

# Fazenda Nata da Serra Serra Negra, SP

DESCRIÇÃO DE CASO DE SUCESSO NA  
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE LEITE

*Artur Chinelato de Camargo*

*André Luiz Monteiro Novo*

*Marco Aurélio Carneiro Meira Bergamaschi*

*Júlio Cesar Pascale Palhares*

*Fernando Campos Mendonça*

*Ricardo José Schiavinato*



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

# **Fazenda Nata da Serra - Serra Negra, SP**

## **Descrição de caso de sucesso na produção orgânica de leite**

Artur Chinelato De Camargo  
André Luiz Monteiro Novo  
Marco Aurélio Carneiro Meira Bergamaschi  
Júlio Cesar Pascale Palhares  
Fernando Campos Mendonça  
Ricardo José Schiavinato

*Embrapa  
Brasília, DF  
2020*

**Embrapa Pecuária Sudeste**  
Rod. Washington Luiz, km 234  
Caixa Postal 339  
CEP 13560-970, São Carlos, SP  
Fone: (16) 3411-5600  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo  
conteúdo e edição**  
Embrapa Pecuária Sudeste

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Alexandre Berndt*

Secretário-Executivo  
*Simone Cristina Méo Niciura*

Membros  
*Emília Maria Pulcinelli Camarnado*  
*Mara Angélica Pedrochi*  
*Maria Cristina Campanelli Brito*  
*Milena Ambrosio Telles*

Revisão de texto  
*Milena Ambrosio Telles*

Normalização bibliográfica  
*Mara Angélica Pedrocchi*

Editoração eletrônica  
*Maria Cristina Campanelli Brito*

Foto capa  
*Artur Chinelato de Camargo*

1ª edição online - 2020

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Pecuária Sudeste

---

Camargo, Artur Chinelato de.

Fazenda Nata da Serra, Serra Negra, SP: descrição de caso de sucesso na  
produção orgânica de leite / Artur Chinelato de Camargo ... [et al.]. — Brasília,  
DF : Embrapa, 2020.  
75 p. : il. color.

ISBN 978-85-7035-955-1

1. Leite orgânico. 2. Projeto Balde Cheio. 3. Produção leiteira. I. Camargo,  
Artur Chinelato de. II. Novo, André Luiz Monteiro. III. Bergamaschi, Marco Aurélio  
Carneiro Meira. IV. Palhares, Júlio Cesar Pascale V. Mendonça, Fernando  
Campos. VI. Schiavinato, Ricardo José. VII. Embrapa Pecuária Sudeste.

CDD: 636.2

---

Mara Angélica Pedrochi - CRB 8/6556

© Embrapa, 2020

## **Autores**

### **Artur Chinelato de Camargo**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **André Luiz Monteiro Novo**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Engenharia de Produção, analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **Marco Aurélio Carneiro Meira Bergamaschi**

Analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **Júlio Cesar Pascale Palhares**

Zootecnista, Dr. em Ciência Ambiental, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **Fernando Campos Mendonça**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Irrigação e Drenagem, professor da ESALQ/USP, Piracicaba, SP

### **Ricardo José Schiavinato**

Engenheiro-agrônomo, Fazenda Nata da Serra, Serra Negra, SP

Agracedimento ao proprietário da Fazenda Nata da Serra em Serra Negra,

o Engenheiro-agrônomo Ricardo José Schiavinato.



# **Apresentação**

Trata-se de um livro contando as experiências e os aprendizados da aplicação do método de trabalho empregado no Projeto Balde Cheio da Embrapa aplicado à produção orgânica de leite ao longo de doze anos de trabalho (2007 a 2018).

*Artur Chinelato de Camargo*



# Prefácio

Em 2007, a primeira visita da equipe da Embrapa Pecuária Sudeste a Fazenda Sula (Nata da Serra), em Serra Negra (SP), revelou três fatos marcantes que acabaram por definir toda a trajetória tecnológica descrita em detalhes neste livro. Primeiro, foi uma surpresa muito positiva visitar um engenheiro agrônomo, produtor de hortaliças e frutas orgânicas, tecnificado, com desempenho, produtividade e qualidade superior aos produtos convencionais. Os tomates e morangos eram maravilhosos e honestamente não era isso que estava em nosso imaginário como modelo de produtor orgânico, certamente por pura ignorância nossa.

A segunda surpresa foi perceber um profissional qualificado, com uma visão empresarial, bom desempenho na geração de renda e na agregação de valor. Coordenava ainda uma pequena fábrica de derivados lácteos que compõe um sistema de verticalização bem articulado para o escoamento da produção nos mercados consumidores de São Paulo e Rio de Janeiro. A demanda de produtos lácteos orgânicos era e continua sendo grande, havendo um canal para venda direta, um dos maiores gargalos ao desenvolvimento deste mercado específico. Neste contexto, expandir a produção de leite e derivados fazia sentido, pois, as margens de lucro neste modelo eram elevadas, superiores até do que a agricultura.

O terceiro fato observado naquela primeira visita não foi tão positivo. Toda a tecnologia e eficiência observada na agricultura passava longe da produção animal da Fazenda Sula. Os indicadores zootécnicos e produtivos das vacas eram trágicos, porém, não muito diferente da grande maioria dos produtores de leite no Brasil. As causas também eram conhecidas: baixa qualidade de alimentos volumosos, baixa fertilidade de solo, pastagens degradadas, manejo deficiente, ausência de controles econômicos e zootécnicos, entre outros. Enfim, nem parecia a mesma fazenda.

Naquele momento vislumbramos que haveria espaço para colaborar, porém, ao mesmo tempo deveríamos enfrentar um grande desafio: adaptar todo o conhecimento acumulado para sistemas orgânicos em clima tropical. Afinal, se era possível produzir tomates e morangos com excelência porque não tentarmos o mesmo com o leite? De certa forma, é exatamente isso que o Balde Cheio faz: aplica as soluções tecnológicas, as alternativas de manejo e os investimentos de acordo com o estágio de desenvolvimento do produtor, seus objetivos, seu ritmo de implementação das técnicas, além de respeitar os aspectos ecológicos. A experiência anterior de adaptar tecnologias e processos em regiões tão diferentes, do norte a sul do país nos encorajou a seguir em frente, aplicando o mesmo método de trabalho e os elementos-chave do Balde Cheio. O proprietário, Ricardo José Schiavinato aceitou o desafio de construir conjuntamente este conhecimento e nada teria sido possível sem a confiança irrestrita dele em nossas propostas de intensificação sustentável. O passo-a-passo de tudo que aconteceu ao longo de 12 anos descritos nesta obra.

Além da dedicação do produtor e da competência técnica da equipe de pesquisadores, destaco a liderança exercida pelo Dr. Artur Chinelato de Camargo que com paixão, pragmatismo e foco em resultados, possibilitou uma inédita quebra de paradigma: aliar alta produtividade (mais de 20 mil litros de leite por ha por ano, não é para qualquer um), boa escala de produção (mais de 530 mil litros produzidos por ano), com sustentabilidade ambiental e social nos moldes orgânicos em clima tropical.

O impacto dos resultados econômicos e zootécnicos extrapolaram as divisas da Fazenda Sula. Na região de São Carlos, outras empresas de laticínios encontraram na experiência de Serra Negra (SP), uma oportunidade para fomentar o primeiro “cluster” de leite orgânico do país para atender uma demanda crescente da sociedade por alimentos de qualidade diferenciada e produzidos de modo sustentável.

**Boa leitura!**

*André Luiz Monteiro Novo*



# Sumário

HISTÓRICO.....	12
APLICAÇÃO DOS MÉTODOS EMPREGADOS NO PROJETO BALDE CHEIO.....	16
INGRESSO NO BALDE CHEIO.....	18
INÍCIO DO TRABALHO.....	20
AÇÕES TOMADAS AO LONGO DO TEMPO.....	20
MANEJO DAS DIETAS AO LONGO DO ANO.....	49
MANEJO DOS CRUZAMENTOS VIA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL.....	54
MANEJO HOMEOPÁTICO DO REBANHO.....	54
MANEJO REPRODUTIVO DO REBANHO.....	58
RESULTADOS.....	59
Fertilidade do Solo.....	59
Área, produção e produtividade da terra.....	60
Experiência no manejo de insumos, água e resíduos.....	69
CONCLUSÃO.....	73
LITERATURA CONSULTADA.....	73
APÊNDICE.....	75

## HISTÓRICO

A Fazenda Nata da Serra, com área total de 102 hectares, foi adquirida em 1988 (Figura 1), e se localiza no Bairro da Serra, município de Serra Negra, SP.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 1.** Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, no ano de sua aquisição, em 1988.

Em 1997, o proprietário da fazenda iniciou a transformação da produção convencional de hortaliças e legumes em produção orgânica, o que considerava um desafio profissional. Recebeu a certificação correspondente a partir do ano seguinte, 1998, quando também converteu a produção convencional de leite para o sistema orgânico, e obteve o certificado em 1999, pela Associação de Agricultura Natural de Campinas, SP.

Por não ter orientação técnica, ao contrário do que ocorreu na produção vegetal, a migração da atividade leiteira para o universo orgânico resultou em queda acentuada da produção de 800 litros por dia no modelo convencional para 200 litros diários. Além disso, aumentou a mortalidade de vacas, novilhas e bezerras.

Apesar disso, em razão do investimento em um pequeno laticínio, o retorno financeiro equiparou-se ao modelo de exploração leiteira anterior. A explicação estava no maior valor agregado, por causa do processamento do leite e do preço de venda dos produtos derivados com origem orgânica. Assim, até 2006, o laticínio sustentou a atividade leiteira.

A dieta do rebanho era proveniente de capineira de capim-elefante (Figuras 2 e 3) e silagem de milho, complementada com alimentos concentrados (cevada úmida, fubá de milho e farelo de soja), preferencialmente de origem orgânica ou oriundos de sistemas convencionais. O uso de alimentos transgênicos é proibido.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 2.** Capineira de capim-elefante utilizada na alimentação do rebanho na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, no início do trabalho.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 3.** Vista da capineira de capim-elefante (primeiro plano) e, ao fundo, a várzea da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

A ordenha já era mecanizada e o sistema utilizado era do tipo “balde ao pé”, muitas vezes com a presença da cria, em razão do cruzamento estabelecido com touros de raças zebuínas, cujo objetivo era o de conferir rusticidade às fêmeas, apesar da menor produção leiteira (Figura 4).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 4.** Ordenha tipo “balde ao pé” de vacas não especializadas encontradas na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, no início do trabalho com a Embrapa.

Mesmo com a agregação de valor decorrente do laticínio, a atividade leiteira conseguia apenas pagar suas contas, sem retorno financeiro significativo. Por isso, o proprietário contactou a Embrapa Pecuária Sudeste e propôs o início de um trabalho de intensificação da produção orgânica de leite junto ao Projeto Balde Cheio.

A equipe do projeto realizou um diagnóstico por meio dos índices zootécnicos e constatou elevado grau de ineficiência da atividade leiteira na propriedade. Os números indicavam uma produção média de 250 litros por dia, proveniente de duas ordenhas diárias, ocupando uma área de 45 ha. O rebanho era composto por um total de 94 animais, sendo: 50 vacas (53,2% do rebanho), 16 novilhas (17,0% do rebanho) e 28 bezerras e bezerros (29,8% do rebanho). Das vacas, 33 estavam em lactação, o que representava 66% das vacas existentes no rebanho e, como consequência, 35,1% de vacas em lactação no rebanho. A quantidade de vacas em lactação não passava de 0,73 por hectare. O intervalo entre partos situava-se ao redor de 16 meses e o período de lactação das vacas era de 10,5 meses. A produtividade média das vacas em lactação era de 7,58 litros/dia e de 5 litros/dia por vaca do rebanho (Figura 5). A produtividade da terra ocupada pela atividade leiteira era de 2.028 litros/ha.ano<sup>-1</sup>.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 5.** Vaca característica do tipo de animal encontrado na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, no início do trabalho com a Embrapa.

## **APLICAÇÃO DOS MÉTODOS EMPREGADOS NO PROJETO BALDE CHEIO**

A filosofia que norteia o Projeto Balde Cheio da Embrapa é a de que simplificar não significa reduzir o nível tecnológico, mas sim tornar uma proposta aparentemente complexa em outra fácil de ser compreendida e executada (Faria, 2015).

