
2026

MANUAL DE INDICADORES ZOOTÉCNICOS



APCBRH
Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa

BEM-VINDO

Este manual foi desenvolvido pela **equipe APCBRH** com o objetivo de facilitar o entendimento dos principais indicadores zootécnicos, tornando o processo de gestão mais **prático, preciso e eficiente**.

Ele foi elaborado para apoiar a **tomada de decisões** no dia a dia da propriedade, contribuindo para o melhor **acompanhamento** do desempenho produtivo e zootécnico do rebanho.

BOA LEITURA!

Sumário

01

Introdução 01

02

Índices reprodutivos 03

03

Índices produtivos 09

04

Melhoramento genético 19

05

Referências 26

06

Diretoria e equipe 31

1

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a cadeia produtiva do leite no Brasil, especialmente na Região Sul, passou por significativa **evolução**. Paralelamente, houve um crescente aumento no sistema de **remuneração** baseado na **qualidade** do leite, impulsionado pelas crescentes **exigências** do mercado consumidor em relação à excelência dos produtos lácteos (ALMEIDA, 2023).

Diante da **flutuação nos preços** da remuneração e dos custos de produção, surge a necessidade de ferramentas de gestão capazes de auxiliar a **reduzir os impactos econômicos** nos momentos de instabilidade do mercado lácteo (LOPES et. al., 2016).

Os **índices zootécnicos** são **dados** relacionados à reprodução, produção, nutrição, sanidade e qualidade genética do animal. A gestão por meio de indicadores zootécnicos é uma importante ferramenta de mensuração do desempenho, que permite **identificar problemas** e **definir metas** de melhoria, através da checagem dos resultados (BIZINOTO et. al., 2022).

Sendo assim, a análise dos índices zootécnicos relacionados à qualidade do leite possibilita uma **gestão** técnica, econômica, ambiental e social da propriedade de forma mais **assertiva**, tornando-se fundamental para garantir sua **permanência** na cadeia produtiva (ALMEIDA, 2023). Dessa forma, este manual tem por objetivo apresentar os principais índices zootécnicos de **relevância** em rebanhos leiteiros.

2

ÍNDICES REPRODUTIVOS

Uma pecuária eficiente é aquela em que vários fatores estão integrados com o objetivo de alcançar um **melhor desempenho** do sistema. A melhoria da eficiência reprodutiva deve ser uma das metas para se alcançar maior produtividade e rentabilidade de qualquer sistema de produção de leite. A eficiência reprodutiva do rebanho bovino pode ser mensurada por meio da obtenção de diversos índices, sendo o intervalo entre partos (IEP), as taxas de prenhez, idade ao primeiro parto e número de serviços por concepção, além do período de serviço os mais utilizados (GONÇALVES, 2017).

IDADE À PRIMEIRA COBERTURA E AO PRIMEIRO PARTO DE NOVILHAS

A **idade à primeira cobertura (IPC)** e a **idade ao primeiro parto (IPP)** são indicadores zootécnicos de grande relevância, relacionados à **eficiência reprodutiva** e ao **manejo** de novilhas leiteiras. Esses indicadores refletem no lucro do sistema, pois desde o nascimento até o momento em que a vaca começa a produzir descendentes para venda ou reposição e leite para venda, a novilha gera uma grande demanda de manejo e investimento monetário (FALCÃO & PEIXOTO, 2023).

A **IPC** é estabelecida quando a novilha atinge **condições** corporais e fisiológicas adequadas para a reprodução, enquanto a **IPP** reflete a **idade** em que ocorre o nascimento do primeiro bezerro. Esses parâmetros estão intimamente associados ao início da puberdade, definida como a fase de desenvolvimento em que a fêmea apresenta os sinais característicos do estro e realiza o desenvolvimento de um corpo lúteo funcional (PERRY et al., 2016). Em bovinos leiteiros, a **puberdade** geralmente ocorre entre **9 e 15 meses** de idade, sendo influenciada por fatores como genética, nutrição e taxa de crescimento (STEELE et al., 2023; COLAS et. al., 2024).

Fatores como a **nutrição**, por exemplo, podem ser responsáveis por até 20% da variabilidade observada na idade à puberdade em novilhas leiteiras, em que, a taxa de ganho de peso corporal durante o crescimento é considerada a variável de maior impacto sobre a idade de início da puberdade (FANTUZ et. al., 2024). Conforme National Academies Of Sciences, Engineering, and Medicine (2021), estima-se que a meta de peso corporal para novilhas leiteiras para **iniciar a reprodução** seja de **55% do peso corporal adulto** e para o **primeiro parto 82% do peso corporal adulto**.

Atrasos nesses indicadores aumentam os custos de criação e reduzem a vida produtiva do animal. No entanto, estimular o crescimento de forma **excessiva** também pode ser **prejudicial**, pois o ganho de peso elevado favorece o acúmulo de gordura corporal, prejudicando o desenvolvimento do tecido parenquimal da glândula mamária. Como consequência, há redução do número de ductos e alvéolos funcionais, **diminuindo o potencial** de síntese e secreção de leite (LEÃO et. al., 2022).

HUTCHISON et. al. (2017) realizaram uma pesquisa em registros de rebanhos leiteiros dos Estados Unidos da América (EUA) e como resultado encontraram a média geral de **IPP** de **24,5 ± 2,73 meses** para a raça **Holandesa**, 22,9 ± 2,74 meses para a Jersey e 26,3 ± 3,13 meses para a Pardo-Suíça.

Assim, o monitoramento da IPC e da IPP é fundamental para **equilibrar desempenho reprodutivo, bem-estar animal e eficiência econômica** nos sistemas de produção de leite.

INTERVALO ENTRE PARTOS

Segundo Souza (2016), o **intervalo entre partos (IEP)** é um índice zootécnico composto pelo período de **gestação** somado aos **dias em aberto** e interfere significativamente na lucratividade do produtor, refletindo como está o manejo reprodutivo e a especialização da mão de obra.

Para que um intervalo entre partos de **12 meses** seja alcançado, é preciso que em até **3 meses após o parto a vaca** tenha uma **preñez positiva** novamente, dessa forma, é possível otimizar a eficiência reprodutiva do rebanho. Alguns fatores como a identificação eficiente de cio, boa taxa de concepção, bom manejo nutricional e manejo sanitário adequado, são essenciais para que o IEP ocorra da forma desejada (SOUZA, 2016; PFEIFER, 2020).

Falhas nesses fatores podem acarretar o alongamento do intervalo entre partos, conseqüentemente, levando a redução da produção de leite por ter menos vacas em lactação no rebanho, e redução do número de animais para venda ou reposição, decaindo na quantidade de crias durante a vida reprodutiva dos animais (FERREIRA et. al., 2021).

Para se obter uma boa produção de leite e de bezerros com uma boa rentabilidade do sistema, é necessário que, em média, seja produzido **um bezerro por vaca por ano** (Pfeifer et al., 2020).

Campos (2024) afirma que alguns **fatores ambientais, endocrinológicos e nutricionais** podem causar **anestro** pós-parto, prolongando o IEP e causando déficits na eficiência reprodutiva do rebanho.

Diversos estudos com rebanhos leiteiros demonstram que a produção animal depende tanto de fatores do meio ambiente quanto do genótipo do animal, entretanto, o intervalo entre partos é uma característica com **baixa herdabilidade**, portanto, a seleção de novilhas para reposição do rebanho a partir de dados de IEP não é eficiente, pois não assegura que também apresentarão ciclos reprodutivos mais curtos (VALOTTO & PEDROSO, 2018).

Dessa forma, a melhoria desses fatores relacionados ao anestro pós parto pode diminuir esse período, contribuindo para elevar a produção e renda.

PERÍODO DE SERVIÇO

O **período de serviço**, também chamado de dias em aberto, é o **intervalo entre o parto e a concepção**. Geralmente, o período de serviço varia de **70 a 100 dias** desde o parto até a concepção, caso haja um número considerável de vacas no rebanho que ainda estão vazias após os 150 dias em leite, pode-se considerar problemas reprodutivos. Porém, o **tempo ideal para o período de serviço pode variar** conforme o tipo do rebanho, sendo que no caso de rebanhos de alta produção, aumentar o tempo do período de serviço pode ser economicamente lucrativo, se houver aumento na taxa de concepção (ALMEIDA, 2023).

No início da lactação, devido ao balanço energético negativo (BEN), é esperado que o escore de condição corporal (ECC) caia. Isso ocorre devido a demanda energética para produção de leite superar a ingestão de energia pela dieta, e para suprir esse déficit, ocorre a mobilização das reservas corporais (LIU et al., 2025). Entretanto, o ideal é que o ECC não seja menor que 2,5 pontos, pois isso pode acarretar problemas no desempenho reprodutivo. Bisinotto et. al. (2012) relatam que o metabolismo dos lipídeos mobilizados para compensar o BEN podem interferir na competência do ovócito, reduzindo a taxa de concepção.

Além disso, vacas que tiveram um BEN mais acentuado, conseqüentemente possuem um intervalo maior entre o parto e o início da ciclicidade ovariana, refletindo que o metabolismo da vaca controla, primeiramente, o balanço energético, para que então possa garantir a sobrevivência do feto (MEKURIAW, 2023).

O período de serviço é um índice muito utilizado na avaliação da eficiência reprodutiva das vacas, podendo ser influenciado não só pela fertilidade dos animais, mas também pela saúde do rebanho, pela eficiência na detecção de cio e da inseminação artificial, tornando-se também um **feedback** sobre a **biossegurança** da propriedade e sobre a **equipe** responsável pela reprodução.

DIAS EM LEITE

O índice **dias em leite (DEL)** consiste no período atual de lactação de um rebanho, desde o **parto até sua secagem**. O DEL do rebanho é medido através de uma **média dos dias em produção** de todas as vacas do plantel, **independente do estágio de lactação** (início, meio e fim) (ALMEIDA, 2023).

