---------|
| Dias em Lactação (DEL) | 153,23 | 90,88 | 5,00 | 449,00 |
| Ordem de parto | 2,69 | 1,59 | 1,00 | 6,00 |
| Produção de leite (kg) | 19,81 | 7,12 | 5,20 | 47,50 |
| Resistência ao teste do álcool (%) | 72,96 | 7,24 | 56,00 | 90,00 |
| Acidez titulável (°D) | 16,03 | 2,13 | 10,00 | 25,00 |
| Gordura (%) | 3,93 | 0,83 | 1,84 | 7,75 |
| Proteína (%) | 3,33 | 0,40 | 2,27 | 5,01 |
| Lactose (%) | 4,44 | 0,28 | 3,05 | 5,73 |
| Cont. cél. somáticas (CCS x1000) | 295,75 | 591,92 | 2,00 | 6448,00 |
| CCS (log10) | 5,03 | 0,60 | 3,47 | 6,80 |

Na análise de componentes principais quatro componentes apresentaram autovalor maior que um. Na análise biplot os dois principais componentes (Figura 1) demonstra uma relação entre DEL, CCS e OP que é contrária ao teor de lactose. Pode ser observada também uma relação positiva de menor magnitude entre o teor de lactose e a resistência ao teste do álcool. O biplot entre os componentes 1 e 3 demonstra uma relação positiva entre acidez titulável e OP, sendo contrária à estabilidade ao teste do álcool, ou seja, vacas com maior OP tendem a apresentar leite com maior acidez e menor estabilidade ao teste do álcool.

Figura 1. Análise biplot dos componentes 1 e 2 (esquerda) e 1 e 3 (direita)



*Dias em lactação (DEL), Ordem de parto (OP), produção de leite (leite), resistência ao teste do álcool (álcool), acidez titulável (acidez), logaritmo de base 10 de contagem de células somáticas (CCS_log10).

A análise multivariada demonstra a existência de relações entre os elementos de composição, resultantes de análise infravermelho, com atributos físicos, resultantes de análises físico-químicas, e aspectos fisiológicos das vacas.

Palavras-chave: Qualidade do leite. Composição do leite. Estabilidade ao teste do álcool.