O objetivo do Projeto Balde Cheio é capacitar técnicos ligados à extensão rural quanto ao entendimento e à aplicação dos conceitos envolvidos em qualquer produção leiteira intensiva, eficiente, rentável, sustentável sob o prisma ambiental, e passível de ser empregada por todos os produtores de leite que assim desejarem.

O projeto foi lançado em 1998 e vem sendo aperfeiçoado desde então, desenvolvendo-se ao longo do tempo sem, no entanto, abrir mão de suas premissas básicas para que os técnicos ligados à extensão rural oficial ou privada, além, evidentemente, dos produtores de leite de todos os tipos, tamanho e condição financeira - pudessem participar. Essas condições básicas estão listadas a seguir.

- 1) Efetuar exames anuais de brucelose e tuberculose, eliminando os casos positivos.
- 2) Permitir que outros produtores e outros técnicos visitem as propriedades participantes em encontros agendados.
- 3) Executar todas as tarefas acordadas entre as partes envolvidas no trabalho, ou seja, fazer sempre o que for combinado.
- 4) Anotar dados referentes ao clima (chuva e temperaturas mínimas e máximas), às finanças (gastos e arrecadação com a atividade leiteira) e às informações relacionadas ao rebanho (parições, cobrições, controles leiteiros, ao menos uma vez por mês, e secagem das vacas).

A melhoria da produção leiteira requer monitoramento constante das variáveis climáticas, econômicas e zootécnicas, auxiliando nas escolhas e nas decisões. Essas informações básicas devem ser coletadas pelos produtores sob a supervisão do extensionista, organizadas e mantidas na propriedade. No caso da ausência desses dados por negligência, o trabalho é encerrado imediatamente, pois a ausência de tais informações impossibilita a administração profissional e a tomada de decisões. O projeto exige seriedade e compromisso de todos os envolvidos.

O momento, o local e a forma (quando, onde e como) de introdução de cada solução tecnológica são diferentes para cada propriedade. Isso varia de acordo com o tamanho da propriedade, com a quantidade e qualidade do rebanho, com o relevo e o tipo de solo, com a situação financeira e a capacidade operacional do proprietário, entre outras variáveis. Uma das responsabilidades do trabalho é a de não expor o produtor a gastos exorbitantes ou desnecessários. Nesse sentido, o enfoque do trabalho difere da ideia de um pacote tecnológico padrão.

No caso do Projeto Balde Cheio, a inovação está na forma de aplicação de técnicas comuns e conhecidas, que, se combinadas de diversas maneiras, definem o projeto, em seu todo, como uma inovação (Ploeg et al., 2004).

Outra estratégia bem sucedida no Balde Cheio é a de conduzir pequenos testes nas propriedades participantes, sempre contando com a aquiescência do proprietário. Essa fase de testes e experimentações contribui para um processo consistente de aprendizagem dos envolvidos, sem comprometer o orçamento doméstico do produtor rural, diferentemente do processo clássico de um modelo de recomendações.

Tal característica leva a uma quantidade expressiva de adaptações em processos produtivos, frequentemente intuitivas e propostas por todos os participantes (Nuthall, 2012). Outros autores a denominam de performance, ou seja, desempenho (Glover, 2011; Jansen; Vellema, 2011) e tais adaptações dão bons resultados, mesmo sem prévio e extenso planejamento.

A equipe do Projeto Balde Cheio está consciente da importância das soluções desenvolvidas nas propriedades, inclusive na Fazenda Nata da Serra, considerando com seriedade tais adaptações incrementais e, geralmente, introduzindo-as como testes em outras propriedades leiteiras. Nesse sentido, um vasto repertório de pequenas e inéditas soluções foi disseminado, o que o difere das ações de projetos tradicionais de transferência de tecnologia.

As visitas periódicas dos pesquisadores da Embrapa e dos instrutores indicados por eles nas áreas de atuação do projeto levaram ao desenvolvimento de uma rede de trabalho composta por propriedades rurais e técnicos de várias regiões do Brasil, possibilitando a intensa circulação do conhecimento. A formação dessa rede também acontece pela organização de visitas entre produtores e pela troca de informações entre os técnicos, os instrutores e a equipe da Embrapa, por meio de mensagens eletrônicas e encontros específicos para este propósito, sem periodicidade definida.

Ao invés de apenas copiar e introduzir as tecnologias, os produtores são incentivados a experimentar um processo contínuo de domínio do conhecimento. O aprendizado com outros produtores (aprendizado social) é acoplado às experimentações locais (aprendizado ambiental). A experiência com os produtores do projeto (Rodrigues et al., 2006; Camargo, 2011; Novo et al., 2013) sugere que a sequência da introdução tecnológica, na maioria das vezes, é mais importante para o estabelecimento de um processo sustentável do que a própria tecnologia em si.

## **INGRESSO NO BALDE CHEIO**

O proprietário da Fazenda Nata da Serra participou de um dia de campo em 8 de agosto de 2006, no município paulista de Ipiruá, região de São José do Rio Preto, em propriedade leiteira que já integrava o rol de sítios e fazendas no Balde Cheio. Ali percebeu muita similaridade entre os conceitos aplicados naquela propriedade convencional de leite e os preconizados para a produção orgânica, excetuando-se, evidentemente, o uso de fertilizantes, defensivos químicos, medicamentos alopáticos e alimentos concentrados transgênicos. A partir daí, refletiu sobre o assunto e entrou em contato com a Embrapa. Em 7 de março de 2017, o Dr. André Luiz Monteiro Novo e o professor Fernando Campos Mendonça visitaram a propriedade e avaliaram positivamente a possibilidade de adaptação dos métodos do Balde Cheio à produção orgânica de leite (Figura 6).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 6.** Amostragem do solo da capineira de capim-elefante na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

Nessa visita, foram levantados alguns índices zootécnicos obtidos pela Fazenda Nata da Serra descritos anteriormente e, além disso, foi verificado que:

- 1) O rebanho dispunha de capineira de capim-elefante como alimento volumoso principal, em área de 1,6 ha tomada por plantas invasoras.
- 2) A silagem de milho de qualidade questionável era oferecida entre os meses de maio e outubro.
- 3) A cevada úmida, subproduto da fabricação de cervejas, era o principal alimento concentrado utilizado.
- 4) O sistema de produção era um confinamento não estabulado, visto que a dieta era fornecida nos cochos ao longo do ano.
- 5) O rebanho era azebuado.
- 6) A reprodução era efetuada por monta natural, com touro sem raça definida.
- 7) A ordenha era mecanizada, tipo “balde ao pé”, efetuada duas vezes ao dia em estábulo comum, com as vacas acorrentadas em argolas defronte ao cocho, onde era fornecida a cevada úmida e outros alimentos concentrados.
- 8) O controle leiteiro não era efetutado regularmente.
- 9) A escrituração zootécnica apresentava falhas.

- 10) A fazenda não efetuava qualquer tipo de controle financeiro mais elaborado, apenas o fluxo de caixa controlado na conta corrente do produtor.
- 11) O desejo do produtor era atingir a produção orgânica de 500 litros/dia.

## **INÍCIO DO TRABALHO**

A partir do início do trabalho, em março de 2017, estabeleceu-se a seguinte rotina de anotações:

- a) Clima: frequência diária de anotações de chuvas e temperaturas máximas e mínimas.
- b) Controles financeiros: anotação de despesas e de receitas relacionadas à atividade leiteira.
- c) Controles zootécnicos: controle mensal da pesagem do leite individualmente produzido pelas vacas (controle leiteiro); fichas zootécnicas individuais desenvolvidas pela Embrapa como arquivo de dados; a roda da reprodução, que permite o gerenciamento instantâneo da reprodução do rebanho e anotações de partições, coberturas e secagens das vacas (já eram efetuadas anteriormente ao início do trabalho).

## **AÇÕES TOMADAS AO LONGO DO TEMPO**

A seguir são apresentadas as ações tomadas ao longo dos 12 anos (2007 a 2018) dispostas cronologicamente:

### **2007**

- Venda, no mês de abril, de todos os bezerros machos e várias bezerras após a desmama e venda de algumas novilhas. Objetivo: adequar à disponibilidade de alimentos volumosos para a próxima estação seca.
- Geração de recursos financeiros. Objetivo: melhoria das condições de criação para os animais que permaneceram na fazenda.
- Adubação com calcário dolomítico e adubação orgânica, de acordo com o resultado da análise do solo. Objetivo: recuperar a fertilidade do solo da fazenda.
- No mês de abril, estabelecimento de canavial (variedade SP-79.1011) em área de 0,8 ha (Figura 7). Objetivos: fornecimento de alimento volumoso na estação seca de 2008 e liberação da área de capineira de capim-elefante para pastejo rotacionado no próximo período das chuvas (outubro de 2007 a março de 2008).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 7.** Desenvolvimento do canavial plantado em abril de 2007 na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Estabelecimento do 1º módulo de pastagem rotacionada em área de 1,6 ha de capim-elefante, dividida em 35 piquetes com área individual de 450 m<sup>2</sup> (Figura 8). Objetivo: fornecimento de alimento volumoso em quantidade e qualidade para as vacas.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 8.** Capineira de capim-elefante transformada em piquetes, na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Transformação de áreas de grama-estrela utilizadas para descanso dos animais, próxima do estábulo, no 2º módulo de pastagem rotacionada (Figura 9) em área de 0,95 ha dividida em 20 piquetes com área individual de 450 m<sup>2</sup>. Objetivo: o mesmo do item anterior.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 9.** Áreas de descanso estabelecidas com grama-estrela transformadas em piquetes, na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Separação do grupo de vacas em lactação em dois lotes. Objetivo: premiar as vacas de maior produção com módulo de pastagem mais próxima do local de ordenha.
- Utilização de material denominado madeira plástica (Figura 10), composto por aparas e refugos da indústria de escovas de dente e hastes flexíveis, para limpeza de ouvidos. O material é fabricado pela Fazenda Esperança em Guaratinguetá, SP, local de recuperação de dependentes químicos via laborterapia. Objetivo: utilização de material com apelo econômico, social e ambiental.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 10.** Madeira plástica utilizada para divisão dos módulos de piquetes rotacionados na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Eliminação da cevada úmida da dieta dos animais. Objetivos: eliminar a dificuldade de manejo do produto e evitar a irregularidade quanto à disponibilidade e qualidade do produto.
- Fornecer mistura mineral forçadamente aos animais. Objetivo: evitar o consumo errático dos minerais.

## 2008

- Estabelecimento do primeiro sistema de irrigação nos dois primeiros módulos de pastejo (Figura 11). Objetivos: i) suprir a pastagem de água em períodos secos durante a estação das águas (veranicos); ii) irrigar as pastagens ao longo da estação seca do ano; iii) semear gramíneas forrageiras de clima temperado (aveia e azevém) sobre os piquetes de gramíneas forrageiras tropicais, denominada sobressemeadura. O emprego da semeadura de aveia e de azevém aumenta a produtividade das pastagens no período de menor crescimento das forrageiras tropicais, além de melhorar a qualidade do alimento volumoso.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 11.** Irrigação estabelecida no módulo de piquetes com capim-elefante na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Instalação do evaporímetro de Piché (Figura 12). Objetivo: promover a adição de correta de água nos pastos. A técnica de manejo com evaporímetro é relatada por Mendonça; Rassini (2009).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 12.** Evaporímetro de Piché instalado na varanda do laticínio da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Plantio de *crotalaria juncea* (adubo verde) em área de futuro canavial. Objetivo: recuperar a fertilidade do solo.
- Estabelecimento, no mês de abril, de segundo canavial (variedade SP-80.1842) em área de 1 ha. Objetivo: conseguir tratar mais animais com alimento volumoso mais adequado.

- Estabelecimento de inseminação artificial com sêmens de touros provados das raças Holandesa variedade Preta e Branca (HPB) e Jersey como método principal de reprodução dos animais. Objetivo: promover o melhoramento genético do rebanho.
- Em razão da redução do rebanho e do aumento da produção vegetal, a fazenda pôde reduzir a área disponibilizada para a atividade leiteira de 45 ha para 15 ha. Objetivo: ampliar a produtividade da atividade leiteira.
- Fornecimento de 1 kg por dia de farelo de trigo para as vacas e novilhas nos últimos 60 dias antes do parto. Objetivo: fornecer selênio e vitamina E para prevenir a retenção de placenta.
- Recuperação dos canais de drenagem já existentes nas áreas de várzea (Figura 13). Objetivo: permitir a incorporação de novas glebas ao sistema de produção de leite da fazenda.