Os valores desejáveis de dias em lactação para **uma vaca** são de **305 dias**, ou seja, 10 meses. Para ter um monitoramento com mais eficiência, recomenda-se realizar um controle leiteiro (semanal, quinzenal ou mensal), para que então seja possível estabelecer a duração e a curva de lactação de cada vaca e realizar uma **seleção** dos animais superiores e inferiores do rebanho, podendo **influenciar em decisões** de descarte (FERREIRA & MIRANDA, 2013).

Conforme o especialista em manejo de bovinos leiteiros, Rodrigo de Almeida (2018), o ideal é manter o **DEL médio do rebanho** em torno de **150 – 180 dias**, visto que valores **acima** de 180 dias em leite indicam um baixo desempenho reprodutivo e podem refletir em **prejuízos** econômicos para o produtor. Após esse período, estima-se que a produção cai cerca de **0,07 litros de leite** por dia e isso ocorre devido a uma quantidade maior de vacas em estágio final de lactação, fase em que a produtividade fisiologicamente torna-se menor.

NÚMERO DE SERVIÇOS POR CONCEPÇÃO

O **número de serviços por concepção** refere-se ao número de **inseminações/coberturas necessárias para que haja a concepção**, o ideal é que este índice seja o menor possível, pois demonstra que as vacas estão engravidando com um menor número de serviços (BERTOLINI, 2023). Com isso, Salman & Pfeifer (2020) afirmam que o valor de referência para se ter como objetivo é de **menos de 1,5 doses** (IA/monta natural) para o gado leiteiro, porém a média brasileira é cerca de 3,0.

A **detecção de cio** é um fator de grande relevância neste indicador, pois falhas na detecção podem implicar em uma falsa infertilidade dos animais e/ou na possibilidade de falhas na inseminação. Dessa forma, a taxa de detecção do cio deve ser alta para descartar possíveis problemas reprodutivos (COSTA, 2025).

Segundo Kadirvel et al. (2018), as vacas nos serviços iniciais estão mais propensas a fatores que influenciam negativamente a sua concepção, fatores como o **balanço energético negativo, distocias** no parto e **problemas no pós-parto** exercem **impacto direto** na taxa de concepção. O balanço energético negativo, por exemplo, interfere no funcionamento do corpo lúteo do segundo e terceiro ciclos pós-parto, acarretando uma deficiência no desenvolvimento do embrião pelo ovócito (SILVA, 2021).

Dessa forma, **prevenir** e **identificar** precocemente **doenças** relacionadas ao pós-parto, monitorar afecções como endometrite, realizar todo o processo de **inseminação** da forma correta – desde a identificação do cio, armazenamento de sêmen, contar com uma equipe de inseminação eficiente, entre outros – se fazem necessários para garantir uma **boa eficiência** reprodutiva e evitar prejuízos.

TAXA DE PREENHEZ

A **taxa de prenhez** é considerada um indicador de grande confiabilidade para avaliar o **desempenho reprodutivo** de um rebanho, ela corresponde à **proporção de vacas que efetivamente ficam gestantes em relação ao total de vacas aptas à prenhez**, normalmente calculada em ciclos de 21 dias (EMBRAPA, 2020). Os principais fatores que influenciam esse índice são: a quantidade de vacas submetidas à inseminação dentro do grupo de aptas (**taxa de serviço**) e a proporção de vacas que se tornam gestantes entre as inseminadas (**taxa de concepção**) (GRUPO APOIAR, 2017).

Quando uma vaca não apresenta sinais de estro entre 17 e 24 dias após a IA ou monta natural, ela pode ser considerada prenhe. Entretanto, **falhas** na identificação do cio, manejo nutricional inadequado, **erros** no procedimento de inseminação, **doenças** ou situações de **estresse** podem **afetar a gestação**. Por isso, recomenda-se **confirmar** a prenhez por meio de palpação retal ou **exame ultrassonográfico** (SALMAN & PFEIFER, 2020).

A taxa de prenhez é de grande relevância, pois taxas reduzidas provocam menor número de bezerros nascidos e queda na produção de leite ao longo do ano, impactando negativamente a **rentabilidade** econômica das fazendas e do setor leiteiro do país (SOFTIC et al., 2018).

3

ÍNDICES PRODUCTIVOS

PRODUÇÃO DE LEITE

De acordo com a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): “Entende-se por **leite**, sem outra especificação, o produto oriundo da **ordenha** completa e ininterrupta, em condições de **higiene**, de **vacas sadias**, bem **alimentadas** e **descansadas**. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda”.

Segundo Brito et. al. (2021), o leite é formado por diversos elementos, os quais **12 a 13% são sólidos** e aproximadamente **87%** correspondem a **água**. Dentre os componentes sólidos é possível citar lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. O conhecimento dessas características permite a avaliação da **qualidade do leite**. Entretanto, a composição do leite pode variar conforme o estágio de lactação, a raça das vacas, nutrição, ambiência, sanidade, entre outros.

O leite é sintetizado pelas **células secretoras** da glândula mamária através de **nutrientes** vindos da corrente sanguínea. Estes nutrientes podem ter origem da dieta ou a partir de transformações em tecidos do animal (NORO 2001).

Conforme dados de controle leiteiro da APCBRH, atualmente, a média de produção **paranaense** é de aproximadamente **35 Kg de leite por dia**. A partir de uma pesquisa do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR) (2020), o **principal objetivo** de propriedades leiteiras paranaenses é o **aumento da produtividade**, sendo assim, é importante mencionar que devido a fisiologia da produção do leite, alguns fatores como a **saúde** e **alimentação** animal, além de fatores fisiológicos ao longo do ciclo gestação-lactação, possuem grande influência no aumento da produção (GROSS, 2022).

PERSISTÊNCIA NA LACTAÇÃO

Define-se como **persistência na lactação** a capacidade da vaca em sustentar sua **produção** de leite após **atingir o pico da lactação** (TORSHIZI; MASHHADI; FARHANGFAR, 2019). Podendo ser considerada um fator de grande relevância na curva de lactação, a qual tipicamente aumenta gradativamente até alcançar um pico, que se mantém constante e, logo diminui lentamente até o período de secagem (LEE et al., 2020).

É importante mencionar que nem todas as vacas demonstram sua curva de lactação da mesma maneira, já que diversos fatores como o **componente genético**, **o sistema produtivo**, **as condições climáticas**, **a nutrição** e **o manejo** são responsáveis por influenciar diretamente na produção (GONÇALVES, 2022).

Outro fator que diferencia a curva de lactação entre os animais está relacionado com a ordem de parto, sendo que na fase de decréscimo é comum a redução gradual de 6 a 10% da produção mensalmente, porém, essa diminuição não ocorre na mesma forma em primíparas e **multíparas**. Com o avanço da idade a tendência é que ocorra uma **redução na persistência** da lactação, de modo que primíparas e animais mais jovens demonstram uma persistência na lactação maior quando comparadas com vacas de maior idade (MELO; FERREIRA; MELLO 2014).

Uma estratégia adotada por produtores para o aumento da produção consiste em realizar a **seleção** do rebanho voltada para animais com **maior persistência** na lactação. Com a diminuição de picos muito altos e estressantes, a curva de lactação pode permanecer mais estendida e com um nível de produção considerável após o pico (COLE et. al., 2023).

Através dessa diminuição do pico de produção e do aumento da persistência, pode ser gerado uma **redução nos custos** do sistema, principalmente relacionados com alimentação e tratamentos, por consequência da diminuição do balanço energético negativo e da possibilidade reduzida de distúrbios metabólicos e reprodutivos associados ao estresse durante o pico de lactação (Koloï et al., 2018; Torshizi e Mashhadi, 2018).

NUTRIÇÃO

Para atender as exigências nutricionais de cada animal, a nutrição deve levar em consideração diversas características, como o **estágio de lactação, o nível de produção do animal, o consumo de matéria seca, o escore de condição corporal**, entre outros aspectos. Sendo assim, os **requerimentos** nutricionais estão relacionados a quantidade necessária de cada nutriente para que a vaca possa **se manter, crescer, se reproduzir e realizar a lactação de forma adequada** (LUZ et. al., 2019).

Conforme Savela et. al. (2019), em sua maioria, vacas que possuem uma **produção elevada** apresentam um **consumo maior** quando comparado a vacas com uma produção mais baixa. Além da quantidade de alimento consumido, o **tempo de alimentação** desses animais é maior quando apresentam uma produção mais elevada.

O comportamento ingestivo de vacas em lactação está relacionado principalmente ao tipo de dieta que recebem, das características dos alimentos e dos **desafios metabólicos** enfrentados. O **tamanho das partículas** também exerce influência no comportamento ingestivo de bovinos leiteiros confinados, e no caso de bovinos em pastejo, o consumo varia principalmente em função da disponibilidade e oferta de forragem (POSSATO, 2021).

No **início da lactação**, há um crescente aumento na produção de leite e com isso surge uma **alta demanda de glicose e nutrientes** para suprir a produção e realizar a manutenção do animal. Junto a isso, essa fase também é o período de **menor consumo** de matéria seca, exigindo então uma nutrição com **concentrações adequadas de nutrientes**, sem causar alterações na sanidade do animal. Já o **meio e final da lactação** caracterizam-se pela estabilização da produção e normalização da quantidade de alimento consumida, proporcionando uma **recuperação da condição corporal** da vaca e tendo **exigências nutricionais menores** que o início da lactação (LUZ et. al., 2019).

A partir do conhecimento desses fatores, torna-se possível realizar a formação de **lotes** de animais conforme suas **fases produtivas**, garantindo que animais com **exigências nutricionais semelhantes**, recebam dietas semelhantes, de modo a alcançar o **melhor potencial produtivo** (POSSATO, 2021).

É importante mencionar também que a nutrição é um fator essencial não só para que vacas lactantes realizem uma produção eficiente, mas para a **lucratividade** do sistema, visto que os **custos dos alimentos** representam **mais da metade dos custos totais da produção**, gerando grande influência sobre a rentabilidade de todo o processo produtivo (CONTINI et. al., 2018).

