



Foto: Julio Cesar Pascale Palhares

COMUNICADO
TÉCNICO

112

São Carlos, SP
Novembro, 2022

Embrapa

Plano de manejo hídrico e de resíduos de propriedades leiteiras - Propriedade: Bracatinga

Julio Cesar Pascale Palhares

Plano de manejo hídrico e de resíduos de propriedades leiteiras - Propriedade: Bracatinga¹

¹ Julio Cesar Pascale Palhares, zootecnista, doutor em Ciências da Engenharia Ambiental, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Introdução

O objetivo da Série Plano de Manejo Hídrico e de Resíduos de Propriedades Leiteiras é sugerir ao leitor (ex. produtores rurais, profissionais agropecuários, estudantes, etc.) boas práticas de uso da água e de manejo de resíduos como fertilizante a partir de situações reais e informações coletadas em propriedades.

As sugestões apresentadas são baseadas nas realidades produtiva e ambiental da propriedade em análise. As boas práticas sugeridas podem ser consideradas para outras fazendas leiteiras com o mesmo sistema de produção e características produtivas e ambientais. Também podem servir de referencial para analisar, intervir e monitorar as situações de uso da água e de manejo dos dejetos.

A aplicação das boas práticas sugeridas irá proporcionar:

- ✓ Maior facilidade de adequação da atividade leiteira às exigências do licenciamento ambiental e outorga de uso da água;
- ✓ Redução do consumo e maior eficiência do uso da água na propriedade (litros de água/litro de leite);
- ✓ Eficiente uso dos dejetos como fertilizante e redução do risco ambiental desta prática;
- ✓ Redução dos custos econômicos relacionados ao uso da água e à compra de fertilizantes químicos.

Características produtivas da propriedade

Até Setembro de 2020, a fazenda Bracatinga produziu leite em sistema de semiconfinamento. A partir de Outubro de 2020, passou a produzir em sistema confinado sobre cama (Compost). A área total da propriedade era de 92 ha.

Na Figura 1, são apresentadas as médias anuais da produção de leite e da relação litros de leite por vaca por dia. Na propriedade foram ordenhadas em média 49, 52 e 81 vacas por dia em 2019, 2020 e 2021, respectivamente.

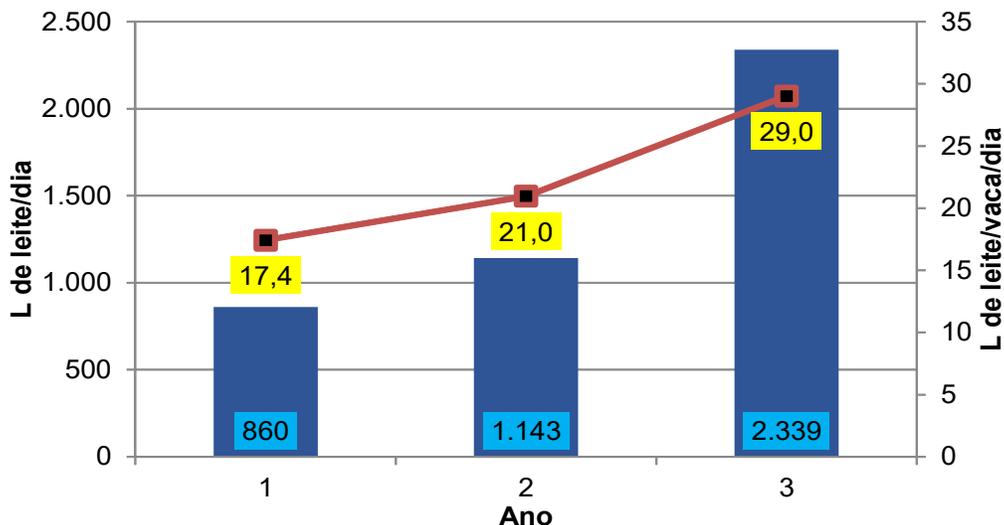


Figura 1. Médias anuais de produção de leite por dia e de litros de leite por vaca por dia da fazenda Bracatinga em 2019 (1), 2020 (2) e 2021 (3).