Foto: Artur Chinellato de Camargo

**Figura 13.** Drenos existentes e agora limpos na área de várzea da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

## 2009

- Estabelecimento do segundo sistema de irrigação na área recém-drenada. Objetivo: permitir a utilização da área ao longo do ano.
- Estabelecimento de grama-tifton na várzea (Figura 14) para novos módulos de pastejo rotacionado (3º e 4º), dividindo cada um dos módulos em 20 piquetes de 450 m<sup>2</sup> como área individual por piquete. Objetivo: possibilitar a ampliação do rebanho leiteiro;



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 14.** Grama-tifton estabelecida na várzea drenada da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Semeadura de capim-mombaça na várzea do outro lado do curso d'água (Figura 15), estabelecendo o 5º módulo de pastejo rotacionado, dividindo a gleba em 29 piquetes com área individual de 630 m<sup>2</sup>. Objetivo: possibilitar a ampliação do rebanho leiteiro.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 15.** Capim-mombaça estabelecido no outro lado da várzea drenada da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Plantio de novo canavial com variedades de cana-de-açúcar RB-85.5536 e RB-92.8064 em área de 1 ha. Objetivos: alimentar mais animais no rebanho.
- Aquisição de 20 bezerras da raça Jersey oriundas de Rio do Sul, SC. Objetivo: melhorar a qualidade do rebanho (Figura 16).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 16.** Bezerras da raça Jersey compradas em Santa Catarina pastejando na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Adotado manejo de pastejo singular, com redução da lotação animal nas pastagens de 10 unidades-animal (UA) para sete UA por ha, permitindo a sobra de forragem nos piquetes e a consequente roçada diária de todos os piquetes de todos os módulos de pastejo (Figura 17). Objetivo: promover a adubação verde com o próprio pasto em razão da baixa relação  $C/N$  (Carbono: Nitrogênio), acelerando a decomposição.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 17.** Roçada da sobra de forragem em cada piquete após o pastejo para promoção de adubação verde com o próprio capim na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

## 2010

- Estabelecimento de novo sistema de irrigação no módulo de capim-mombaça (Figura 18). Objetivo: garantir maior produção vegetal na pastagem.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 18.** Módulo de pastejo estabelecido com capim-mombaça em área irrigada na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Aquisição de dois novos tanques para resfriamento do leite com capacidade para mil litros cada um. Objetivo: resfriar maior quantidade de leite que passou a ser produzido.
- Reforma da sala de ordenha antiga (Figura 19) estabelecendo fosso para ordenha com contenção para quatro vacas de cada lado. Objetivo: promover melhor condição de trabalho aos ordenhadores (Figura 20).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 19.** Sala de ordenha com equipamento tipo “balde ao pé” encontrada na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, no início do trabalho com a Embrapa.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 20.** Reforma da sala de ordenha com estabelecimento de fosso para ordenha com capacidade para quatro vacas de cada lado na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Reforma das casas dos colaboradores. Objetivo: oferecer qualidade de vida aos empregados da fazenda.

## 2011

- Início da aplicação anual dos fungos *Metarrizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* no período das chuvas (período do verão na região central do Brasil). Objetivo: prevenir e atenuar possíveis ataques de cigarrinhas e lagartas às pastagens.
- Adubação com composto orgânico duas vezes ao ano nos meses de abril e novembro, na dosagem de 2 kg/m<sup>2</sup> em cada adubação. Objetivo: melhoria da fertilidade do solo.
- Estabelecimento do 6º módulo de pastejo em área de 1 ha plantada com a grama-jiggs, com a gleba dividida em 19 piquetes individuais, com área de 500 m<sup>2</sup> cada.
- Plantio do quarto canavial em área de 1 ha em área antiga de pastagem extensiva. Objetivo: alimentar mais animais no período da seca.

- Adquiridos dois silos graneleiros para armazenagem de grãos com capacidade para 80 toneladas. Objetivo: permitir a compra de grãos na época de melhor preço.
- Construção de galpão para processamento dos alimentos concentrados em área coberta de 100 m<sup>2</sup> (Figura 21). Objetivo: promover a mistura de vários ingredientes concentrados.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 21.** Galpão de armazenamento de alimentos concentrados e silos graneleiros na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Plantio de mais de mil mudas de espécies nativas. Objetivos: recomposição da mata ciliar.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 22.** Recomposição da mata ciliar com espécies nativas da flora local na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Estabelecimento de novo módulo de pastejo rotacionado (sétimo) em área de capim-braquiarião misturado com grama-estrela. A área foi dividida em 28 piquetes com área individual de 830 m<sup>2</sup>. Objetivo: ampliar capacidade de suporte da fazenda.
- Estabelecimento de novo módulo de pastejo rotacionado (oitavo) em capim-braquiarião. A área foi dividida em 28 piquetes com área individual de 650 m<sup>2</sup>.

## 2012

- Estabelecimento de sistema de irrigação nos dois novos módulos de pastejo implantados em 2011. Objetivo: aumentar a capacidade de produção vegetal dos pastos (Figuras 23 e 24).



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 23.** Valetadora abrindo os sulcos onde será implantado o sistema de irrigação no novo módulo de pastejo na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 24.** Terreno preparado para colocação dos tubos para irrigação do novo módulo de pastejo na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Aquisição de trator novo com cabine, embreagem dupla e 75 cv de potência.  
Objetivo: tornar mais eficiente as operações de corte de cana-de-açúcar.

Compra de vários cochos tipo trenó de madeira plástica (Figura 25). Objetivo: fornecimento de alimento volumoso para as vacas no período de seca.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 25.** Cocho tipo trenó de madeira plástica utilizado para fornecimento de cana-de-açúcar picada ao rebanho na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Início da produção de milho para ensilagem (Figura 26) em área de 5 ha incorporada ao sistema de produção de leite, passando a explorar 20 ha. Objetivos: atender tanto a demanda por mais alimento volumoso em razão de um rebanho crescente e a demanda das vacas de melhor produção de leite.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 26.** Cultura de milho orgânico para ensilagem na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

## 2013

- Produção de 133 toneladas de milho orgânico para ensilagem produzidos em 5 ha, equivalendo a 26,6 t/ha, com armazenamento em silos tipo superfície. Objetivo: melhorar a produtividade do milho para ensilagem, visto que a primeira cultura de milho apresentou baixa produtividade.
- Plantio de *crotalaria juncea* (adubo verde) após a colheita do milho para ensilagem (Figura 27). Objetivo: melhorar a fertilidade do solo.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 27.** Plantio de adubo verde (*Crotalaria juncea*) após a ensilagem do milho na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Renovação do primeiro canavial plantado em 2007 em área de 1 ha com as variedades de cana-de-açúcar (RB-86.7515, RB-93.5744 e RB-96.6929) e após o plantio de adubo verde (*Crotalaria juncea*). Objetivo: aumentar a produtividade da cultura da cana-de-açúcar.
- Cascalhamento e abaulamento dos corredores por onde transitam os animais (Figura 28). Objetivo: reduzir a formação de lama nos caminhos das vacas.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 28.** Cascalhamento e abaulamento dos corredores na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Divisão do módulo de capim-braquiarião em três módulos de grama-estrela que invadiu a área. Objetivo: estabelecer módulos para recria de novilhas.
- Plantio da quinta área de canavial com as variedades de cana-de-açúcar RB-93.5744 e RB-96.6928 em gleba de 0,5 ha. Objetivo: produzir mais alimento volumoso atendendo a um rebanho crescente.
- Compra de touros para monta natural por causa de problemas com o inseminador. Objetivo: emprenhar rapidamente as vacas que estavam vazias até a contratação de novo empregado que soubesse inseminar.
- Plantio de árvores para oferecimento no futuro de sombra aos animais. Objetivo: promover conforto e bem-estar ao rebanho.
- Instalação de armadilha para controle de moscas. Objetivo: promover bem-estar ao animais.
- Parceria com outra propriedade para recria de bezerras desmamadas e novilhas, retornando as novilhas aos três meses de gestação. Objetivo: liberação de áreas na fazenda para aumento do rebanho de vacas leiteiras.

## 2014

- Agregação de mais 5 ha para a atividade leiteira totalizando 25 ha. Objetivo: possibilidade de ampliar o rebanho.
- Eliminação de duas glebas de cana-de-açúcar após a quinta colheita em um total de 2 ha. Objetivo: destinação dessas áreas para o plantio de milho para silagem.
- Implantação de sistema de tratamento de resíduos oriundos do estábulo e do laticínio (Figura 29). Objetivo: eliminar resíduo com potencial poluidor.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 29.** Sistema de tratamento de resíduos oriundos do estábulo e do laticínio na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Compra de mais quatro conjuntos de teteiras, mais quatro balões de pirex para realização de controle leiteiro, uma nova bomba de vácuo capaz de suportar o funcionamento de oito conjuntos de teteiras ao mesmo tempo, e um aquecedor tipo “boyler” para lavagem com água quente do equipamento de ordenha (Figura 30). Objetivo: reduzir o tempo dedicado diariamente à ordenha.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 30.** Ampliação dos conjuntos de teteiras de quatro para oito vacas ao mesmo tempo na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Construção de dois silos tipo trincheira. Objetivo: armazenar mais forragem conservada na forma de silagem para ser utilizada na época seca do ano.

## 2015

- Colheita de 300 t/ha de matéria original, o que equivaleu à produtividade de 42 t/ha. Objetivo: produção de mais alimento volumoso para o rebanho na época seca do ano.
- Instalação de hidrômetro (Figura 31). Objetivo: medição da quantidade de água consumida para posterior ajuste.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 31.** Hidrômetro na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Realização de adubações com composto orgânico em quatro vezes por ano na dosagem de 2,0 kg/m<sup>2</sup> (Figura 32). Objetivo: aumentar a produtividade das pastagens.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 32.** Composto orgânico esperando para ser aplicado nas áreas de pastagem após o pastejo na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Perfurados dois poços artesianos obtendo vazões de 1,5 m<sup>3</sup>/h e 4 m<sup>3</sup>/h, em razão da crise hídrica ocorrida neste ano. Objetivo: garantir água de qualidade para a dessedentação do rebanho.

## 2016

- Em razão da presença da planta corda-de-viola (*Ipomoea sp*) houve perda de 50% na produção de milho para ensilagem por causa da impossibilidade de colheita do material produzido. O mesmo problema ocorreu nos canaviais, como mostrado na Figura 33. Objetivo: redução da área de produção de milho e de cana-de-açúcar a fim de aprimorar o controle mecânico da corda-de-viola.



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 33.** Invasão da planta corda-de-viola na cultura da cana-de-açúcar, impossibilitando a colheita na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Investimento no aumento da capacidade de armazenamento dos silos graneleiros, que passou de 24 para 72 toneladas no total. Objetivo: adquirir milho orgânico na época da colheita quando o preço atinge o menor valor.
- Eliminação de 3,5 ha de cana-de-açúcar e plantio de capim-mombaça com a finalidade de produção de silagem de capim. Objetivo: produzir alimento volumoso para a época seca do ano, sem o problema de plantas espontâneas.
- Aquisição de colhedora de forragens. Objetivo: colheita de capins para ensilagem.

## 2017

- Redução da área destinada à cultura do milho para ensilagem de 7 para 5 ha, ajustando-se à capacidade operacional da mão de obra existente na fazenda. Objetivo: evitar a perda de produção pela presença de plantas espontâneas.
- Estabelecimento de placas de captação de energia solar para implantação de usina de energia fotovoltaica (Figura 34). Objetivo: economia de energia elétrica.

**30.05.2017**



Foto: Artur Chinelato de Camargo

**Figura 34.** Placas para captação de energia solar na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

- Ensilagem de capim-mombaça com produção estimada de 90 t/ha de matéria original. Objetivo: produção de alimento volumoso para uso na estação seca do ano.