Nitrogênio Ureico do Leite (NUL)

Embora o **nitrogênio ureico do leite (NUL)** seja um componente de menor quantidade, é um indicador de grande relevância para sinalizar potenciais **problemas relacionados à nutrição** em rebanhos leiteiros (ZHAO et. al., 2025).

Diversos estudos encontrados na literatura sugeriram que a **ingestão de proteína e energia** na dieta, são os principais fatores que influenciam a concentração do nitrogênio ureico no leite (BARROS et al., 2017). A concentração proteica da dieta exerce influência sobre o NUL, pois quando há o **excesso de nitrogênio** causado por uma dieta rica em **proteína bruta (PB)**, a quantidade de nitrogênio amoniacal (nitrogênio convertido em amônia) excede a capacidade de captura dos microrganismos do rúmen, e é posteriormente transformada em ureia no fígado, a qual terá parte excretada no leite (POTENCIANO, s. d; ZHAO et. al., 2025).

Um **nível adequado de NUL** reflete em uma **dieta balanceada**, com a quantidade correta de proteína e energia, sem afetar a eficiência alimentar e a produção de leite (POTENCIANO, s. d; ZHAO et. al., 2025).

Os valores altos de NUL (**>18 mg/dL**) podem estar evidenciando um **excesso de PB** na dieta ou uma baixa taxa de fermentação ruminal da fração carboidratos não-fibrosos (CNF). Já valores baixos de NUL (**<11 mg/dL**) podem estar associados a uma **deficiência de PB** na dieta ou alta taxa de fermentação de CNF no rúmen (MACÊDO et. al., 2019).

Fatores como **raça, estágio de lactação e paridade**, também podem influenciar no NUL. Vacas holandesas geralmente apresentam concentrações mais baixas de NUL em comparação com outras raças, por exemplo (BITTANTE, 2022).

Ácidos Graxos

Os **ácidos graxos do leite (AG)** podem ser divididos em: **de novo** (C4–C14), **pré-formados** (\geq C18) e **mistos** (C16).

Os AG **de novo** são sintetizados na **glândula mamária** da vaca a partir de acetato e butirato (AGV - ácidos graxos voláteis - originários da **fermentação de alimentos fibrosos** no rúmen) (WOOLPERT et al., 2017). Os AG **pré-formados** são absorvidos da corrente sanguínea e se originam da **mobilização de tecidos adiposos** ou da gordura provinda da alimentação. Já os AG mistos podem ter origem tanto do acetato e butirato quanto da corrente sanguínea (UNGERFELD et al., 2019; WOOLPERT et al., 2017).

Sendo assim, a dieta é um dos fatores que influencia o perfil e a quantidade de ácidos graxos no leite. O AG **de novo**, originado da fermentação de alimentos fibrosos no rúmen tem sua quantidade influenciada pela **quantidade de fibra efetiva na dieta**, se há pouca fibra efetiva, há pouco AGV utilizados na síntese deste AG e sua quantidade no leite será menor, o **desejável** é que o valor médio desse AG esteja **acima de 0,8g/100g de leite**. No caso de AG **pré-formados**, o **balanço energético negativo** e quedas de escore de condição corporal são associadas a este AG, pois promovem a mobilização de tecidos adiposos, dessa forma, o valor médio desejável desse AG é de **até 1,3g/100g de leite**.

Além disso, a **raça** também é um fator que tem impacto no perfil de ácidos graxos do leite, os níveis dos diferentes grupos de ácidos graxos são mais altos no leite de rebanhos da raça Jersey, especialmente ácidos graxos de novo e mistos. Estudos americanos a partir da pesquisa de dados do lactanet, encontraram que o conteúdo de ácidos graxos de novo para rebanhos Jersey é de cerca de 1,3g/100g de leite, enquanto para rebanhos da raça holandesa encontrou-se cerca de 1,05g/100g de leite. É relevante mencionar também que **a cada 0,1% de aumento do AG's de novo acarreta no aumento de 0,2% de gordura no leite** (LACTANET, 2020).

..... SANIDADE

A gestão e saúde do rebanho são pontos que vem sendo muito relacionados, de forma que os desafios de equilibrar um **elevado rendimento** mantendo **animais saudáveis** durante toda a vida são altos. A **cetose**, por exemplo, é uma doença que acomete vacas leiteiras de alta produção durante o período inicial de lactação e traz **prejuízos econômicos** consideráveis (CAINZOS, 2022).

Ainda, **doenças de casco** e a **mastite**, principalmente, também vêm sendo consideráveis diluidoras da receita de propriedades leiteiras, impactando diretamente no bem-estar animal. (KOECK et al., 2012; GOMES et. al., 2018; GRIFFITHS et. al., 2018).

Além dos prejuízos econômicos, a relevância sobre a saúde das vacas de produção leiteira também está relacionada à demanda dos consumidores pela **qualidade** do **produto final** e às crescentes preocupações com o **bem-estar animal**. Equilibrar a fertilidade, a saúde do úbere e as doenças metabólicas com alta produção é fundamental para o manejo do rebanho para maximizar os lucros sem comprometer o bem-estar (EGGER-DANNER et. al., 2015).

Para melhorar índices sanitários na produção de gado leiteiro, investimentos em **regulamentações** e **fiscalização** de biossegurança, aplicação de **vacinas** e **medicamentos** e o **monitoramento** recorrente da saúde do rebanho são **essenciais**, de modo a **prevenir** doenças e gerenciar os problemas de forma eficaz (CAPPER & WILLIAMS, 2023).

O **manejo sanitário adequado** durante a ordenha também desempenha um papel crucial na preservação da qualidade do leite. Por meio da adoção de técnicas adequadas de **higienização** dos equipamentos de ordenha, do úbere das vacas e das instalações da fazenda é possível evitar a proliferação de agentes contaminantes. Além disso, o **treinamento** recorrente dos profissionais envolvidos no processo de ordenha é essencial para assegurar que os protocolos de higiene sejam seguidos corretamente, minimizando os riscos de contaminação do leite, assegurando a **segurança alimentar** do produto (SANTOS et al., 2017).

Ademais, um alto índice de doenças pode aumentar a necessidade do uso de medicamentos, podendo gerar **resíduos** no leite e comprometer a sua **qualidade** para consumo (ALMEIDA; COSTA, 2020). A legislação brasileira impõe limites para a presença de resíduos de antibióticos no leite, e a não conformidade com esses padrões pode acarretar a perda de contratos e a imposição de **multas** aos produtores (ALMEIDA et al., 2019). Portanto, o **manejo sanitário** adequado é essencial não apenas para a **saúde do rebanho**, mas também para a **viabilidade econômica** das propriedades leiteiras.

QUALIDADE DO LEITE

Gordura

A gordura do leite está presente na forma de pequenos **glóbulos**, que permanecem **suspensos** na fase aquosa (BRITO et al., 2021). Esses lipídios do leite são secretados por um mecanismo apócrino exclusivo, em que gotículas lipídicas são secretadas na forma de glóbulos de gordura (MONKS; LADINSKY; MCMANAMAN, 2020).

A produção de gordura do leite é um componente com **grande variação** entre os animais, devido a diferenças genéticas, estágio de lactação, nível de produção, nutrição e outros fatores (MATAMOROS et. al. 2020).

O conteúdo sólido do leite de vaca é de aproximadamente **3 a 4% de gordura** (FAO, 2022). Conforme dados do Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB), os teores médios de gordura no leite de vacas da raça **Holandesa** em rebanhos dos Estados Unidos Da América foram de **3.96%** e da raça Jersey 4.82% em 2020.

Caso a porcentagem de gordura esteja muito alta, pode ser um indicativo de **mobilização de gordura corpórea**, que ocorre geralmente nos 100 primeiros dias de lactação. Schäff et al. (2013) avaliaram alguns aspectos relacionados a mobilização intensiva de gordura corporal durante o início da lactação e os resultados indicaram que vacas com alta mobilização de gordura corporal na fase inicial da lactação apresentaram níveis de gordura no leite significativamente maiores (> 5,25%) do que vacas com mobilização mais baixa.

Além disso, Liu et. al (2023) avaliaram o efeito de uma dieta rica em amido ou gordura no desempenho do leite, e como resultado observaram que durante o período de indução, quando as vacas foram alimentadas com dieta de alto amido ou de alta gordura, houve menores concentrações de gordura no leite. Dessa forma, caso a porcentagem de **gordura** esteja **baixa**, pode ser um indicativo de que está **faltando fibra na dieta**.

Devido à crescente demanda por gordura do leite para produção de **queijo e manteiga**, os produtores de leite têm usado estratégias genéticas e nutricionais para atingir maior teor de gordura do leite (TERAN; CESSNA, 2021). Além disso, atualmente tem-se trabalhado com sistemas de **pagamento pela qualidade do leite**, o qual bonifica os produtores pela composição do leite entregue ao laticínio, influenciando na necessidade de melhorar não somente a produção em quantidade, mas também em qualidade (DALEY; ARMENTANO; HANIGAN, 2022).

Proteína

As proteínas representam entre **3% e 4%** dos sólidos encontrados no leite, e em sua maioria, são sintetizados dentro de células epiteliais mamárias, usando substratos extraídos do sangue como aminoácidos livres e aminoácidos ligados a peptídeos (BRITO et al., 2021; ZHOU, 2021). A porcentagem de proteína varia conforme a **raça, disponibilidade de nutrientes na dieta**, relacionada a hormônios como a prolactina, e estresses ambientais (DAI et al., 2017; DAI et al., 2018; CURTIS et al., 2018; HUANG et al., 2021).

O nitrogênio é composto por **aminoácidos**, os quais são obtidos pelos ruminantes a partir da alimentação, a partir de proteínas microbianas e por proteínas endógenas. A proteína é dividida em proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR), que, posteriormente à digestão, alcançam a corrente sanguínea após serem absorvidos no intestino, então esses aminoácidos chegam às glândulas mamárias, sendo sintetizados em proteínas do leite (KIM & LEE, 2018).

Existem vários tipos de proteínas no leite e a principal delas é a **caseína**, que representa cerca de 80% das proteínas do leite bovino (PIZZANO et al., 2012). A caseína é produzida pelas células secretoras da glândula mamária e é encontrada em micelas (grupamentos de caseína com cálcio, fósforo e outros minerais) (BRITO et al., 2021).