Histórico de consumo de água

No sistema semiconfinado, a propriedade possuía um hidrômetro que media o consumo de toda fazenda. Já, no sistema confinado, o hidrômetro media os consumos da sala de ordenha, dos aspersores e lavagem do piso da pista de alimentação. O piso da sala de

ordenha e do curral de espera só era lavado uma vez por dia. Nas outras duas ordenhas do dia, o piso só era raspado e lavado com o uso de um balde. O piso da pista de alimentação era raspado e para lavar se utilizava a água da lavagem dos bebedouros e dos aspersores.

Na Figura 2, é apresentado o consumo médio diário por ano e, na Figura 3, pode-se observar o desempenho dos indicadores hídricos litros de água por vaca em lactação por dia (L de água/vaca em lactação/dia) e litros de água por litro de leite por dia (L de água/L de leite/dia).



Figura 2. Histórico de consumo médio diário de água da propriedade.

Foto: Julio Cesar Pascale Palhares

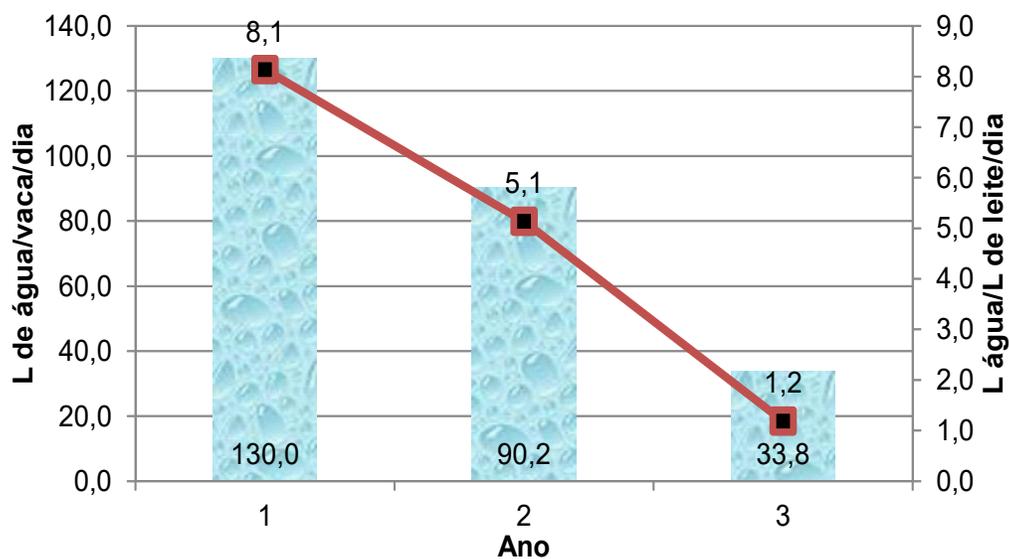


Figura 3. Indicadores de desempenho hídrico L de água/Vaca em Lactação/dia e L de água/L de leite/dia da fazenda Bracatinga em 2019 (1), 2020 (2) e 2021 (3).

Os dados de consumo médio diário de água e dos indicadores devem ser analisados considerando que no decorrer do período de monitoramento do hidrômetro houve mudança de sistema de produção em Setembro de 2020, de semiconfinado para um confinado tipo Compost.

Do início do monitoramento (Fevereiro de 2019) até Agosto de 2020, os indicadores L de água/Vaca em Lactação/dia e L de água/kg de leite/dia tiveram médias de 129 L e 8,0 L, respectivamente. A partir de Agosto de 2020 até Dezembro de 2021, estas médias foram 35 L e 1,3 L, respectivamente.

Nos bebedouros dos piquetes do sistema semiconfinado havia muita perda de água por vazamentos e quando houve a mudança para o sistema confinado estes bebedouros foram desativados.

A média diária de vacas em lactação reduziu em 16% e a produção de leite aumentou 32% ao longo do período 2019-2020. No período 2020-2021, a produção de leite e a média diária de vacas em lactação aumentaram em 110% e 105%, respectivamente. Há uma relação direta entre o número de vacas em lactação, a produção de leite e o consumo de água. Conforme aqueles variam, o consumo de água também deve variar, bem como os indicadores L de água/Vaca em Lactação/dia e L de água/kg de leite/dia.