## 2018

- Estabelecimento de sistema de irrigação na área do capim-mombaça destinado à produção de silagem. Objetivo: ampliar a capacidade de produção da planta forrageira.
- Definição da área de capim-mombaça para ensilagem na época de maior crescimento e pastejo sobressemeado com aveia branca na época da seca. Objetivo: aproveitar melhor a área de capim-mombaça.
- Padronização do rebanho de acordo com os cruzamentos entre as raças HPB, Jersey e Sueco Vermelho (Figura 35). Objetivo: conseguir maior índice de heterose de 100% até o segundo cruzamento e, posteriormente, cruzar com uma quarta raça para obter a heterose acima de 90%.



Foto: Artur Chinellato de Camargo

**Figura 35.** Imagem do rebanho atual da Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

## MANEJO DAS DIETAS AO LONGO DO ANO

O arraçoamento do rebanho foi dividido em dois períodos: a) estação chuvosa do ano (outubro a abril) estendida graças ao estabelecimento de áreas irrigadas; b) estação seca do ano (maio a setembro).

Na estação chuvosa (outubro a abril), a única alimentação volumosa é a pastagem. As dietas dos diferentes grupos são apresentadas a seguir:

**Lote A** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 30 litros de leite:

- Pastagem de qualidade superior (65% de nutrientes digestíveis totais e 20% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca de 450 kg de peso vivo.

- Milho grão moído orgânico ou convencional: 7,5 kg de matéria original por vaca.
- Farelo de soja orgânico: 1 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,4 kg de matéria original por vaca.

**Lote B** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 25 litros de leite e vacas primíparas:

- Pastagem de qualidade superior (63% de nutrientes digestíveis totais e 18% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca de 450 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 6,5 kg de matéria original por vaca.
- Farelo de soja orgânico: 0,5 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,3 kg por matéria original por vaca.

**Lote C** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 15 litros de leite:

- Pastagem de qualidade superior (63% de nutrientes digestíveis totais e 18% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca de 500 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 3 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,3 kg por matéria original por vaca.

**Lote D** - Grupamento de vacas secas e novilhas prenhes:

- Pastagem de qualidade (60% de nutrientes digestíveis totais e 15% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca/novilha de 450 a 500 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 2,0 a 2,5 kg de matéria original por vaca/novilha.
- Farelo de trigo convencional: 0,5 a 1 kg de matéria original por novilha/vaca.
- Mistura mineral para vacas secas e novilhas prenhes no terço final da gestação: 0,3 kg por matéria original por novilha/vaca.

**Lote E** - Grupamento de novilhas vazias (de 365 dias até a concepção):

- Pastagem de qualidade (60% de Nutrientes digestíveis totais e 15% de proteína bruta) considerando consumo de 20 a 35 kg de matéria original (20% de matéria seca) por novilha de 250 a 400 kg de peso vivo;
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 2,0 kg de matéria original por novilha e
- Mistura mineral para novilhas: 0,2 a 0,3 kg por matéria original por novilha.

**Lote F** - Grupamento de bezerras desaleitadas (60 até 365 dias de idade):

- Pastagem de qualidade (60% de nutrientes digestíveis totais e 15% de proteína bruta) considerando consumo de 15 a 20 kg de matéria original (20% de matéria seca) por bezerra de 120 a 250 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 2 kg de matéria original por bezerra desaleitada.
- Mistura mineral para bezerras desaleitadas: 0,2 kg por matéria original por bezerra desaleitada.

**Lote G** - Grupamento de bezerras em aleitamento (nascimento até 60 dias de idade):

- Manutenção em bezerreiro individual tipo “argentino”.
- Consumo de 4 litros de leite por dia por bezerra em duas refeições.
- Consumo de até 1 kg de alimento concentrado peletizado por bezerra por dia.

Na estação seca do ano (maio a setembro), a alimentação volumosa continua sendo a pastagem, mas para alguns lotes são fornecidas forragens conservadas na forma de silagem de milho ou de capins, ou ainda cana-de-açúcar picada. As dietas dos diferentes grupos são apresentadas a seguir:

**Lote A** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 30 litros de leite:

- Pastagem de qualidade superior (65% de nutrientes digestíveis totais e 20% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca de 450 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 7,5 kg de matéria original por vaca.
- Farelo de soja orgânico: 1 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,4 kg de matéria original por vaca.

**Lote B** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 25 litros de leite e vacas primíparas:

- Pastagem de qualidade superior (63% de nutrientes digestíveis totais e 18% de proteína bruta) considerando consumo de 50 kg de matéria original (20% de matéria seca) por vaca de 450 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 6,5 kg de matéria original por vaca.
- Farelo de soja orgânico: 0,5 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,3 kg por matéria original por vaca.

**Lote C** - Grupamento de vacas com média diária de produção de 15 litros de leite:

- Silagem de milho de boa qualidade (68% de nutrientes digestíveis totais e 8% de proteína bruta) considerando consumo de 30 kg de matéria original (33% de matéria seca) por vaca de 500 kg de peso vivo.
- Repasse das pastagens utilizadas pelos lotes A e B.
- Farelo de soja orgânico ou convencional: 2 kg de matéria original por vaca.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 0,5 kg de matéria original por vaca.
- Mistura mineral para vacas em lactação: 0,3 kg por matéria original por vaca.

**Lote D** - Grupamento de vacas secas e novilhas prenhes:

- Silagem de capim (mombaça ou elefante) de média qualidade (60% de nutrientes digestíveis totais e 12% de proteína bruta) considerando consumo de 30 a 40 kg de matéria original (25% de matéria seca) por vaca/novilha de 400 a 500 kg de peso vivo.
- Repasse das pastagens utilizadas pelos lotes A e B.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 2 kg de matéria original por vaca/novilha.
- Farelo de trigo convencional: 0,5 a 1, kg de matéria original por vaca/novilha.
- Mistura mineral para vacas secas e novilhas prenhes no terço final da gestação: 0,2 a 0,3 kg por matéria original por novilha/vaca.

**Lote E** - Grupamento de novilhas vazias (de 365 dias até a concepção):

- Silagem de capim (mombaça ou elefante) de média qualidade (60% de nutrientes digestíveis totais e 12% de proteína bruta) considerando consumo de 15 a 25 kg de matéria original (25% de matéria seca) por novilha de 250 a 400 kg de peso vivo.
- Repasse das pastagens utilizadas pelos lotes A e B.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 2 kg de matéria original por novilha.
- Mistura mineral para novilhas: 0,2 kg por matéria original por novilha.

**Lote F** - Grupamento de bezerras desaleitadas (60 até 365 dias de idade):

- Silagem de capim (mombaça ou elefante) de média qualidade (60% de nutrientes digestíveis totais e 12% de proteína bruta) considerando consumo de 10 a 15 kg de matéria original (25% de matéria seca) por bezerra desaleitada de 120 a 250 kg de peso vivo.
- Milho grão moído orgânico ou convencional: 1,5 kg de matéria original por bezerra desaleitada
- Mistura mineral para bezerra desaleitada : 0,2 kg por matéria original por bezerra desaleitada.

**Lote G** - Grupamento de bezerras em aleitamento (nascimento até 60 dias de idade):

- Manutenção em bezerreiro individual tipo “argentino”.
- Consumo de 4 litros de leite por dia por bezerra em duas refeições.
- Consumo de até 1 kg de alimento concentrado peletizado por bezerra por dia.

No caso das vacas em lactação é adicionado diariamente bicarbonato de sódio na dieta à base de 1% do consumo de matéria original de alimento concentrado a partir de um consumo de 5 kg desse alimento de uma só vez.

## MANEJO DOS CRUZAMENTOS VIA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A partir de 2009, foram orientados os cruzamentos via inseminação artificial, com o objetivo de se obter o máximo de heterose possível. Buscou-se o cruzamento de três raças leiteiras europeias definidas: Holandês Preto e Branco (HPB), Jersey, Sueco-Vermelho e uma quarta raça ainda não definida, mas que, provavelmente, será a raça Guernsey.

Os cruzamentos combinados ficaram assim determinados:

- Vacas sem raça definida e vacas da raça Jersey - touros provados da raça HPB e que possuem elevada probabilidade de produzir crias de pequeno porte.
- Vacas da raça HPB ( $7/8$  em diante) - touros provados da raça Jersey.
- Vacas jersolando (HPB x J) - touros provados da raça Sueco-Vermelho.

## MANEJO HOMEOPÁTICO DO REBANHO

A homeopatia é uma ótima ferramenta para a melhoria da sanidade do rebanho, desde que seja usada dentro de um manejo produtivo sustentável. De nada adianta utilizar os preparados homeopáticos, por exemplo, para controle de carrapatos, se não for efetuado um correto manejo do pastejo rotacionado.

A homeopatia pode ser utilizada tanto para a sanidade do rebanho em geral (populacional), como para ajudar numa enfermidade específica de um animal (individual). Nos tratamentos populacionais, a homeopatia é fornecida para todo o rebanho, e é ministrada via mistura mineral ou alimento concentrado. Para os tratamentos individuais, ela poderá ser ministrada via *spray*, diretamente na mucosa oral ou vulvar, no caso de fêmeas.

O tratamento populacional é o mais utilizado, pois o rebanho naturalmente acabará sendo dividido em categorias (grupos). Dessa forma, haverá para cada lote uma homeopatização específica.

O rebanho da Fazenda Nata da Serra foi dividido nos seguintes grupamentos:

- Bezerras.
- Novilhas impúberes.
- Novilhas inseminadas e vacas secas.
- Vacas em lactação.
- Vacas em pré-parto e pós-parto.

Todos os lotes receberam a mistura padrão de homeopatia para endo e ectoparasitas misturada ao mineral. Essa mistura padrão tanto pode ser feita na fazenda como pode ser comprada de laboratórios veterinários homeopáticos, o que é o mais recomendado, no início do trabalho.

Além da mistura padrão, cada grupo recebeu adicionais específicos no tratamento, conforme segue:

#### Bezerras:

O lote de bezerras recebeu a mistura padrão + fator constituinte (Calcarea phosphorica - 30CH, Calcarea fluônica - 30CH, Calcarea carbônica - 30CH) + fator diarreias bezerras (Arsenicum álbum - 6CH, China officinalis - 6CH (desidratação), Mercurius solubilis - 12CH).

#### Novilhas impúberes:

Esse lote tem um tratamento específico, conforme a Tabela 1, que mostra os procedimentos para que se tenha um crescimento adequado das novilhas impúberes.

**Tabela 1.** Tratamentos específicos para novilhas impúberes.

N °	Formulação	Potência	Tempo	Formas de Uso
6 Fortalecimento	Calcárea carbônica Fosfórica Fluórica	12 ch	Por 30 dias	Ração
8 Vermifugação	Calcárea carbônica Cina Sulphur Terebentina	12 ch	1 vez ao dia por 7 dias com intervalo de 7 dias e repete + 7 dias	Ração ou spray
9 Indução de cio em novillas	Pulsatilla nigricans	200 ch	Por 30 dias 1 vez ao dia	Ração ou spray
10 Desaleitamento	Ignatia amara	200 ch	1 vez ao dia	Spray

### **Regras básicas:**

- 1) Animais sem peso (independentemente da idade):
  - Usar formulação F6 (calcáreas) e F8 (vermifugação).
  - Rever balanço nutricional.
- 2) Animais com peso (independentemente da idade):
  - Usar formulação F9 (indução de cio em novilhas).
- 3) Desaleitamento:
  - Usar formulação F10.

### **Novilhas inseminadas e vacas secas:**

Esse lote só recebe a mistura padrão.

### **Vacas em lactação:**

Esse lote recebe a mistura padrão + fator mastite (Belladonna, Hepar sulphur, Phytolacca, Silicea e Phosphorus + fator lactação (Zea mays, Avena sativa e Phytolacca).

### **Vacas em pré-parto (piquete maternidade) e pós-parto:**

Esse lote recebe a mistura padrão + fator parto (Pulsatilla - 30CH).

Se alguma vaca desse lote tiver problema de retenção de placenta, também se fornece o fator retenção (Sépie, Pulsatilla nigricans, Hydrastis, Sabina, Caulophyllum e Silicea).

### **Todos os animais:**

Duas vezes ao ano, todo o rebanho recebeu o fator vermífugo (Calcárea carbônica, Cina, Sulphur e Terebentina), fornecido por sete dias e, após uma semana de intervalo, por novo período de sete dias.