Com a maior demanda por qualidade do leite e até **bonificações** pagas pela indústria pela composição do leite, como os teores proteína, a **suplementação de aminoácidos** para vacas leiteiras tornou-se um método utilizado para aumentar a produção de leite e proteína do leite. **Dietas energéticas** também se tornaram relevantes para aumentar a concentração de proteína do leite, pois com isso há um aumento de produção de proteína microbiana, elevando a concentração de aminoácidos no intestino, que posteriormente serão absorvidos e levados à glândula mamária pela corrente sanguínea. Porém, rações ricas em proteína possuem **alto custo**, aumentam a excreção de nitrogênio nas fezes (gerando contaminação ambiental) e há uma baixa eficiência da vaca em relação a sua utilização (KIM & LEE, 2018).

O Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB) em sua última atualização de banco de dados (2020) relatou que a média dos teores de proteína para vacas **holandesas** foi de **3.15%**, enquanto para vacas da raça Jersey a média encontrada foi de 3.68%.

Relação Gordura-Proteína (RGP)

Conforme Almeida (2023), os valores desejáveis para a **relação entre porcentagem de gordura** e porcentagem de proteína no leite (RGP) são: **1 a 1,20** na raça holandesa e em média 1,30 na raça jersey. Brito et. al. (2021) também relataram que o valor do teor de proteína é proporcional à quantidade de gordura presente no leite, dessa forma, quanto maior a porcentagem de gordura no leite, maior será a de proteína também.

A RGP pode ser um **indicador de doenças metabólicas** do rebanho, quando mais de 20% das vacas apresentam um percentual de gordura menor que o percentual de proteína, pode ser reflexo de uma acidose ruminal (ALMEIDA, 2023). O **balanço energético negativo (BEN)** gera uma mobilização do tecido adiposo, que libera ácidos graxos não esterificados (AGNEs) na corrente sanguínea. Esses AGNEs podem ser direcionados para a glândula mamária, onde contribuirão para a produção de gordura do leite. Além disso, quando essa mobilização lipídica é excessiva, pode ocorrer a não metabolização dos AGNEs e corpos cetônicos liberados, causando um acúmulo desses metabólitos, e ocasionando em uma **cetose** clínica ou subclínica (MÄNTYSAARI et al., 2019).

Portanto, a avaliação dessa relação entre gordura e proteína do leite tornou-se uma ferramenta útil para o diagnóstico de distúrbios metabólicos durante o **período de transição**, principalmente para cetose e esteatose hepática (CARRARI et. al., 2022).

A **dieta** também está relacionada a este indicador, pois o aumento do consumo de matéria seca (CMS), especialmente no período de transição (pré e pós-parto), reduz o risco de distúrbios metabólicos. Estudos mostram que vacas com menor CMS antes do parto têm maior incidência de metrite, cetose e mastite clínica. PÉREZ-BÁEZ et. al (2019) avaliaram a associação entre ingestão de matéria seca e balanço energético pré e pós-parto com distúrbios de saúde pós-parto e observaram que a cada redução de 0,1 ponto percentual na média de CMS%PC (associação da ingestão de matéria seca como porcentagem do peso corporal) e cada redução de 1-Mcal na média de balanço energético nos últimos 3 dias pré-parto aumentaram as chances de ter mastite clínica em 10 e 8%, respectivamente.

Contagem de Células Somáticas (CCS)

Como já mencionado anteriormente, a relevância relacionada a qualidade do leite fez com que muitas indústrias realizassem o **pagamento por qualidade**, a fim de incentivar a implantação de um programa de qualidade do leite na propriedade. Além dos teores de gordura e proteína, também são avaliados, para bonificação ou penalização, aspectos de higiene e **saúde da glândula mamária**, como a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (COTTA et. al., 2020).

A legislação também passou a controlar a qualidade do leite, a instrução normativa nº 76 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 26 de novembro de 2018, trata dos parâmetros em que o leite cru deve atender, sendo que o ideal para CCS é no máximo 500.000 células/mL. Entretanto, o **desejável** é encontrar valores menores ou iguais a **100.000 células/mL** em vacas de **primeiro parto** e valores menores ou iguais a **200.000 células/mL** em vacas **multíparas**.

As células somáticas do leite são **células de defesa**, principalmente leucócitos, neutrófilos, macrófagos e linfócitos. Esses três tipos de células desempenham papéis diferentes na resposta imune à mastite e sua proporção no leite varia de acordo com o estado de infecção da glândula mamária (Damm et al. 2017).

A **mastite**, inflamação da glândula mamária, é uma das doenças que mais traz **prejuízos econômicos** em rebanhos leiteiros, principalmente devido a diminuição da produção. Essa doença geralmente é causada por microrganismos que entram pelo canal do teto e multiplicam-se no interior dos tecidos e, em resposta à inflamação, as células do sistema imunológico são mobilizadas à glândula mamária, o que corresponde à maior parte das células somáticas no leite. Dessa forma, é possível **identificar** a mastite, principalmente a **subclínica** (que não apresenta sinais clínicos evidentes) e avaliar a saúde da glândula mamária por meio da avaliação de CCS. (COTTA et. al., 2020; BRITO et. al., 2021).

Para evitar esta situação, **ações preventivas** são recomendadas. Com isso, pode-se citar medidas como a **higiene** e conforto no ambiente de permanência dos animais, adequada **rotina** de ordenha, realização do **teste da caneca** para detecção de alterações no leite, realização de **pré e pós-dipping** e **secagem** dos tetos com um ou dois papéis/toalhas por teto, limpeza e manutenção do equipamento de ordenha e tratamento imediato de casos clínicos (GUIMARÃES, s. d.).

Além das perdas relacionadas à produção de leite, a elevação da CCS contribui negativamente também devido aos custos com tratamentos, **descarte** de leite e **perda da bonificação** no pagamento do leite pelos laticínios (GUIMARÃES, s. d.).

4

MELHORAMENTO GENÉTICO

O **desempenho** individual dos animais é resultado da ação conjunta do **ambiente** e da **genética**. Níveis elevados de produtividade e retorno econômico são alcançados pelo melhoramento concomitante das condições ambientais e da composição genética dos animais. Vários fatores têm contribuído para uma crescente demanda no mercado nacional, por animais de genética superior. Dentre eles destacam-se a instalação e o desenvolvimento de vários programas de melhoramento genético; a divulgação e adequação de metodologias empregadas na avaliação genética; e, principalmente, o reconhecimento econômico de que animais geneticamente superiores são cada vez mais disputados e vendidos no mercado, além de contribuírem para melhoria dos índices zootécnicos das propriedades (CARNEIRO JÚNIOR, s. d.).

Visto isto, a **Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa** (APCBRH), busca como missão promover o melhoramento genético e a qualidade dos rebanhos leiteiros, trazendo aos seus associados serviços que auxiliam no melhoramento genético como a **classificação para tipo, avaliação genética clássica, avaliação genômica e o Smartgen**.

CLASSIFICAÇÃO PARA TIPO

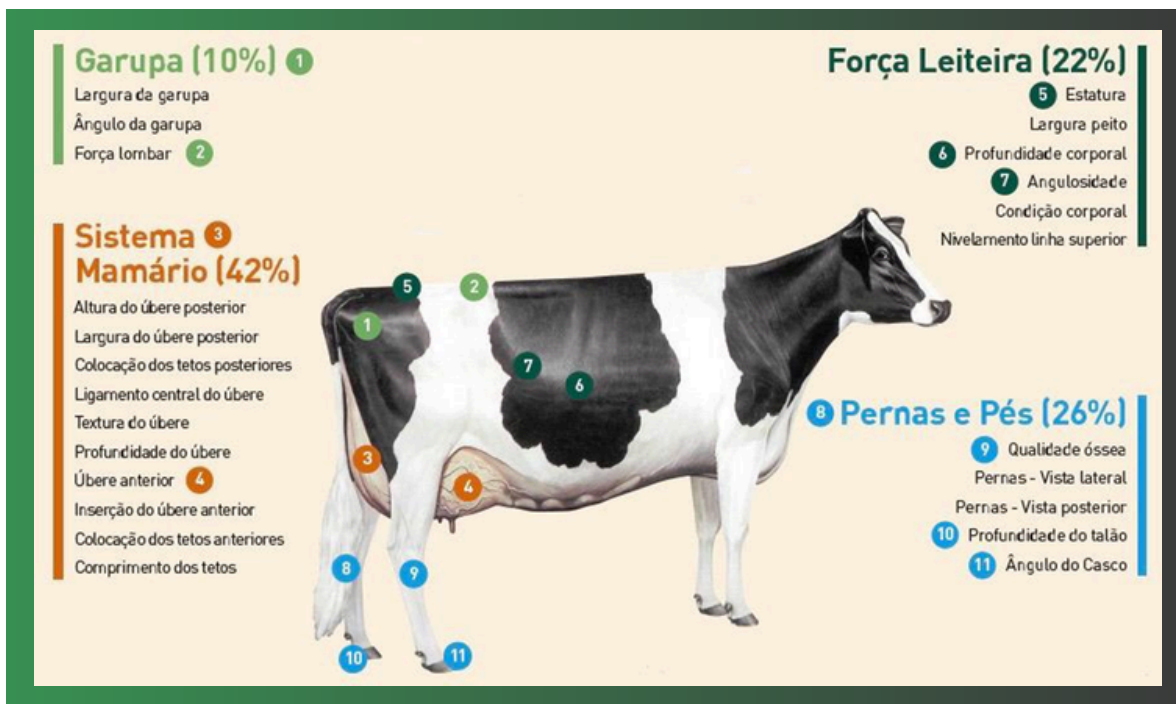
Em pesquisas sobre o programa de classificação, as Associações reconheceram o mérito de desenvolver um sistema linear de avaliação simples das características biológicas do tipo (corpo do animal), que podem **umentar** significativamente o **potencial do melhoramento genético** dos animais, por meio de maiores produções e longevidade (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

A classificação para tipo é um programa realizado por classificadores da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (credenciado pelo Colégio Brasileiro de Classificadores), em que vacas leiteiras em produção são avaliadas individualmente. Para isso, são analisadas **23 características** funcionais no corpo do animal, identificadas através de escores biológicos de 1 a 9, conferidos de acordo com as fraquezas e forças, ao final o animal recebe uma pontuação que pode variar de **50 a 97 pontos**. Os padrões a serem utilizados são aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Vantagens da Classificação:

- Identifica os **pontos fortes e fracos** das características funcionais;
- Identifica precocemente os animais que têm maior **risco de doenças e descarte**;
- Auxilia no **acasalamento** individualizado do rebanho (programas de acasalamento);
- Monitora as características de conformação, se estão de acordo com os **objetivos** de melhoramento;
- Aumento de **vida produtiva**;
- **Valorização** econômica;
- Auxiliador na análise de **evolução** do rebanho.