Aumentos do número de vacas em lactação e da produção de leite devem significar maior consumo de água. Isso não foi verificado na fazenda onde o consumo médio diário de água em 2020 foi 4.060 L/dia e, em 2021, 2.728 L/dia, redução de 32%.

A explicação para o significativo aumento do número de vacas em lactação e da produção de leite e redução do consumo de água está na mudança do sistema produtivo e nos pontos de consumo medidos pelo hidrômetro. Quando era semiconfinado, o hidrômetro media todos os consumos, inclusive dos bebedouros. Segundo declaração do produtor, havia muito gasto de água desnecessário e/ou muitos vazamentos ao longo do sistema. No sistema confinado estes gastos deixaram de ocorrer, mesmo com o aumento do número de vacas em lactação e da produção de leite. Dessa forma, o consumo de água foi reduzido.

A Resolução SEDEST Nº 55/2019 estabelece condições e critérios para o licenciamento ambiental de empreendimentos de Bovinocultura no Estado do Paraná. O documento traz em seu Art. 18. Que “As propriedades de bovinocultura deverão obrigatoriamente implantar medidas para controle do consumo de água e redução do volume de dejetos, tais como: instalação de hidrômetros, redução do consumo de água de limpeza, reuso de água e evitar a entrada de água da chuva nas instalações e no sistema de tratamento de dejetos”. (Sedest, 2019).

Sugestões de práticas para economizar água por hidrômetro instalado

Sugerem-se as seguintes práticas e tecnologias para promoção da economia de água:

- ✓ As dietas dos animais que consomem água nos bebedouros devem estar sempre ajustadas para seu potencial produtivo. Dietas mal formuladas (ex. excesso de proteína e/ou de minerais) podem significar maior consumo de água pelos bovinos;

- ✓ Os bebedouros devem ser verificados semanalmente para identificar e corrigir os vazamentos, como os ocasionados por quebra de boias;

- ✓ Relacionar a necessidade de acionamento do sistema de aspersão com a manutenção do conforto térmico dos animais, assim, o sistema será ligado somente quando a temperatura no interior do galpão indicar essa necessidade. Para isso, recomenda-se instalar um termômetro no local. Manter o sistema de aspersores sempre ajustado para que o consumo de água seja o determinado para o equipamento. O equipamento deve ser verificado para identificar vazamentos e necessidade de manutenção (exemplo: troca de sistema de vedação, etc.);

- ✓ Caso as mangueiras utilizadas nas práticas de lavagem de instalações e equipamentos não possuam sistema

de fechamento do fluxo da água na ponta da mangueira (exemplos: interruptor de controle de fluxo, válvulas de controle, etc.), sugere-se instalar este sistema para que o fluxo de água só ocorra durante a execução da lavagem;

- ✓ O piso da sala de ordenha e arredores deve sempre estar em bom estado de conservação, sem buracos e rachaduras e com desnível adequado para o escoamento da água. Quanto mais imperfeições no piso, maior será o consumo de água na lavagem;

- ✓ Manter o sistema de lavagem do equipamento de ordenha sempre ajustado para que o consumo de água seja o determinado pelo fornecedor. O equipamento deve ser verificado periodicamente para identificar vazamentos e necessidade de manutenção (exemplo: troca de sistema de vedação, etc.);

- ✓ Sugere-se que o operador da lavagem seja sempre o mesmo, por já ter pleno conhecimento do processo de lavagem. Caso um novo manuseie o equipamento, deve ser previamente treinado;

O produtor declarou não ter a outorga de uso da água. Sugere-se obtê-la. Ter a outorga significa estar de acordo com a legislação ambiental e conhecer a disponibilidade hídrica de sua propriedade.

Uso de cisterna para captação de água da chuva

A cisterna é uma tecnologia que tem como finalidade armazenar água de chuva. Na fazenda, a cisterna promove a segurança hídrica e contribui para viabilidade econômica da atividade produtiva. A utilização da água armazenada na cisterna para as rotinas produtivas da produção animal é uma prática desejável (Palhares, 2016). A cisterna não significa economia de água, mas substituição da fonte superficial ou subterrânea pela água da chuva, o que é ambientalmente recomendável.

A água de chuva é considerada uma fonte alternativa, para fins potáveis ou não potáveis. Define-se água de chuva como a água resultante de precipitações atmosféricas coletada em coberturas onde não haja circulação de pessoas, veículos ou animais (ABNT, 2005).