Pelo menos uma vez ao ano e durante uma semana, também receberam o fator vermífugo (Calcárea carbônica, Cina, Sulphur e Terebentina).

Se algum animal tiver algum outro problema, bastará efetuar o tratamento individual, conforme a farmácia homeopática listada na Tabela 2.

**Tabela 2.** Farmácia homeopática utilizada na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra , SP.

<b>N °</b>	<b>Formulação</b>	<b>Potência</b>	<b>Tempo</b>	<b>Formas de Uso</b>
1 Lactação	<i>Zea mays</i> <i>Avena sativa</i> <i>Phytolacca</i>	12 ch	Toda lactação	Alimento concentrado ou mistura mineral
2 Retenção	<i>Sépia</i> <i>Pulsatilla nigricans</i> <i>Hydrastis</i> <i>Sabina</i> <i>Caulophyllum</i> <i>Silicea</i>	12 ch	Máximo por 3 dias	Spray ou alimento concentrado
3 Mastite	<i>Belladonna</i> <i>Hepar sulphur</i> <i>Phytollaca</i> <i>Silicea</i> <i>Phosphorus</i>	12 ch	Até a melhora do quadro	Spray ou alimento concentrado
4 Cio	<i>Pulsatilla nigricans</i> <i>Oophorinum</i> <i>Aristolochia clematis</i> <i>Folicullinum</i>	30 ch	21 dias ou até entrar em cio	Spray ou alimento concentrado
5 Inseminação artificial	<i>Sepia</i> <i>Pulsatilla nigricans</i>	30 ch	21 dias até a confirmação da gestação	Spray ou alimento concentrado
6 Fortalecimento	<i>Calcárea carbônica</i> <i>Fosfórica</i> <i>Fluórica</i>	12 ch	Por 30 dias	Alimento concentrado
7 Final de gestação	<i>Pulsatilla nigricans</i>	30 ch	Por 30 dias	Alimento concentrado
8 Vermifugação	<i>Calcárea carbônica</i> <i>Cina</i> <i>Sulphur</i> <i>Terebentina</i>	12 ch	7 dias com intervalo de 7dias e repete + 7 dias	Spray ou alimento concentrado
9 Indução de cio em novilhas	<i>Pulsatilla nigricans</i>	200 ch	Por 30 dias, 1x ao dia	Spray ou alimento concentrado
10 Desaleitamento	<i>Ignatia amara</i>	200 ch	1x ao dia	Spray
11 Diarreias	<i>Arsenicum album</i> <i>China officinalis</i> (desidratação) <i>Mercurius solubilis</i>	6ch	1x ao dia	Spray
12 Contusões	<i>Arnica</i>	30 ch	1x ao dia	Spray
13 Edemas e inchaços	<i>Beladona</i>	30 ch	1x ao dia	Spray

Como preparar um alimento concentrado ou um *spray*:

- Toda formulação homeopática deverá estar, no mínimo, no álcool 70.
- Diluir 5 mL da formulação em 500 g de açúcar cristal (utilizar bacia limpa de vidro ou plástico e colher de plástico ou metal).
- O açúcar cristal já misturado com a formulação pretendida deverá ser misturado em 30 kg de mistura mineral ou 100 kg de alimento concentrado.
- O uso de medicamentos em alimentos concentrados ou em mistura mineral deve ser indicado para tratamentos prolongados (mais de 7 dias).
- No caso do *spray*, usar 10 gotas da formulação em 100 ml de água limpa e filtrada e dinamizar por 100 vezes o frasco.
- Importante que o frasco esteja limpo, seja de plástico ou de vidro âmbar, protegido da luz.
- O *spray* deverá ser direcionado para a vulva do animal ou para a mucosa oral, e deve ser usado no mínimo duas vezes ao dia até a melhora do quadro.

## MANEJO REPRODUTIVO DO REBANHO

Em todas as visitas são identificadas as vacas recém-paridas, as paridas sem manifestação de estro, novilhas aptas à reprodução e vacas com mais de 40 dias de acasalamento.

Os exames reprodutivos fazem a inspeção dos órgãos reprodutivos externos (vulva e vagina) e a avaliação da cerviz, dos cornos uterinos, dos ovidutos e dos ovários, por meio da palpação retal.

Os procedimentos realizados são diferentes para cada estágio:

- Vacas recém-paridas: são avaliadas quanto à involução uterina (puerpério) e à manifestação de alguma alteração no trato reprodutivo (sangramento, inflamação/ infecção, odor).
- Vacas com mais de 30 dias pós-parto: nessa fase também é avaliada a atividade ovariana (presença ou ausência de folículos e corpo lúteo ou de cistos ovarianos).
- Vacas com mais de 40 dias de acasalamento: é realizado o diagnóstico de gestação por palpação retal.
- Novilhas aptas à reprodução (com idade e peso para o acasalamento): é realizada a avaliação ginecológica para verificar se a fêmea já atingiu a puberdade.

Para aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho, foram implantados protocolos reprodutivos homeopáticos, a partir de setembro de 2008. Todas as vacas em anestro (paridas com mais de 40 dias e sem apresentação de cio) são estimuladas, para retomarem a atividade ovariana normal.

Da mesma forma, são tratadas com homeopatia as fêmeas diagnosticadas com cistos ovarianos e as novilhas impúberes.

## **RESULTADOS**

### **Fertilidade do Solo**

Um dos pilares de sustentação de qualquer atividade agropecuária intensiva, eficiente e rentável é a recuperação da fertilidade do solo. Quanto a esse aspecto, encontra-se listada no Apêndice, algumas análises de solo das várias áreas amostradas ao longo do período de tempo considerado (2007 a 2018). As amostragens do solo das áreas passaram a ser feitas anualmente a partir do momento de sua utilização mais efetiva, com interrupção, por descuido técnico em todas as glebas, apenas no ano de 2017.

Nesse sentido, as análises dos solos de todas as glebas utilizadas como pastagens ou como culturas forrageiras demonstram que os objetivos ou foram alcançados ou estão a caminho de ser obtidos.

No início do trabalho, o nível de fósforo estava abaixo do nível mínimo necessário, que é de 10 mg/dm<sup>3</sup> extraído pelo método de resina, essa questão foi observada em praticamente todas as análises de solo em 2007.

Os resultados obtidos em 2018 demonstram que todas as áreas amostradas apresentaram níveis de fósforo (P) acima do objetivo, que é de 30 mg/dm<sup>3</sup>, sendo que esse nível é superado em muitos talhões graças ao uso intenso de compostos orgânicos como fornecedor do nutriente nitrogênio. Com a introdução da farinha de penas, cujo nível de nitrogênio está entre 13% e 14%, a tendência é que os níveis de fósforo recuem para o nível objetivo.

Quanto aos níveis objetivos de potássio (K) no solo, em relação à Capacidade de Troca Catiônica (CTC), cujo objetivo é alcançar 6% de K em relação à CTC, e os níveis de matéria orgânica no solo, que tem por meta situar-se acima do nível mínimo de 25 g/dm<sup>3</sup>, ocorreram duas situações diferentes, mas esperadas. Nas áreas destinadas ao pastejo, esses níveis objetivo e mínimo foram atingidos ao longo do período de trabalho, em razão da perda de material provocada pelo pastejo e das roçadas diárias nas pastagens após a passagem dos animais. Já nas áreas de cultivo de forrageiras para ensilagem como milho, sorgo, capins elefante e mombaça, e para corte como a cana-de-açúcar, o nível objetivo de

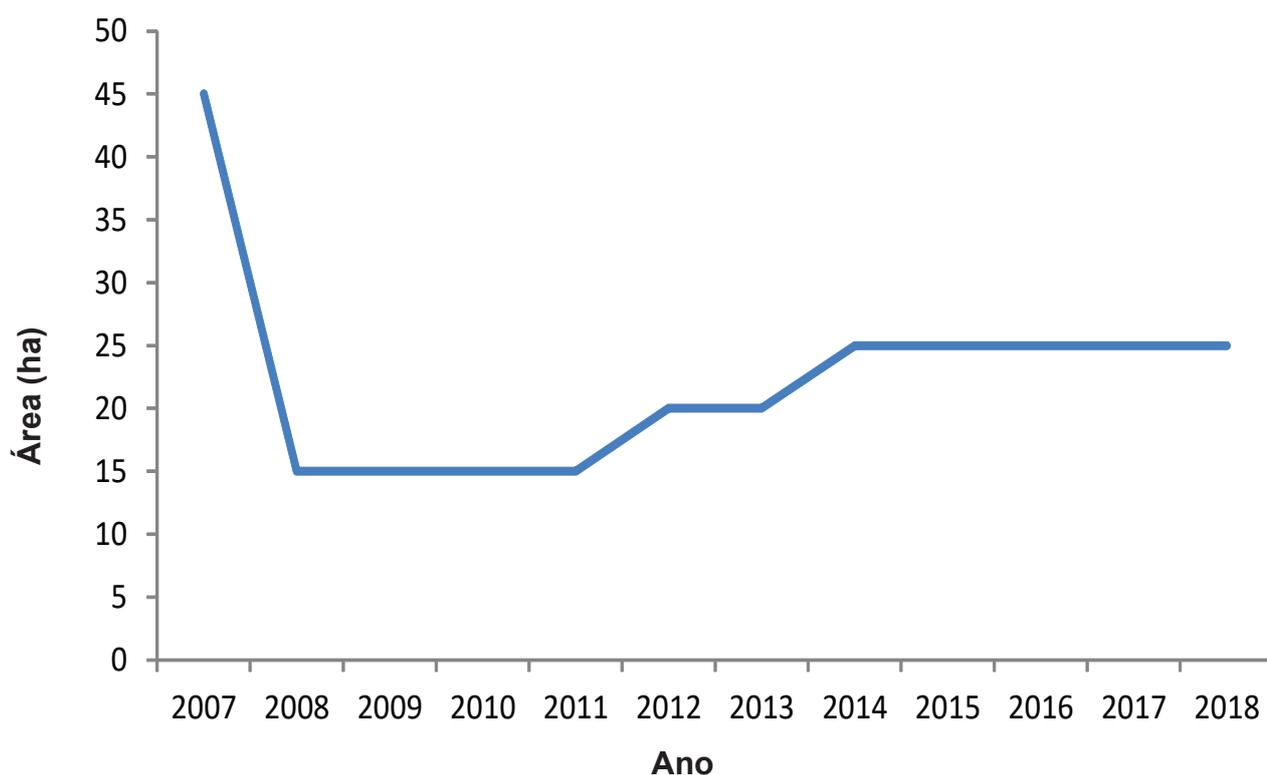
potássio e a meta mínima de matéria orgânica no solo não foram alcançados, por causa da retirada total de material da área e, conseqüente exportação de nutrientes, em especial o potássio (que se localizam nas hastes, caules e folhas).

Esses resultados em áreas destinadas à conservação de forragens e ao corte de material fresco para processamento demonstram que as adubações com compostos orgânicos e com adubos permitidos na agricultura orgânica devem ser repensados, para se obter os mesmos resultados conseguidos nas áreas destinadas ao pastejo. A mesma explicação pode ser extrapolada para a CTC do solo, que esteve acima dos 100 mmol/dm<sup>3</sup> nas áreas destinadas ao pastejo e que, nas outras áreas destinadas à conservação de forragens e corte de material, não atingiu esse nível.

A saturação por bases desejada de 80% e os níveis de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) em relação à CTC (respectivamente, 60% e 20% de Ca e Mg em relação à CTC) foram atingidos em quase todas as áreas, com exceção da área destinada ao plantio de cana-de-açúcar denominada canavial 5, que não recebeu a devida atenção por se tratar de uma gleba pequena (0,5 ha) e de difícil mecanização. Algumas áreas apresentaram níveis de Mg acima de 20% em relação à CTC, exigindo a aplicação de calcário calcítico ou a não aplicação de calcário por uma safra para que o consumo de magnésio pelas plantas ajustasse esse nível para o desejado.