As características analisadas na classificação para tipo da raça holandesa compreendem quatro grupos de características, cada uma com pesos diferentes, são elas: **Sistema Mamário (42%)**, **Pernas e Pés (26%)**, **Força Leiteira (22%)**, e **Garupa (10%)**.



Sistema mamário (42%): avaliado através da inserção do úbere anterior, altura do úbere posterior, largura do úbere posterior, ligamento central ou mediano, profundidade do úbere e textura do úbere. Devendo ser alto, largo e fortemente inserido ao abdômen da vaca, com textura macia, com profundidade adequada, comprimento e posição de tetos corretos. Estas características representam úberes saudáveis que sejam resistentes; fácil descida do leite e eficaz na retirada; capaz de suportar altos volumes de leite; ligamentos e inserções fortes para manter livre de infecções.

Pernas e Pés (26%): avaliado através de ângulo de casco, profundidade de talão, qualidade óssea, pernas posteriores (vista lateral) e pernas posteriores (vista posterior). O composto "pernas posteriores (vista de trás)" é considerada a característica de maior importância, apresentando altas correlações com a vida útil das vacas e produção vitalícia. Pernas com curvaturas intermediárias devem possuir moderado ângulo e talão alto, ossos planos e fortes, significando maior resistência às doenças do pé e claudicação; locomoção com a liberdade de movimentos; mobilidade para chegar ao pasto, cocho de alimentação, sala de ordenha e saúde para demonstrar o cio.

Força leiteira (22%): avaliada por meio da estatura, nivelamento da linha superior, largura de peito, profundidade corporal, angulosidade e escore de condição corporal. Este composto representa o equilíbrio entre força e as características leiteiras, de modo que animais desejáveis devem possuir costelas arqueadas e abertas, com uma largura de peito adequada, para que uma vaca tenha predisposição e condições para maiores produções de leite. Indica uma capacidade adequada ao consumo de uma dieta alta em forragens; condição corporal adequada para sustentar as altas produções e reproduzir; uma vaca saudável, com espaço para os órgãos vitais funcionarem adequadamente.

Garupa (10%): avaliada por meio do ângulo de garupa, largura de garupa e força de lombo. Deve apresentar bom nivelamento, ser larga, comprida e combinada, unida suavemente ao lombo e articulação coxofemoral bem separada entre si e sem acúmulo de gordura. Característica que possui relação com a locomoção dos animais, traz impactos na posição do aparelho reprodutor; facilidade de parto; e mobilidade do animal.

Observadas as características, os animais analisados passam a ter uma soma de pontuação e são classificados conforme a seguinte tabela.

CLASSE DAS VACAS		PONTUAÇÃO FINAL
FRACA	F	50 a 64 pontos
REGULAR	R	65 a 74 pontos
BOA	B	75 a 79 pontos
BOA PARA MAIS	B+	80 a 84 pontos
MUITO BOA	MB	84 a 89 pontos
EXCELENTE	EX	90 a 97 pontos

Fonte: Adaptado APCBRH.

..... AVALIAÇÃO GENÉTICA CLÁSSICA

Através do BLUP, surge a **Habilidade Predita de Transmissão (PTA)**, um indicador de mérito genético de determinada característica que mostra quanto aquele indivíduo é superior ou inferior comparado à base genética. No caso da avaliação genética clássica, a base de comparação é um conjunto de dados de animais brasileiros e a confiabilidade desse sistema varia conforme o animal – touros provados e vacas com muitos registros fenotípicos irão gerar dados de avaliação com maior acurácia que fêmeas jovens, pois, quanto mais descendentes, mais dados serão obtidos para avaliação –. Além disso, através da avaliação genética clássica, surge um índice conhecido como **Índice de Seleção Genética (ISG)**, que une os dados de todas as PTAs resultantes em um único valor, a partir disso, podemos dizer que o ISG demonstra quão equilibrado é aquele animal, sendo que quanto maior o ISG, maior é o grau de superioridade daquele animal em relação à média da base genética.

No cálculo do índice, a PTA de cada característica é dividida pelo respectivo desvio-padrão e ponderada de acordo com sua importância relativa no índice. Sendo assim, a fórmula do ISG é representada por:

$$\text{ISG} = [22(\text{PTAL}) + 10(\text{PTAP}) + 5(\text{PTA}\%P) + 10(\text{PTAG}) + 5(\text{PTA}\%G) + 7(\text{PTAT}) + 5(\text{PTAFL}) + 2(\text{PTAGA}) + 7(\text{PTAPP}) + 9(\text{PTASM}) + 4(\text{PTATG}) - 4(\text{PTAIP}) - 10(\text{PTAC})] + 2000$$

Em que:

- PTA (Habilidade Prevista de Transmissão): indicador do mérito genético da característica avaliada
- L: produção de leite (22%)
- P: produção de proteína (10%)
- G: produção de gordura (10%)
- %P: porcentagem de proteína no leite (5%)
- %G: porcentagem de gordura no leite (5%)
- PF: pontuação final de conformação (7%)
- FL: força leiteira (5%).
- GA: garupa (2%)
- PP: pernas e pés (7%)
- SM: sistema mamário (9%)
- TG: taxa de gestação (4%)
- IP: idade ao primeiro parto (-4%)
- C: escore de células somáticas (-10%)

O **Escore de Células Somáticas (ECS)** é obtido a partir da Contagem de Células Somáticas (CCS), expressa em mil células por mililitro, utilizando a seguinte transformação: **ECS = \log_2 (CCS/100) + 3**.

O valor 2000 é adicionado à fórmula para ajustar a escala de referência do índice, facilitando a interpretação dos resultados.

Os valores de ISG são calculados apenas para animais que possuem avaliação genética em todas as características consideradas no índice, incluindo produção, composição do leite, reprodução, escore de células somáticas e conformação. Dessa forma, não é possível calcular o ISG para animais que não possuem avaliação genética em alguma dessas características.

AVALIAÇÃO GENÔMICA

A avaliação genômica é uma avaliação realizada a partir do material genético do animal. A base de comparação utilizada neste método é a base do Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB), que conta com um número considerável de animais de rebanhos dos EUA.

A confiabilidade dessa ferramenta é alta, pois é uma avaliação que conta com um grande número de dados de comparação e é realizada através do **DNA** do animal, extraído do bulbo capilar dos pelos da vassoura da cauda. Além disso, este método de avaliação também conta com habilidades preditas de transmissão de cada característica analisada, mas gera um índice chamado **Índice de Desempenho Total (TPI)**, que engloba as PTAs do mérito genético do animal para as características produtivas, tipo (conformação) e saúde, possuindo também a finalidade de demonstrar os animais superiores e inferiores do rebanho.

O cálculo do TPI leva em consideração 46% para as características de produção, 28% para as características de saúde e 26% para as características de tipo. Para agregar todas estas características, a fórmula utiliza da produção total de sólidos, composição de peso corporal, vida produtiva, indicador de fertilidade, escore de células somáticas, conformação de úbere, pés e pernas, facilidade de parto das filhas e menor nascimento de natimortos.