A propriedade não possuía sistema de captação e armazenamento da água da chuva. O produtor informou que pretende fazer uma cisterna escavada. Para reduzir o investimento inicial, poderia ser construída uma com o tamanho necessário para, ao menos, fornecer a água para o consumo de aspersores, lavagem de bebedouros e lavagem do piso da ordenha.

Acisterna significaria menor consumo da água do poço, conseqüentemente, menor consumo de energia elétrica para movimentar a água.

Logo abaixo é apresentada uma estimativa de cálculo referente ao potencial de captação de água da chuva para área de telhado de 2.700 m².

Cálculo do potencial de captação de água da chuva para área de telhado de 2.700 m².

Potencial de Captação no Ano¹
2.720 m³

Disponibilidade de Água por dia²
7.451 Litros
273% da água captada do poço diariamente em 2021

Volume Máximo de Captação no Mês
250 m³

Volume Médio de Captação no Mês
180 m³

¹Calculado de acordo com a média decenal (2010-2020) de chuvas na região

²A disponibilidade de água por dia está relacionada a sazonalidade das chuvas. No período das águas será maior que 7.451 L e na seca pode ser zero.

Análise de qualidade da água realizada em Outubro de 2021 indicou presença de *Escherichia coli* na amostra de água do poço. A presença deste micro-organismo numa água de poço não é natural. Cabe ressaltar que a amostra de água foi coletada em frasco não fornecido pelo laboratório. Isso pode significar uma contaminação do frasco de amostragem.

Devido a isso, foi feita uma nova coleta, sendo analisado somente Coliformes Totais e o resultado foi 'ausente'. Como o laudo da análise de água não especifica onde a amostra foi coletada (se no poço, na caixa de distribuição ou ponto de consumo), sugere-se fazer nova análise para identificar a origem da contaminação e avaliar se ela ainda permanece.

Caso a contaminação se dê no poço, deve-se identificar o motivo (ex. algum ponto de entrada de contaminação no poço).

Outro motivo pode ser uma caixa de distribuição suja, sendo que a limpeza dela resolverá o problema. Se o motivo da contaminação não for identificado, deve-se instalar um sistema de cloração da água.

Uso dos resíduos como fertilizante

No uso dos resíduos líquidos e sólidos como fertilizante deve-se considerar as seguintes recomendações:

➤ Aplicações frequentes de fertilizantes orgânicos elevam os teores dos nutrientes e matéria orgânica do solo;

➤ A análise do solo informa quais nutrientes são necessários. A análise do dejetos informa a quantidade de nutrientes disponível para ser utilizada;

➤ A aplicação de fertilizantes orgânicos deve seguir as recomendações agrônomicas, com taxas de aplicação determinadas em função da análise do solo, necessidade nutricional da cultura vegetal e a concentração de nutrientes dos resíduos. Devem-se considerar todos os outros fertilizantes minerais ou orgânicos aplicados na mesma área que estão recebendo os resíduos leiteiros para que não haja excesso de nutrientes no solo. A quantidade de resíduo a ser aplicada também depende da fertilidade do solo (áreas com baixa fertilidade podem ter taxas de aplicação mais altas), frequência de aplicação e condições climáticas;

➤ O fósforo se apresenta em maiores concentrações nos resíduos sólidos, enquanto o potássio nos resíduos líquidos. O nitrogênio está presente nos resíduos líquidos e sólidos. As formas de nitrogênio nos resíduos sólidos têm liberação lenta;

➤ A aplicação dos fertilizantes orgânicos no solo deverá ser associada às técnicas que visem minimizar as perdas de nutrientes por erosão, lixiviação, escoamento superficial e volatilização.

Neste sentido, deverão ser adotadas técnicas e sistemas de produção conservacionistas (sistema plantio direto, cultivo em nível, entre outras) e formas de aplicação dos fertilizantes orgânicos e minerais apropriadas (injeção, incorporação, parcelamento, etc.);

➤ A Resolução SEDEST Nº 55/2019 orienta que para reduzir o risco de poluição dos recursos hídricos via escoamento superficial aplicar o dejetos líquido no mínimo cinco dias antes a evento de precipitação pluviométrica. Caso a dose sugerida for maior que 60 m³/ha, recomenda-se dividir esta aplicação, mantendo um intervalo de no mínimo 15 dias entre as aplicações. Ainda, considerando a redução de risco ambiental, recomenda-se a utilização de técnicas adequadas de injeção de dejetos líquidos no solo.