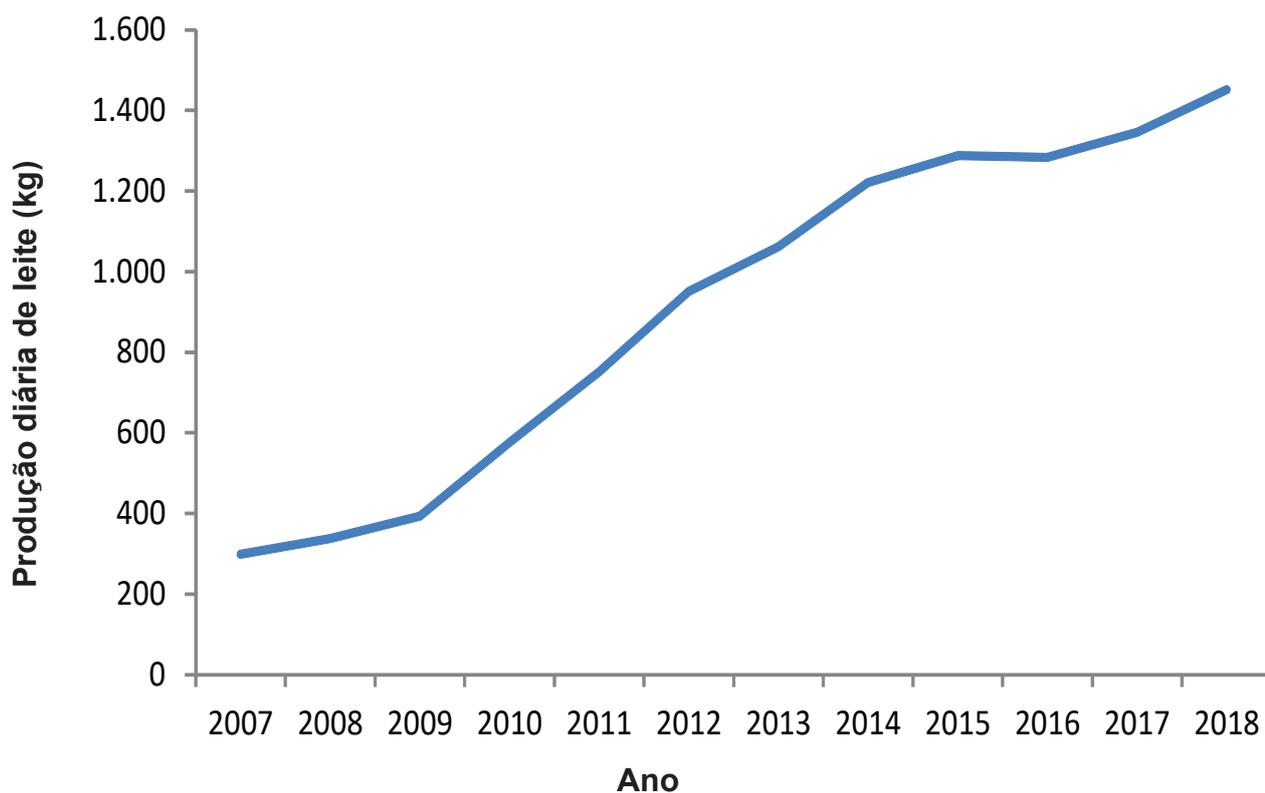
### **Área, produção e produtividade da terra**

A área ocupada pela atividade leiteira na Fazenda Nata da Serra entre os anos de 2007 e 2018 é apresentada na Figura 36. No início do trabalho a propriedade destinava 45 ha para a atividade leiteira. Com o decorrer do tempo e o processo de intensificação sendo estabelecido gradativamente, a área foi reduzida drasticamente para 15 ha e, posteriormente, com o objetivo de elevar a produção leiteira para atender à demanda crescente por produtos lácteos orgânicos, a fazenda passou a destinar mais área para o setor de lácteos, chegando, em 2018, a 25 ha, ou seja, 55,5% de área inicialmente utilizada, confirmando a afirmação que a intensificação do uso do solo é um poupador de terra, possibilitando a liberação de áreas para outras atividades. No caso da Fazenda Nata da Serra, as áreas liberadas foram incorporadas às áreas de proteção permanente.



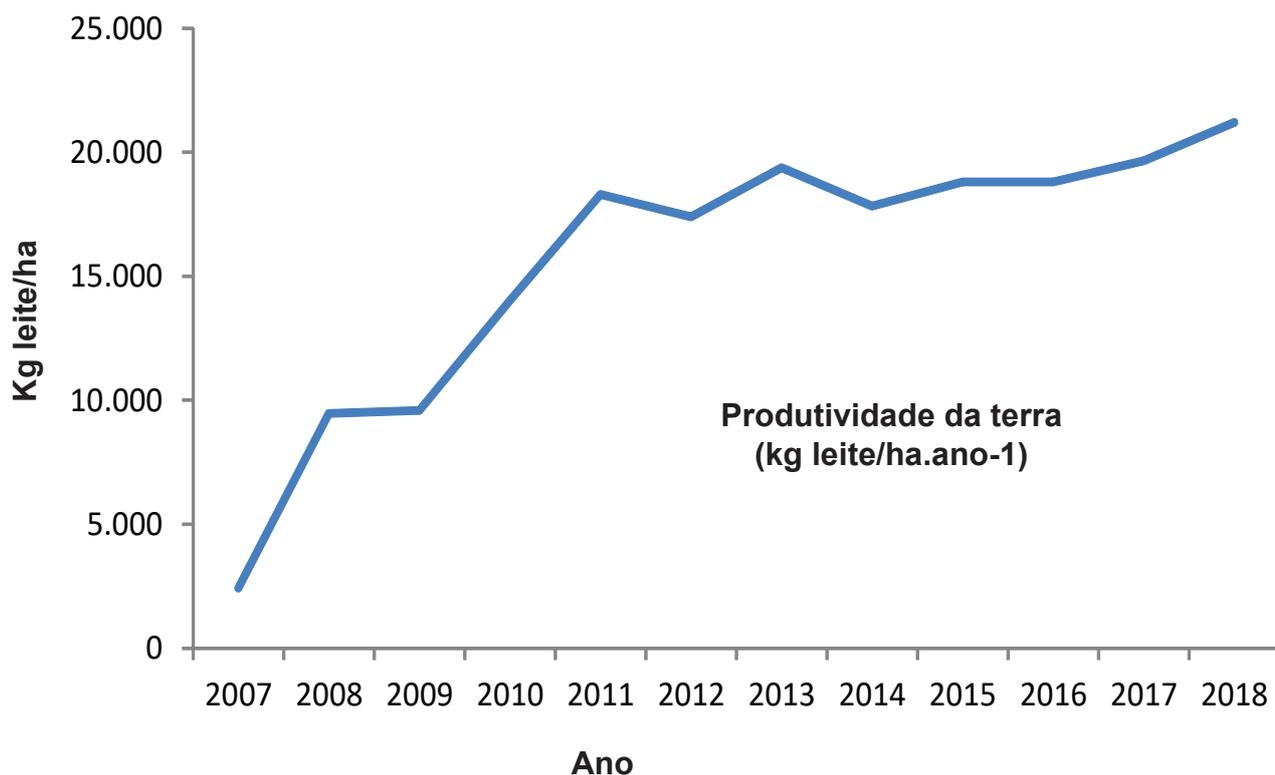
**Figura 36.** Área destinada (ha) à atividade leiteira de 2007 a 2018 na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

Em contrapartida, a produção de leite na propriedade cresceu em 12 anos (Figura 37), tanto pelo aumento da produtividade da terra como pela redução das áreas exploradas pela atividade leiteira. Esse resultado comprova que o processo de intensificação da produção leiteira na Fazenda Nata da Serra foi exitoso.



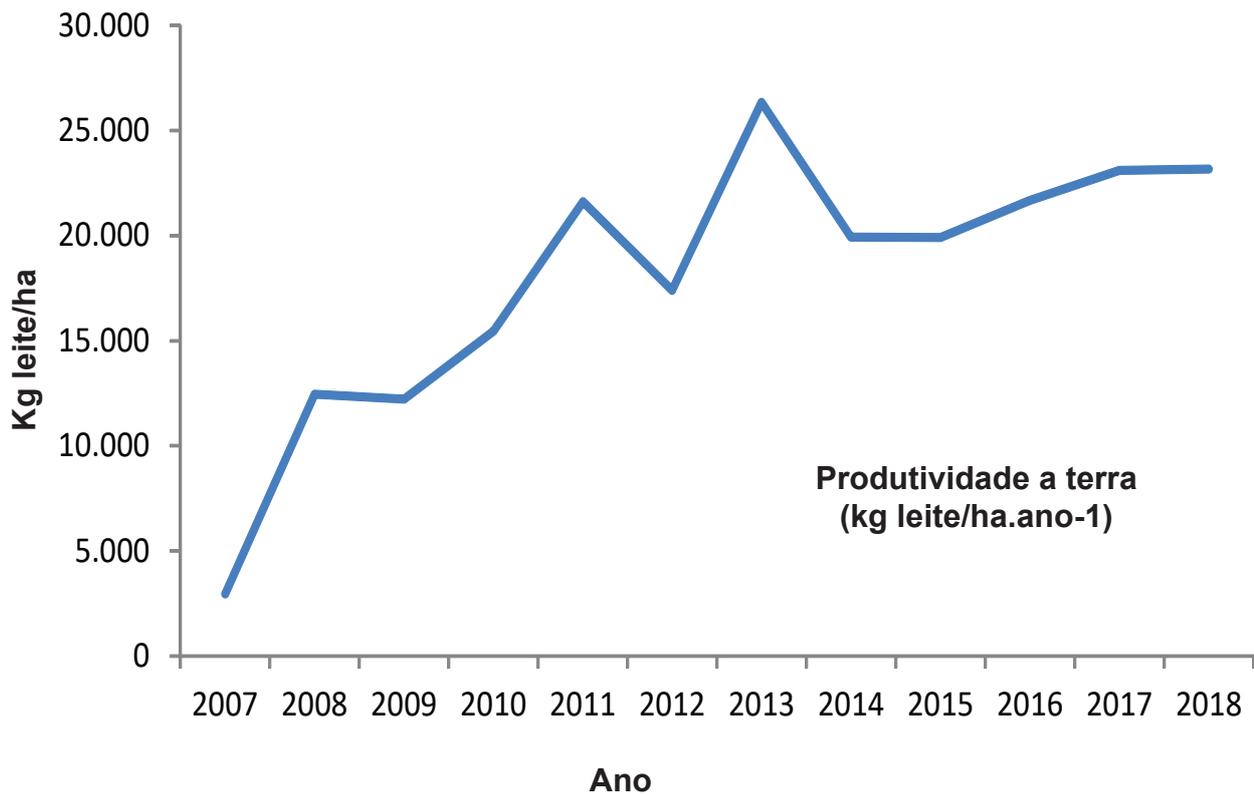
**Figura 37.** Produção de leite (kg) de 2007 a 2018 na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

Como evidência do processo de intensificação da atividade leiteira conduzido na Fazenda Nata da Serra, a produtividade foi elevada em praticamente nove vezes, quando considerada a produtividade da atividade leiteira sem considerar as vendas de animais, esterco, equipamentos e máquinas como equivalente-leite (Figura 38), demonstrando o efeito “poupa solo” do trabalho. A produtividade obtida em 2018 é comparável às melhores propriedades leiteiras convencionais, que têm a oportunidade de utilizar toda a gama de insumos existentes.



**Figura 38.** Produtividade da terra (kg de leite/ha.ano<sup>-1</sup>) explorada com a atividade leiteira entre os anos de 2007 a 2018, sem considerar a venda de animais, esterco, equipamentos e máquinas como equivalente-leite na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

Na Figura 39, as vendas de animais, esterco, equipamentos e máquinas foram consideradas como equivalente-leite e acrescidas ao leite produzido, originando produtividades diferentes das mostradas na Figura 38, em razão das maiores ou menores vendas de ativos em alguns dos anos, como, por exemplo, o ano de 2013.



**Figura 39.** Produtividade da terra (kg de leite/ha.ano<sup>-1</sup>) explorada com a atividade leiteira entre os anos de 2007 a 2018, considerando a venda de animais, esterco, equipamentos e máquinas como equivalente-leite na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados zootécnicos na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, nos anos de 2007 a 2018.