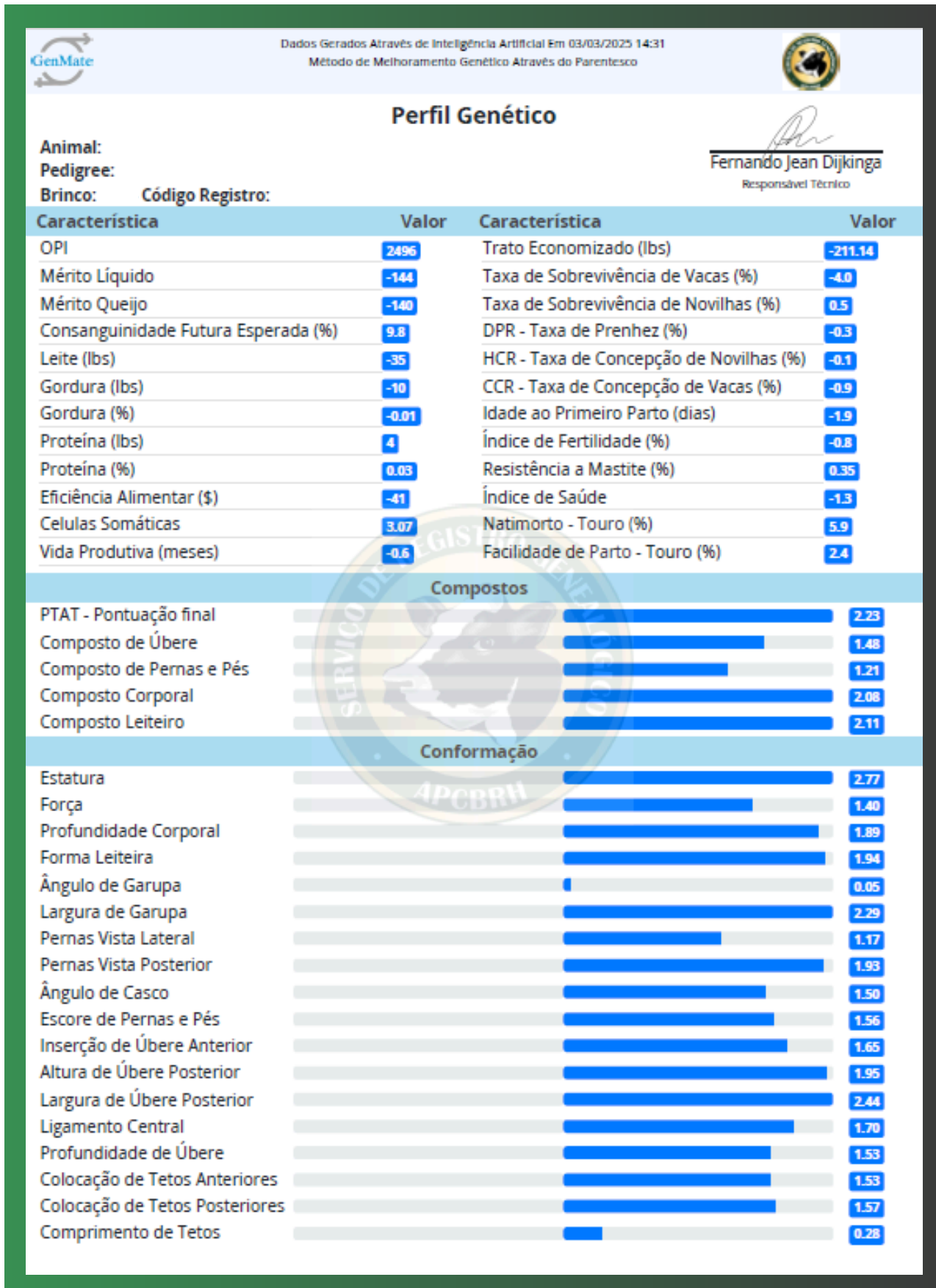
Dessa forma, a seleção de animais a partir do TPI auxilia a agregar a progênie um aumento de gordura e proteína no leite, maior eficiência alimentar e promover a diminuição da incidência de distocias, aumento dos dias produtivos da vaca e diminuição da incidência de mortes, tendo como retorno uma rentabilidade futura maior para o produtor.

SMARTGEN

Em 2025, a APCBRH implantou o Smartgen, uma ferramenta que auxilia no melhoramento genético dos rebanhos por meio da **inteligência artificial**. Essa ferramenta utiliza dados do pedigree do animal e, através de informações genealógicas, realiza uma estimativa das **PTAs (Habilidade Predita de Transmissão)** do animal. Ademais, possui vantagens como a não necessidade de coleta de material genético do animal e financeiramente apresenta um custo reduzido, quando comparado a outras avaliações.

Este serviço é recomendado aos produtores que estão iniciando o melhoramento genético do seu rebanho, podendo assim ter acesso a predições genéticas de seus animais e em seguida selecionar os animais superiores para a realização da avaliação genômica.

A seguir há uma predição realizada pelo Smartgen, essa predição tem início com a **OPI (Índice de Desempenho Ótimo)**, um índice que engloba as PTAs do mérito genético proveniente dos dados do pedigree do animal, em comparação com a base genética do Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB). Nela estão inclusas as avaliações de cada característica, em que os valores indicam quanto o animal pode ser superior ou inferior à base genética.





REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rodrigo de. Índices zootécnicos. Curitiba: SENAR PR, 2023. ISBN 978-65-88733-69-1.

ALMEIDA, Rodrigo de. Período de lactação e dias em leite: como interpretar corretamente esses índices zootécnicos? MilkPoint / EducaPoint, 14 maio 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/educapoint/indices-zootecnicos-quais-parametros-avaliar-em-propriedades-leiteiras-104806/>. Acesso em: 15 set. 2025.

ALMEIDA, R. M.; SOUSA, A. D.; NEVES, T. D. Resíduos de antibióticos em leite: Implicações econômicas e regulatórias. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 48, n. 10, p. 1-10, 2019.

ALMEIDA, R. S.; COSTA, E. R. Controle de mastite bovina: práticas sanitárias e impactos econômicos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 42, n. 3, p. 203-212, 2020.

BARROS, T.; QUAASSDORFF, M. A.; AGUERRE, M. J.; COLMENERO, J. O.; BERTICS, S. J.; CRUMP, P. M.; WATTIAUX, M. A. Effects of dietary crude protein concentration on late-lactation dairy cow performance and indicators of nitrogen utilization. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 7, p. 5434-5448, 2017.

BASSOTTO, L. C.; LOPES, M. A.; BRITO, M. J.; BENEDICTO, G. C. Eficiência produtiva e riscos para propriedades leiteiras: uma revisão integrativa. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 60, n. 4, e245277, 2022. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.245277.

BERTOLINI, Gabriel Dias. Estratégias de manejo reprodutivo na bovinocultura leiteira para maximização da eficiência produtiva. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) — Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Ciências Médicas e da Vida, Goiânia, 2023.

BISINOTTO, Rodrigo S.; GRECO, Leandro F.; RIBEIRO, Eduardo S.; MARTINEZ, Nicolas; LIMA, Francisco S.; STAPLES, Cedric R.; THATCHER, Walter W.; SANTOS, José Eduardo P. Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Animal Reproduction*, v. 9, n. 3, p. 260-272, 2012.

BITTANTE, Giovanni. Effects of breed, farm intensiveness, and cow productivity on infrared predicted milk urea. *Journal of Dairy Science*, v. 105, n. 6, p. 5084-5096, 2022.

BIZINOTO, G. B. G.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, F. N.; OLIVEIRA, D. R. Avaliação de indicadores zootécnicos e econômicos em propriedades leiteiras no estado de Goiás. *Revista Agrária Acadêmica*, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 178-189, 2022. DOI: 10.32406/v5n1/2022/178-189/agrariacad.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 nov. 2018, seção 1, p.9.

BRITO, Maria Aparecida; BRITO, José Renaldi; ARCURI, Edna Froeder; LANGE, Carla Christine; SILVA, Márcio Roberto; SOUZA, Guilherme Nunes de. Composição. *Embrapa Gado de Leite*, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacaotecnologica/criacoes/gado_de leite/pre-producao/qualidadeeseguranca/qualidade/composicao. Acesso em: 26 set. 2025.

BRITT, J. H.; CUSHMAN, R. A.; DECHOW, C. D.; DOBSON, H.; HUMBLLOT, P.; HUTJENS, M. F.; JONES, G. A.; MITLOEHNER, F. M.; RUEGG, P. L.; SHELDON, I. M.; STEVENSON, J. S. Revisão: Perspectiva sobre vacas leiteiras de alto desempenho e rebanhos. *Animal*, v. 15, suplemento 1, p. 100298, dez. 2021. DOI: 10.1016/j.animal.2021.100298. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731121001415>. Acesso em: 26 set. 2025.

CAINZOS, J. M. et al. A systematic review of the cost of ketosis in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 105, p. 6175-6195, 2022.

CAMPOS, Jorge Augusto Américo. Influência do anestro na reprodução de vacas leiteiras. 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/10caa3e8-2410-4cee-8c68-ce69d3836818>. Acesso em: 12 set. 2025.

CARNEIRO Júnior, José Marques. Melhoramento genético animal. Cap. 11. In: *Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/661781/1/22908.pdf>. Acesso em: 1 out. 2025.

CARRARI, Isabela Fonseca; PONCHEKI, Jéssica Karina; REST, Milaine; HORST, José Augusto; ALMEIDA, Rodrigo de. Milk fat to protein ratio in the first test-day after calving on dairy cows. *Ciência Rural*, v. 52, n. 6, 2022. DOI: 10.1590/0103-8478cr20210690. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/nSjdFHHzdZB4S5yMHTTCxYL/?lang=en>. Acesso em: 30 set. 2025.

COLAS, C.; FANTUZ, F.; GONZALEZ, L. A.; KILGOUR, R.; LUCY, M. C.; MURRAY, R. E.; WILLIAMS, J. E. Nutrition, growth, and age at puberty in heifers. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, art. 11475817, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11475817/>. Acesso em: 9 set. 2025.

COLE, John B.; MAKANJUOLA, Bayode O.; ROCHUS, Christina M.; VAN STAAVEREN, Nienke; BAES, Christine. The effects of breeding and selection on lactation in dairy cattle. *Animal Frontiers*, v. 13, n. 3, p. 62-70, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/af/vfad044>.

CONTINI, Rafael Ermenegildo; PEREIRA, Fernando Sartori; SANTOS, Kéli Cristina dos; FARINA, Éder; PEREIRA, Lisiane Sartori; DOMINGUES, Sergio. Desempenho produtivo de vacas leiteiras da raça Holandesa em função da alimentação diária. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, p. 1047-1055, 2018.

COSTA, Olivia Lopes. Importância do cio em vacas leiteiras: revisão bibliográfica. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

REFERÊNCIAS

COTTA, Leonardo; MARCONDES, Marcos Inácio; ROTTA, Polyana Pizzi; CUNHA, Camila Soares. Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber? São Carlos, SP: Editora Scienza, 2020. 56 p. ISBN 978-65-5668-004-0.

CURTIS, R. V.; KIM, J. J. M.; DOELMAN, J.; CANT, J. P. Maintenance of plasma branched-chain amino acid concentrations during glucose infusion directs essential amino acids to extra-mammary tissues in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 101, p. 4542–4553, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13236>

DAI, W. T.; CHEN, Q.; WANG, Q. J.; WHITE, R. R.; LIU, J. X.; LIU, H. Y. Complementary transcriptomic and proteomic analyses reveal regulatory mechanisms of milk protein production in dairy cows consuming different forages. *Scientific Reports*, v. 7, p. 44234–44247, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep44234>.

DAI, W. T.; WANG, Q. J.; ZHAO, F. Q.; LIU, J. X.; LIU, H. Y. Understanding the regulatory mechanisms of milk production using integrative transcriptomic and proteomic analyses: Improving inefficient utilization of crop byproducts as forage in dairy industry. *BMC Genomics*, v. 19, p. 403–420, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-018-4808-5>.