**Tabela 3.** Resultados zootécnicos obtidos na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, de 2007 a 2018.

Indicadores Zootécnicos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Vacas em lactação (nº)	30,8	29,0	29,7	43,7	50,8	68,0	64,1	66,5	70,3	67,4	70,5	77,8
Vacas secas (nº)	19,2	21,0	20,3	16,9	20,0	17,7	10,7	12,7	11,9	12,0	12,9	12,4
Vacas em lactação - VL (%)	61,6	58,0	59,4	72,1	71,8	79,3	85,7	84,0	85,5	84,9	84,5	86,2
Vacas no rebanho - VR (%)	52,1	52,1	52,1	56,8	60,6	53,0	61,9	63,3	64,4	69,3	73,4	68,2
Vacas em lactação no rebanho - VLR (%)	32,1	30,2	30,9	41,0	43,5	42,1	53,1	53,1	55,1	58,8	62,0	58,8
Leite produzido (l/dia)	299	338	394	576	752	951	1.062	1.221	1.288	1.284	1.346	1.452
Leite vendido (l/dia)	213	257	313	478	670	889	1.008	1.174	1.239	1.228	1.291	1.396
Média VL (l/VL.dia)	9,7	13,4	13,3	13,2	14,8	14,0	16,6	18,4	18,3	19,1	19,1	18,6
Média VR (l/VR.dia)	6,0	7,8	7,9	9,5	10,6	11,1	14,2	15,4	15,7	16,2	16,1	16,1
Área (ha)	45,0	15,0	15,0	15,0	15,0	20,0	20,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Vacas em lactação/ha (VL/ha)	0,7	1,9	2,0	2,9	3,4	3,4	3,2	2,7	2,8	2,7	2,8	3,1
Produtividade sem equivalente-leite (l/ha.ano <sup>1)</sup> )	2.425	9.467	9.587	14.016	18.299	17.396	19.382	17.827	18.805	18.798	19.652	21.196
Produtividade com equivalente-leite (l/ha.ano <sup>1)</sup> )	2.961	12.466	12.216	15.454	21.603	17.703	26.338	19.924	19.903	21.680	23.108	23.173

Notem-se, nos dados mostrados na Tabela 3, que, nos primeiros anos de trabalho de intensificação da produção orgânica de leite, os principais índices zootécnicos estiveram abaixo do que se considera em qualquer propriedade caracterizada como eficiente na produção leiteira, tomando-se por base índices como as porcentagens de vacas em lactação (%VL), de vacas no rebanho (%VR) e a de vacas em lactação no rebanho (%VLR). Isso significa que qualquer trabalho de intensificação em uma propriedade leiteira deverá ser encarado como de longo prazo por causa das dificuldades de compreensão dos conceitos de eficiência que norteiam a atividade.

A propriedade começou, paulatinamente, a experimentar índices considerados bons para uma propriedade especializada na produção leiteira, como ter uma %VR acima de 60% (ano 2011), de %VLR acima de 50% (ano 2013) e %VL acima de 80% (ano 2013), demonstrando que a estruturação de um rebanho leiteiro não é um conceito fácil de ser compreendido, e ainda mais complexo de ser aplicado. No entanto, quando o proprietário de qualquer fazenda em qualquer tipo de sistema de produção de leite percebe sua importância, não abandona mais esse conceito. A partir de 2012, a propriedade decidiu terceirizar a recria das bezerras a partir de seis meses de idade até atingirem o terceiro mês de gestação, quando retornaram à fazenda, cumprindo as normas da produção orgânica de leite.

A produção de leite teve um incremento de 385% no período levantado, sendo que a área destinada à atividade leiteira sofreu redução de 44% (de 45 ha para 25 ha), demonstrando que a intensificação do processo de produção concorre para a liberação de áreas para outras atividades, inclusive para o estabelecimento de reservas particulares do patrimônio natural. A produtividade da atividade leiteira comprova o uso eficiente do solo: considerando a venda de animais, estercos, equipamentos e máquinas como equivalente-leite, a produção passou de 2.961 kg/ha por ano de leite para 23.173 kg/ha por ano de leite. Tal nível é comparável a qualquer propriedade de países que apresentam um setor leiteiro evoluído.

Deve-se ressaltar a quantidade de vacas em lactação por área, que saiu de 0,7 VL/ha e atingiu 3,1 VL/ha, com picos de 3,4 VL/ha em 2011 e 2012, quando as áreas utilizadas pela atividade eram de apenas 15 ha e 20 ha, respectivamente. A partir da necessidade de aumento do volume de produção para atender ao mercado consumidor, mais 5 ha foram incorporados ao sistema de produção, mantendo-se até 2018. Mesmo assim, o índice de 3,1 VL/ha está acima dos índices encontrados em países com pecuária leiteira desenvolvida, onde dificilmente se ultrapassa 2 VL/ha. Isso se deve ao elevado potencial de produção das gramíneas forrageiras tropicais.

Na Tabela 4, são apresentados os resultados econômicos na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, nos anos de 2007 a 2018.

**Tabela 4.** Principais resultados econômicos obtidos na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, de 2007 a 2018, tomando-se como referência os valores obtidos no ano de 2007.

<b>Indicadores Econômicos</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Leite por Homem por dia (l/H.dia <sup>-1</sup> )	132	119	135	162	174	190	212	244	258	257	269	290
DC - Despesas com custeio (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	1,38	1,89	2,23	3,80	5,09	5,90	5,93	6,81	8,06	8,02	9,58
DI - Despesas com investimentos (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	1,51	10,28	16,16	22,89	28,35	11,30	26,13	1,28	21,97	27,86	23,60
RB - Renda bruta (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	1,68	1,74	2,28	3,94	4,70	7,99	8,06	8,09	11,34	11,44	14,91
DC/RB (%)	90	74	98	88	87	98	67	66	76	64	63	58
Preço do leite (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	1,08	1,13	1,16	1,38	1,40	1,65	1,71	1,67	2,11	2,01	2,45
COE com equivalente-leite* (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	0,98	1,37	1,27	1,55	1,89	1,48	1,58	1,81	1,97	1,84	2,19
Margem bruta* (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	4,41	0,30	2,73	5,21	1,14	27,06	27,48	19,77	41,28	42,72	63,59
Margem bruta/ha* (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	13,27	0,92	8,20	15,69	3,42	61,10	49,64	35,71	74,55	77,15	114,84
Margem bruta/vaca* (Índice 1,00 - referência ano 2007)	1,00	4,42	0,31	2,26	3,70	0,67	18,15	17,41	12,06	26,05	25,69	35,33

COE = Custo Operacional Efetivo

\* Sem remuneração do proprietário

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que há espaço para melhorar a eficiência no uso dos recursos humanos, buscando atingir um mínimo de 500 kg de leite por homem por dia. Essa busca passa pela automação de mais processos produtivos e a eliminação de práticas rotineiras como as roçadas diárias dos piquetes, que poderão ser abolidas com o aprimoramento do manejo das pastagens e com o uso de insumos orgânicos nitrogenados, como a farinha de penas.

Em qualquer região com atividade de leite bem desenvolvida, as despesas efetuadas com custeio em relação à renda bruta não devem ultrapassar a marca de 70%. No início do trabalho, em 2007, e até 2012, esse índice na Fazenda Nata da Serra ficou ao redor de 90%, chegando a picos de 98%, em 2009 e 2012, o que significa que qualquer oscilação no preço do leite vendido poderia levar a propriedade à insolvência, ou seja, a renda bruta estava quase toda comprometida para pagar apenas as despesas com custeio. De 2013 em diante, essa relação tomou novo rumo por causa do aumento da escala de produção e da racionalização das despesas com custeio, e ficou abaixo do inicialmente almejado, atingindo, em 2018, o mais baixo índice (58%).

Todos os outros índices econômicos apresentados na Tabela 3 foram obtidos a partir do resultado auferido no primeiro ano (2007), que foi considerado como valor 1, com a intenção de preservar as informações concernentes aos valores nominais.

O processo de intensificação não objetiva reduzir as despesas com custeio, mas sim fazer com que essas despesas sejam cobertas pela renda bruta. Nesse caso, as despesas com custeio subiram quase 10 vezes (1 para 958, +858%), enquanto a renda bruta foi elevada em praticamente 15 vezes (1 para 14,91, +1.391%), apesar de o preço do leite vendido ao laticínio Nata da Serra ter subido por volta de 1,5 vez no período considerado (índice 1 em 2007 para 2,45 em 2018, + 145%).

O preço considerado do leite vendido pela Fazenda Nata da Serra para o laticínio Nata da Serra foi o mesmo pago pela Indústria Nestlé aos seus respectivos fornecedores de leite orgânico (preço CEPEA/ESALQ/USP acrescido em 50%). Para obter esses resultados, foi preciso investir. No segundo ano (2008), o investimento não ultrapassou o dobro do que foi realizado no primeiro ano (2007). A partir da confiança do produtor de que a atividade por ele desenvolvida traria dividendos no futuro, atingiu marcas de até 28 vezes (2012) o que foi investido no primeiro ano.

Enquanto o preço do leite cresceu 145% em 12 anos, o custo operacional efetivo com equivalente-leite ficou próximo do dobro do índice considerado no primeiro ano (119%).

A margem bruta anual aumentou quase 64 vezes no período de 2007 a 2018, tendo sofrido redução expressiva no terceiro ano (2009), em razão da elevação das despesas com custeio. A perseverança na atividade e a convicção de que o rumo estava correto fizeram que essas dificuldades enfrentadas no início do trabalho fossem ultrapassadas, para que o resultado positivo fosse alcançado no futuro.

Por fim, a margem bruta por unidade de área saltou pouco menos de 115 vezes, considerando os extremos do período levantado. A margem bruta por vaca teve uma elevação de 35 vezes no mesmo tempo de trabalho.

Os resultados zootécnicos e econômicos demonstram que a aplicação dos conceitos básicos inerentes à exploração racional da atividade leiteira leva a resultados positivos independentemente das peculiaridades de cada sistema de produção adotado, convencional ou orgânico.

## **Experiência no manejo de insumos, água e resíduos**

A metodologia do balanço de nutrientes é uma ferramenta que propicia uma visualização detalhada das entradas e saídas de um sistema de produção agropecuário, subsidiando as decisões a serem tomadas para o manejo produtivo e ambiental.

Apresenta-se um estudo de caso de balanço de nutrientes com base nos dados produtivos de 12 meses, de julho de 2013 a junho de 2014.

As informações produtivas mensais foram coletadas no banco de dados do Projeto Balde Cheio da Embrapa Pecuária Sudeste. As entradas utilizadas para o cálculo foram as alimentares (milho e farelo de soja) e a adubação (cama de frango). As saídas foram o leite cru e os animais negociados para venda.

O número de animais que saíram do sistema foi transformado em unidade animal (UA) pelo peso vivo e os percentuais de N e P obtidos de acordo com Rasmussen et al. (2011).

A quantidade média de entrada de N no sistema foi de 777 kg mês<sup>-1</sup>. Considerando o período estudado, 55% do valor de nitrogênio de entrada foram constituídos pelo composto de cama de frango, 23% pelo farelo de soja e 22% pelo milho.

A entrada de P no sistema apresentou a média de 631 kg mês<sup>-1</sup>. Na análise do período total, observa-se também uma alta porcentagem registrada pelo composto de cama de frango, 93%, sendo 5% para o milho e 2% para o farelo de soja.

Pela saída, o sistema gerou em média 41 kg mês<sup>-1</sup> de N e 8 kg mês<sup>-1</sup> de P. Para todo o período analisado, 54% do total de N foram provenientes do leite e 46 % da venda dos animais (Tabela 5). Para o valor total de saída do P, 41% foram originários do leite e 59% da venda de animais.

**Tabela 5.** Balanço de nitrogênio e fósforo no período.

<b>Entradas</b>		
	Nitrogênio (Kg)	Fósforo (Kg)
Insumos		
Composto de cama de frango	5.106,22	7.051,44
Farelo de soja	2.159,69	140,60
Milho	2.062,01	386,63
<b>Total de entradas</b>	<b>9.327,92</b>	<b>7.578,67</b>
<b>Saídas</b>		
	Nitrogênio (Kg)	Fósforo (Kg)
Produtos		
Leite	267,35	38,46
Animal	227,36	54,88
<b>Total de saídas</b>	<b>494,71</b>	<b>93,34</b>
<b>Balanço do período</b>	<b>-8.833,21</b>	<b>-7.485,33</b>

O balanço revela que 50% dos valores de nutrientes são provenientes da cama de frango, podendo ser reduzidos pelo emprego de outra fonte de adubo orgânico, que atenda as necessidade nutricionais de N das plantas e não exceda o aporte de P.

Na Tabela 6, apresentam-se os balanços mensais. Em onze meses, os balanços foram negativos, o que representa o excedente de nutrientes e, conseqüente acúmulos de N e P.

**Tabela 6.** Balanços mensais dos nutrientes.

Mês	Entradas		Saídas		Balanços	
	Nitrogênio (Kg)	Fósforo (Kg)	Nitrogênio (Kg)	Fósforo (Kg)	Nitrogênio (Kg)	Fósforo (Kg)
07/2013	1.139,05	1.038,70	23,29	3,35	-1.115,76	-1.035,35
08/2013	730,22	762,26	24,51	3,53	-705,72	-758,74
09/2013	1.542,08	872,65	24,85	3,57	-1.517,23	-869,07
10/2013	6,66	6,44	236,39	54,76	229,73	48,33
11/2013	465,24	420,61	19,10	2,75	-446,14	-417,87
12/2013	185,90	34,86	19,26	2,77	-166,65	-32,09
01/2014	1.650,84	1.825,14	20,37	2,93	-1.630,46	-1.822,21
02/2014	108,83	7,09	18,44	2,65	-90,40	-4,43
03/2014	461,20	61,50	20,26	2,91	-440,94	-58,58
04/2014	695,20	409,20	21,87	3,15	-673,32	-406,06
05/2014	571,05	69,61	25,62	3,69	-545,44	-65,92
06/2014	1.771,64	2.070,62	40,76	7,28	-1.730,88	-2.063,34
Total	9.327,92	7.578,67	494,71	93,34	-8.833,21	-7.485,33

Os acúmulos também estão nas fezes e urina dos animais, contribuindo naturalmente com a adubação e fazendo parte do fluxo do sistema, aqui não quantificado. Se houvesse uma determinação dos elementos N e P que caracterizasse essas fezes como um adubo potencial, lançaria mão desse recurso disponível na fazenda para adubação e reduziria a entrada da cama de frango como fertilizante.

Somente no mês de outubro de 2013 o balanço foi positivo por causa das entradas muito baixas e das saídas mais significativas do período, representada pela grande venda de animais, as quais foram responsáveis por 46% e 59% de N e P, respectivamente.

Nos meses de janeiro e junho, observam-se os balanços mais negativos em função do manejo de adubação das pastagens de verão e inverno, demonstrando a influência do fertilizante no cálculo do balanço. Como a grande contribuição do excedente de nutrientes está vinculada ao uso do fertilizante orgânico, é indicada a captação dos efluentes da sala de ordenha para utilização via fertirrigação, como ação do manejo ambiental para reciclagem dos nutrientes, proporcionando a redução da compra de cama de aviário e o consequente impacto positivo no balanço.

Devem ser considerados, na análise dos balanços mensais, a logística de compra dos fertilizantes e os insumos alimentares, pois esses eram comprados em grande quantidade em alguns meses, e com compras pouco expressivas em outros meses, como em outubro e dezembro de 2013 e de fevereiro a maio de 2014. Isso significa que as grandes quantidades adquiridas em determinados meses não foram totalmente utilizadas no mês, mas nos meses subsequentes.

O balanço de nutrientes apresentou-se negativo, o que conferiu em acúmulo de nutrientes no sistema. Esse acúmulo representa a presença de elementos com significativo potencial poluidor, situação que pode comprometer a qualidade ambiental. Melhorias no manejo nutricional, como a oferta de pastagens com elevado valor nutritivo e no manejo dos resíduos, fomentando a ciclagem de nutrientes, propiciarão redução das entradas.

Em 2014, a fazenda instalou um sistema de armazenamento do efluente gerado na sala de ordenha e no laticínio. Esse sistema é composto de duas caixas instaladas em sequência, com capacidade de 30 mil litros cada uma, sendo que o efluente entra por uma caixa e é retirado pela segunda. A primeira caixa é limpa rotineiramente para retirada de sólidos acumulados, os quais são dispostos como fertilizante.

Como manejo do efluente, há a disposição deste no solo por um sistema de fertirrigação em piquetes de pastejo rotacionado. Até o momento, não existe um controle da carga de nutrientes proveniente da disposição do efluente no solo.

A Tabela 7 apresenta uma caracterização do efluente bruto da Fazenda Nata da Serra.

**Tabela 7.** Monitoramento de parâmetros do efluente bruto da fazenda Nata da Serra.

Período	N Total	P total	em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potássio	em K <sub>2</sub> O	ST
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Abril/13	419	47	108	550	660	6.538
Agosto/13	503	14	32	500	600	3.938
Setembro/13	861	76	174	528	633	7.535
Novembro/13	843	44	101	610	732	8.752
Janeiro/14	748	13	30	640	768	6.394
Mai/14	809	42	96	500	600	7.179
Julho/14	996	22	50	430	516	5.474
Média	740	37	85	537	644	6.544
Máximo	996	76	174	640	768	8.752
Mínimo	419	13	30	430	516	3.938

N - Nitrogênio, P - Fósforo, ST - Sólidos Totais.

A matéria orgânica é um componente transitório do solo, portanto, pode ser constantemente renovado pela adição de resíduos animais. O uso de efluentes pecuários como fertilizante é uma prática válida e que deve fazer parte do manejo ambiental de sistemas de produção animal. A prática é benéfica, pois proporciona o aporte de nutrientes e de água para as culturas vegetais e, por consequência, reduz a necessidade de aquisição de fertilizantes químicos e de captação de água para irrigação das culturas; porém, se realizada sem conhecimento e controle, torna-se uma potencial fonte difusa de poluição,

comprometendo a qualidade do solo, do ar e das águas. O controle deve ser feito considerando o conceito de balanço de nutrientes, no qual a quantidade de efluente a ser aportada é calculada com base nas características do solo e do efluente e na recomendação agronômica. A avaliação econômica da prática também deve ser uma atividade de rotina, pois irá subsidiar a tomada de decisão sobre a necessidade de compra de fertilizantes químicos.

Em abril de 2015, foi instalado um hidrômetro para medição do consumo de água no laticínio. As leituras do hidrômetro têm sido feitas diariamente, a fim de se gerar os indicadores: litros de água por quilograma de leite processado e por quilograma de produto (iogurte, queijo, manteiga e requeijão). Esses dados ainda estão sendo tabulados.

## CONCLUSÃO

Os dados apresentados referentes aos 12 anos de trabalho na Fazenda Nata da Serra, em Serra Negra, SP, demonstram que, independentemente do sistema de produção adotado, convencional ou orgânico, os resultados serão positivos gerando renda e qualidade de vida para os produtores, caso os conceitos técnicos fundamentais que norteiam uma eficiente atividade leiteira sejam perseguidos constantemente.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, A. C. Viabilidade da produção leiteira na pequena propriedade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 26., 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2011. p. 247-264.

FARIA, V. P. Orientação técnica, sem sofisticação. In: FARIA, V. P. **Pensando o leite: conceitos**. Rio de Janeiro: FAERJ; SEBRAE-RJ, 2015. p. 154-156.

GLOVER, D. The system of rice intensification: time for an empirical turn. **Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 57, n. 3-4, p. 217-224, feb. 2011. DOI: 10.1016/j.njas.2010.11.006.

JANSEN, K.; VELLEMA, S. What is technography? **Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 57, n. 3-4, p. 169-177, feb. 2011. DOI: 10.1016/j.njas.2010.11.003.

MENDONÇA, F. C.; RASSINI, J. B. **Método EPS para manejo da irrigação de forrageiras**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. 9 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular técnica, 63).

NOVO, A. L. M.; SLINGERLAND, M.; JANSEN, K.; KANELLOPOULOS, A.; GILLER, K. Feasibility and competitiveness of intensive smallholder dairy farming in Brazil in comparison with soya and sugarcane: case study of the Balde Cheio Programme. **Agricultural Systems**, v. 121, p. 63-72, oct. 2013. DOI: 10.1016/j.agsy.2013.06.007.

NUTHALL, P. L. The intuitive world of farmers: the case of grazing management systems and experts. **Agricultural Systems**, v. 107, p. 65-73, mar. 2012. DOI: 10.1016/j.agsy.2011.11.006.

PLOEG, J. D. van der; BOUMA, J.; RIP, A.; RIJKENBERG, F. H. J.; VENTURA, F.; WISKERKE, J. S. C. On regimes, novelties and co-production. In: Wiskerke; Ploeg. (Ed.). **Seeds of transitions**. Assen: Van Gorcum, 2004. p.1-28.

RASMUSSEN, C. N.; RISTOW, P.; KETTERINGS, Q. M. **Whole farm nutrient balance calculator**: user© manual. Ithaca: Cornell University, 2011. 19 p.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; TUPY, O.; CAMARGO, A. C.; NOVO, A. L. M.; BONADIO, L. F.; TOKUDA, F. S.; ANDRADE, E. F.; SHIOTA, C. M.; SILVA, R. A. Avaliação sócio-ambiental da integração tecnológica: Embrapa Pecuária Sudeste para Produção Leiteira na Agricultura Familiar. **Agricultura São Paulo**, v. 53, n. 2, p. 35-48, 2006.

# 13 APÊNDICE

## Análises de solos de algumas áreas da Fazenda Nata da Serra em Serra Negra (SP).

Culturas	Ano	pH <sup>(1)</sup>	MO <sup>(2)</sup>	P <sup>(3)</sup>	K <sup>(3)</sup>	Ca <sup>(3)</sup>	Mg <sup>(3)</sup>	Al <sup>(4)</sup>	H <sup>(6)</sup>	CTC <sup>(5)</sup>	V <sup>(5)</sup>	K/GTC <sup>(5)</sup>	Ca/GTC <sup>(5)</sup>	Mg/GTC <sup>(5)</sup>	H/GTC <sup>(5)</sup>	
			g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	%										
<b>Módulos de Pastagens Rotacionadas</b>																
Capim-elefante	2007 <sup>(6)</sup>	4,6	22	5	0,3	12	5	3	34	54,3	31,9	0,6	22,1	9,2	62,6	
	2018 <sup>(7)</sup>	5,5	38	245	13,6	62	24	0	24	123,6	80,6	11,0	50,2	19,4	19,4	
Capim-mombaça	2007 <sup>(6)</sup>	5,1	18	7	0,4	19	8	0	24	51,4	53,3	0,8	37,0	15,6	46,7	
	2018 <sup>(7)</sup>	5,7	28	328	16,6	70	33	0	23	142,6	83,9	11,6	49,1	23,1	16,1	
Gramma-estrela	2008 <sup>(6)</sup>	4,2	42	4	2,3	5	3	19	73	102,3	10,1	2,2	4,9	2,9	71,4	
	2018 <sup>(7)</sup>	4,9	41	234	6,6	67	22	0	41	136,6	70,0	4,8	49,0	16,1	30,0	
Gramma-tifton	2008 <sup>(6)</sup>	5,3	22	4	2,6	14	8	0	26	50,6	48,6	5,1	27,7	15,8	51,4	
	2018 <sup>(7)</sup>	5,3	54	202	8,2	80	29	0	35	152,2	77,0	5,4	52,6	19,1	23,0	
<b>Culturas Forrageiras</b>																
Cana-de-açúcar	2007 <sup>(6)</sup>	4,2	27	7	0,8	8	3	9	39	59,8	19,7	1,3	13,4	5,0	65,2	
	2018 <sup>(7)</sup>	5,6	26	163	6,9	52	20	0	21	99,9	79,0	6,9	13,4	5,0	65,2	
Milho Para Ensilagem	2013 <sup>(7)</sup>	5,6	34	21	1,8	25	13	0	27	66,8	59,6	2,7	37,4	19,5	40,4	
	2018 <sup>(7)</sup>	5,4	25	70	6,1	44	17	0	22	89,1	75,3	6,8	49,4	19,1	24,7	

(1) CaCl<sub>2</sub>

(2) Oxidação

(3) Resina

(4) KCl

(5) Cálculo

(6) Laboratório da EMBRAPA Pecuária Sudeste - São Carlos (SP)

(7) Laboratório IBRA - Sumaré (SP)

**Embrapa**

---

***Pecuária Sudeste***

CGPE: 15874

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