DALEY, V. L.; ARMENTANO, L. E.; HANIGAN, M. D. Models to predict milk fat concentration and yield of lactating dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, v. 105, n. 10, p. 8016–8035, out. 2022. DOI: [10.3168/jds.2022-491X](https://doi.org/10.3168/jds.2022-491X). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203022200491X>. Acesso em: 30 set. 2025.

DAMM, M.; HOLM, C.; BLAABJERG, M.; BRO, N. M.; SCHWARZ, D. Differential somatic cell count: a novel method for routine mastitis screening in the frame of Dairy Herd Improvement testing programs. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 6, p. 4926–4940, 2017.

EGGER-DANNER, C.; COLE, J. B.; PRYCE, J. E.; GENGLER, N.; HERINGSTAD, B.; BRADLEY, A.; STOCK, K. F. Revisão convidada: visão geral de novas características e estratégias de fenotipagem em gado leiteiro com foco em características funcionais. *Animal*, v. 9, p. 191–207, 2015.

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. Eficiência reprodutiva em bovinos. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743406/Eficiencia+Reprodutiva+FINAL.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

FANTUZ, Francesco; FATICA, Anna; SALIMEI, Emilio; MARCANTONI, Fabio; TODINI, Luisa. Nutrition, Growth, and Age at Puberty in Heifers. *Animals (Basel)*, v. 14, n. 19, p. 2801, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14192801>.

FAO. Portal para a produção e produtos lácteos. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/milk-production/en>. Acesso em: 30 set. 2025.

FERREIRA, Ademir de Moraes; SÁ, Wanderley Ferreira de; VIANA, João Henrique Moreira; CAMARGO, Luiz Sérgio Almeida. Intervalo de partos. Embrapa Gado de Leite, 2021.

FERREIRA, Ademir de Moraes; MIRANDA, João Eustáquio Cabral de. Medidas de eficiência da atividade leiteira: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros. 11 jul. 2013. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Medidas+de+eficiencia+da+atividade+leiteira_000g9k03zcd02wvjv80aq9s0j61s7xwt.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

GOMES, P. R.; MENEZES, C. R.; SANTOS, F. P. Qualidade do leite e sanidade do rebanho: desafios e soluções. *Ciência Animal Brasileira*, v. 19, n. 1, p. 45–55, 2018.

GONÇALVES, D. K. Indicadores produtivos e reprodutivos de rebanhos leiteiros. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: Biblioteca Digital UFRGS.

GONÇALVES, Pedro Giacon. Importância da persistência da lactação de vacas leiteiras: revisão bibliográfica. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, 2022.

GRIFFITHS, B. E.; WHITE, D. G.; OIKONOMOU, G. A cross-sectional study into the prevalence of dairy cattle lameness and associated herd-level risk factors in England and Wales. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 5, p. 65, 2018.

GROSS, J. Revisão convidada pelo conselho: fatores limitantes para a produção de leite em vacas leiteiras: perspectivas da fisiologia e da nutrição. *Journal of Animal Science*, [S.l.], 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jas/skac044>. Acesso em: 28 set. 2025.

GRUPO APOIAR. Impacto econômico da eficiência reprodutiva na bovinocultura leiteira. MilkPoint, 27 set. 2017. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/grupo-apoiar/impacto-economico-da-eficiencia-reprodutiva-na-bovinocultura-leiteira-206256/>. Acesso em: 23 set. 2025.

GUIMARÃES, Bruno. Contagem de células somáticas (CCS) do leite: definição, importância e como reduzir. Rehagro Blog [Internet]. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/>. Acesso em: 1 out. 2025.

HUANG, X.; YODER, P. S.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; HANIGAN, M. D. Assessing amino acid uptake and metabolism in mammary glands of lactating dairy cows intravenously infused with methionine; lysine; and histidine or with leucine and isoleucine. *Journal of Dairy Science*, v. 104, p. 3032–3051, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18169>.

HUTCHISON, Jennifer L.; VAN RADEN, Paul M.; NULL, David J.; COLE, James B.; BICKHART, Derek M. Genomic evaluation of age at first calving. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 8, p. 6853–6861, ago. 2017. DOI: [10.3168/jds.2017-12939](https://doi.org/10.3168/jds.2017-12939).

KADIRVEL, Gobikrushanth; KUMARESAN, Ananda; GOSWAMI, Jiban Jyoti; DASH, Swagatika; NAYAK, Sankhya; MOHANTY, Tirtha Kumar; GUPTA, Anil Kumar; MANIMARAN, Ananda Kumar; KUMARESAN, Rajendra Kumar; MALIK, Hitesh. Risk factors limiting first service conception rate in dairy cows and their economic impact. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 31, n. 4, p. 1.005–1.012, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0210>

REFERÊNCIAS

- KIM, Jung-Eun; LEE, Hong-Gu. Amino acids supplementation for the milk and milk protein production of dairy cows. *Animals*, v. 11, n. 7, p. 2118, 2021. DOI: 10.3390/ani11072118. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11072118>. Acesso em: 30 set. 2025. KOECK, A.; MIGLIOR, F.; KELTON, D. F.; SCHENKEL, F. S. Comunicação breve: parâmetros genéticos para mastite e seus preditores em vacas holandesas canadenses. *Journal of Dairy Science*, v. 95, p. 7363-7366, 2012.
- KOLOI, S.; PATHAK, K.; KARUNAKARAN, M.; MANDAL, A. Lactation persistency and its genetic evaluation in cattle – A review. *Research and Reviews: Journal of Dairy Science and Technology*, v. 7, p. 1-8, 2018.
- LEÃO, Guilherme Fernando Mattos; MARANI, Nathália Bittencourt Rodrigues; LIMA, Anna Beatriz Rocha de; BOIARSKI, Jessica; DONATO, Priscila Souza. Qual impacto da idade ao primeiro parto na produção de leite e na eficiência da propriedade? *MilkPoint*, 22 set. 2022. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/qual-impacto-da-idade-ao-primeiro-parto-na-producao-de-leite-231445/>. Acesso em: 10 set. 2025.
- LEE, Myunghoon; LEE, Seokhyun; PARK, Junsung; SEO, Seongwon. Agrupamento e caracterização das curvas de lactação de vacas leiteiras utilizando o algoritmo de agrupamento K-Medoids. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, v. 10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10081348>
- LIU, Suran; WEI, Ziwei; DENG, Ming; XIAN, Zhenyu; LIU, Dewu; LIU, Guang Bin; LI, Yaokun; BAOLI, Sol; YONGQINGGUO. Efeito de uma dieta rica em amido ou gordura no desempenho do leite, digestibilidade aparente de nutrientes, parâmetros de fermentação do intestino posterior e microbiota de vacas lactantes. *Animals (Basileia)*, v. 13, n. 15, p. 2508, 3 ago. 2023. DOI: 10.3390/ani13152508. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37570317/>. Acesso em: 30 set. 2025.
- LIU, Zhiqian; WANG, Wenjiao; HEMSWORTH, Joanne Elizabeth; REICH, Coralie Marie; BATH, Carolyn Ruth; BERKHOUT, Monique Johanna; TAHIR, Muhammad Sohaib; EZERNIEKS, Vilnis; MARETT, Leah Christine; CHAMBERLAIN, Amanda Jane; GODDARD, Michael Ernest; ROCHFORD, Simone Jane. Comprehensive characterization of serum lipids of dairy cows: Effects of negative energy balance on lipid remodelling. *Metabolites*, v. 15, n. 4, p. 274, 15 abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo15040274>.
- LOPES, M. A.; REIS, E. M. B.; DEMEU, F. A.; MESQUITA, A. A.; ROCHA, A. G. F.; BENEDICTO, G. C. Uso de ferramentas de gestão na atividade leiteira: um estudo de caso no sul de Minas Gerais. *Revista Científica de Produção Animal, Lavras*, v. 18, n. 1, p. 26–44, 2016. DOI: 10.5935/2176-4158/rcpa.v18n1p26-44.
- LUZ, Gabriela Bueno; DE MATOS, Raine Fonseca; CARDOSO, Jordani Borges; BRAUNER, Cassio Cassal. Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, [S. l.], v. 25, n. 1/2, p. 16–31, 2019. DOI: 10.36812/pag.2019251/216-31. Disponível em: <https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/25>. Acesso em: 28 set. 2025.
- MACÊDO, A.; SILVA, T.; JOELSON NETTO, A.; GONZAGA NETO, S. Nitrogênio ureico no leite (NUL) e nitrogênio ureico no plasma (NUP) de vacas leiteiras em pastejo: revisão. *Pubvet [Internet]*, v. 13, n. 04, 6 maio 2019. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/888>. Acesso em: 1 out. 2025.
- MÄNTYSAARI, P.; MÄNTYSAARI, E. A.; KOKKONEN, T.; MEHTIÖ, T.; KAJAVA, S.; GRELET, C.; LIDAUER, P.; LIDAUER, M. H. Body and milk traits as indicators of dairy cow energy status in early lactation. *Journal of Dairy Science*, v. 102, p. 7904–7916, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15792>
- MATAMOROS, C.; KLOPP, R. N.; MORAES, L. E.; HARVATINE, K. J. Meta-analysis of the relationship between milk trans-10 C18:1, milk fatty acids <16 C, and milk fat production. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 11, p. 10195–10206, nov. 2020. DOI: 10.3168/jds.2019-18129. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18129>. Acesso em: 30 set. 2025.
- MEKURIAW, Yonas. Negative energy balance and its implication on productive and reproductive performance in dairy cows. *Animal Nutrition*, v. 9, p. 1-9, 2023. DOI: 10.1080/09712119.2023.2176859.
- MELLO, R. R. C. FERREIRA, J. E., MELLO, M. R. B. Persistência na lactação em bovinos. *Agropecu. Cien. Semiárido*, v. 10, n. 2, p. 18-22, 2014.
- MONKS, Jenifer; LADINSKY, Mark S.; MCMANAMAN, James L. Organellar contacts of milk lipid droplets. *Contact (Thousand Oaks, Ventura County, Calif.)*, v. 3, 2020. DOI: 10.1177/2515256419897226. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2515256419897226>. Acesso em: 30 set. 2025.
- NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 8th rev. ed. Washington, DC: The National Academies Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17226/25806>.
- NORO, G. Síntese e secreção do leite. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Disponível em: http://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/sintese_leite.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.
- PEIXOTO, Gaudêncio Manoel Soares.; FALCÃO, Ilziane Maristela Gomes. Idade ao primeiro parto em bovinos. *Gepasa*, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2023.
- PÉREZ-BÁEZ, J.; RISCO, C. A.; CHEBEL, R. C.; GOMES, G. C.; GRECO, L. F.; TAO, S.; THOMPSON, I. M.; DO AMARAL, B. C.; ZENOBI, M. G.; MARTÍNEZ, N.; STAPLES, C. R.; DAHL, G. E.; HERNÁNDEZ, J. A.; SANTOS, J. E. P.; GALVAO, K. N. Associação entre ingestão de matéria seca e balanço energético pré e pós-parto com distúrbios de saúde pós-parto: Parte II. Cetose e mastite clínica. *Journal of Dairy Science*, v. 102, n. 10, p. 9151–9164, out. 2019. DOI: 10.3168/jds.2018-15879. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31326169/>. Acesso em: 30 set. 2025.
- PERRY, G. A. et al. Factors affecting puberty in replacement beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 94, n. 6, p. 2716–2725, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27160450/>. Acesso em: 9 set. 2025.
- PFEIFER, Luiz Fernando Martins; ANDRADE, Edson Ramos; CARVALHO, Daniel Lima de. Manejo reprodutivo. In: SALMAN, Antonio Keury de Araujo Dias; PFEIFER, Luiz Fernando Martins (org.). *Pecuária leiteira na Amazônia*. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 12, p. 257-279.

REFERÊNCIAS

PIZZANO, R.; CARLA, M.; ADALGISA, N. M.; FRANCESCO, A. Occurrence of major whey proteins in the pH 4.6 insoluble protein fraction from UHT-treated milk. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, p. 8044–8050, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf3024563>.

POSSATO, Bruno Mateus. NUTRIÇÃO DE PRECISÃO PARA VACAS LEITEIRAS. 2021. 59 f. Monografia (Especialização) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2021.

SALMAN, Ana Karina Dias; PFEIFER, Luiz Francisco Machado (Orgs.). *Pecuária leiteira na Amazônia*. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126135/1/cpafrro-18455-lv-pec-leite.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

SANTOS, E. R.; FERREIRA, A. M.; OLIVEIRA, R. G. Capacitação em manejo sanitário para produtores de leite. *Revista do Produtor Rural*, v. 13, n. 2, p. 134-145, 2017.

SAVELA, M. F. B.; DEMARCO, C. F.; OLLÉ, M. A.; BARBOSA, A. A.; OLIVEIRA, L.; BRAUNER, C. C. Influência do comportamento alimentar sobre a produção de leite em vacas leiteiras confinadas em sistema compost barn. In: *V INTEGRADA UFPEL*, 5., 2019, Porto Alegre, Anais. 2019.

SCHÄFF, C.; BÖRNER, S.; HACKE, S.; SCHWEIGEL-RÖNTGEN, M.; HAMMON, H. M.; KUHLA, B. Increased muscle fatty acid oxidation in dairy cows with intensive body fat mobilization during early lactation. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 10, p. 6449–6460, out. 2013. DOI: [10.3168/jds.2013-6812](https://doi.org/10.3168/jds.2013-6812). Disponível em: <https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2813%2900532-8/fulltext>. Acesso em: 30 set. 2025.

SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da. Fertilidade em vacas leiteiras: fisiologia e manejo. Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, 2021. 46 p.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz. O mercado consumidor de leite e derivados. *Circular Técnica*, n. 120. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1110792/1/CT120MercadoConsumidorKennya.pdf>. Acesso em: 26 set. 2025.

SOUZA, Gíto Gharone Terto e. Intervalo de parto e período de serviço em bovinos de leite. *Pubvet*, v. 6, n. 22, 08 set. 2016. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2006>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOFTIC, Adnan; ASMARE, Kassahun; GRANQUIST, Elisabeth G.; GODFROID, Jacques; FEJZIC, Nedim; SKJERVE, Erling. The serostatus of *Brucella* spp., *Chlamydia abortus*, *Coxiella burnetii* and *Neospora caninum* in cattle in three cantons in Bosnia and Herzegovina. *BMC Veterinary Research*, v. 14, n. 1, p. 40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1368-4>.

STEELE, Nicole M.; STEPHEN, Melissa A.; KUHN-SHERLOCK, B.; HENDRIKS, Stacey J.; MEIER, S.; PHYN, CVC.; BURKE, CR. Animal- and herd-level factors associated with onset of puberty in grazing dairy heifers. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 71, n. 5, p. 213–225, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00480169.2023.2224763>. Acesso em: 9 set. 2025.

TERAN, Angel; CESSNA, Jerry. Farm milk components and their use among dairy products have shifted over time. *Amber Waves: The Economics of Food, Farming, Natural Resources, and Rural America*, v. 2021, n. 8, 2021. USDA. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2021/august/farm-milk-components-and-their-use-among-dairy-products-have-shifted-over-time/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

TORSHIZI, M. E.; MASHHADI, M. H. A study on milk yield persistency using the best prediction and random regression methodologies in Iranian Holstein dairy cows. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, v. 52, n. 2, p. 127–139, 2018.

TORSHIZI, Mohammad; MASHHADI, Mohammad; FARHANGFAR, Hossein. Different aspects of lactation persistency in dairy cows. *The Indian Journal of Animal Sciences*, v. 89, n. 6, 2019. DOI: <https://doi.org/10.56093/ijans.v89i6.91098>.

UNGERFELD, E. M.; URRUTIA, N. L.; VÁSCONEZ-MONTÚFAR, C.; MORALES, R. Factors associated with the content of mammary-synthesized fatty acids in milk fat: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, v. 102, n. 5, p. 4105–4117, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15157>. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(19\)30180-8/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(19)30180-8/fulltext). Acesso em: 01 out. 2025.

VALOTTO, Altair Antonio; PEDROSA, Victor Breno. Melhoria genética em bovinocultura de leite. Curitiba: SENAR-PR, 2018. 108 p. ISBN 978-85-7565-165-0.

VALLOTO, Altair Antonio; RIBAS NETO, Pedro Guimarães. Avaliação e conformação da vaca leiteira. Curitiba: SENAR-PR, 2012. 56 p. (Coleção SENAR-PR; 036).

WOOLPERT, M. E.; DANN, H. M.; COTANCH, K. W.; MELILLI, C.; CHASE, L. E.; GRANT, R. J.; BARBANO, D. M. Management practices, physically effective fiber, and ether extract are related to bulk tank milk de novo fatty acid concentration on Holstein dairy farms. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 6, p. 5097–5106, jun. 2017. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)30296-5/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)30296-5/fulltext). Acesso em: 01 out. 2025.

ZHAO, X.; ZHENG, N.; ZHANG, Y.; WANG, J. O papel do nitrogênio ureico do leite na avaliação nutricional e sua relação com o fenótipo de vacas leiteiras: uma revisão. *Nutrição Animal*, v. 20, p. 33–41, mar. 2025.

ZHOU, Mingyue; XU, Lin; ZHAO, Fang; LIU, Hong. Regulation of milk protein synthesis by free and peptide-bound amino acids in dairy cows. *Biology*, v. 10, 2021. DOI: [10.3390/biology10101044](https://doi.org/10.3390/biology10101044). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/biology10101044>. Acesso em: 30 set. 2025.



DIRETORIA E EQUIPE

DIRETORIA GESTÃO 2025-2028

DIRETOR-PRESIDENTE

João Guilherme Brenner

3º VICE-PRESIDENTE

Artur Sawatzky

2º SECRETÁRIO

Leendert Johan Kok

2º VICE-PRESIDENTE

Armando Rabbers

4º VICE-PRESIDENTE

Ronei Volpi

1º TESOUREIRO

Charles Hendrik Salomons

1º VICE-PRESIDENTE

Raphael C. Hoogerheide

1º SECRETÁRIO

Gilberto Georg Degger

2º TESOUREIRO

Lucio Cunha Drinko

CONSELHO FISCAL TITULAR E SUPLENTE

Rubens Arns Neumann, Edilson Yasuhiko Komagome, Maciel Omar Cumunello, Armando de Paula Carvalho Filho, Fernanda Krieger Bacelar Pereira e Reynold Groenwold

CONSELHO DELIBERATIVO TÉCNICO - CDT

Hilton Silveira Ribeiro (Presidente), Pedro Guimarães R. Neto (Secretário) e Altair Valloto (Superintendente Técnico SRG)

CONSELHEIROS

André Felipe Cavalli, Christofer Kok, Eduardo Fonseca Portugal, Guido Jacobi, Henri Martinus Kool, Juan Van Der Vinne, Luciana Fayzano, Marcos Epp, Michael Warkentin, Paulo Henrique Manske Doering, Reynold Groenwold, Richard Verburg e Robert Salomons

EQUIPE TÉCNICA

ALTAIR VALLOTO

Superintendente

JOSÉ AUGUSTO HORST

Gerente PARLEITE

RAFAEL BATISTA

Zootecnista

AMANDA SLOMPO

Zootecnista

JULIANA SILVA

Médica Veterinária

RITA GAIA

Zootecnista

BRENDA SCHERER

Médica Veterinária

GIOVANA BRIGOLLA

Zootecnista

SILVANO VALOTO

Médico Veterinário

EDUARDO RUVINSKI

Gerente SRG

MILENA PRADO

Médica Veterinária

PEDRO RIBAS

Médico Veterinário

EVELYN ZARPELÃO

Zootecnista

NAYARA SANTOS

Médica Veterinária

ELABORADO POR: LORENZA TRINDADE
REVISADO POR: ALTAIR VALLOTO E NAYARA SANTOS



Nossa força vem do leite!