Análise do solo em 2021

- **FÓSFORO** - Análise de solo em 02/10/2021 mostra que o teor de Fósforo (P-Melich) foi de 8,7 mg/dm³. Este teor de P é classificado como Baixo.
- **POTÁSSIO** - Análise de solo em 02/10/2021 mostra que o teor de Potássio foi de 129 mg/dm³. Este teor de K é classificado como Médio.
- **MATÉRIA ORGÂNICA** - o resultado da análise indica nível Médio.

A propriedade possui uma esterqueira de aproximadamente 800 m³ (Figura 4). O produtor declarou que aplicava o dejetos em área de lavoura (soja-milho-trigo) de 25 ha a cada quatro meses e/ou quando a esterqueira estava cheia. A aplicação era feita com tanque de 4 m³.



Foto: Julio Cesar Pascale Palhares

Figura 4. Esterqueira de 800 m³ da fazenda Bracatinga.

Considerando utilizar o volume total da esterqueira em 25 ha na adubação de semeadura do milho, isso representaria uma quantidade de 32 m³/ha e 10 kg/ha de nitrogênio (disponibilidade de 0,4 kg de nitrogênio por metro cúbico de dejetos e eficiência de uso do nitrogênio do dejetos de 80%).

Segundo o Manual de Adubação e de Calagem para o Estado do Paraná (Pavinato et al., 2017), recomenda-se a aplicação de 30 a 50 kg/ha de nitrogênio na semeadura do milho e o restante em cobertura, sendo que o total a ser aplicado para uma produtividade de até oito toneladas (grãos)/ha é de 80 a 120 kg de nitrogênio. Portanto, o uso do volume total da esterqueira na semeadura do milho equivaleria à aproximadamente 1/3 da recomendação mínima de nitrogênio por hectare.

Vale ressaltar que estes cálculos são estimativas, pois não se tem a real quantidade de dejetos aplicados nas

lavouras e a análise de matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio do dejetos.

Sugere-se ao produtor(a):

✓ Fazer a análise de matéria orgânica do solo e das concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio do dejetos.

✓ Monitorar a concentração de Nitrato na água do poço. Se a concentração do elemento na água estiver acima de 90 mg N-NO₃/L, não deve ser utilizada na dessedentação dos animais. Se a concentração estiver acima de 10 mg N-NO₃/L, não deve ser utilizada para consumo humano. A presença de elevadas concentrações de Nitrato na água está relacionada ao uso excessivo de fertilizantes químicos e orgânicos.

✓ Utilizar a Tabela 2 – Documentação do uso de fertilizantes na unidade de produção para o controle das áreas que recebem resíduos orgânicos e outros fertilizantes.

Tabela 2. Documentação do uso de fertilizantes na unidade de produção.

Tipo de fertilizante químico ou orgânico utilizado ⁽¹⁾	Mês/Ano	Área total em que o fertilizante foi aplicado (ha)	Quantidade aplicada (kg ou toneladas)	Produtividade da cultura agrícola da área (t/ha)	Lotação animal por hectare na área adubada (pasto)

⁽¹⁾ Exemplos de fertilizantes: ureia, superfosfato simples, dejetos líquidos e/ou efluentes da ordenha, cama de aviário, dejetos de suíno, composto, etc.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15257**: água da chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

PALHARES, J. C. P. **Captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 122).

PAVINATO, P. S.; PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V.; MOREIRA, A. **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017.

SEDEST. Resolução nº 55, de 15 de julho de 2019. **DOE**, Curitiba, PR, ano 106, n. 10498, p.114-125, agosto 2019.

Embrapa Pecuária Sudeste
Rod. Washington Luiz, km 234,
Caixa Postal 33,
13560-290 , São Carlos, SP
Fone: (16) 34115600
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2022): PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pecuária Sudeste

Presidente
André Luiz Monteiro Novo

Secretário-Executivo
Luiz Francisco Zafalon

Membros
*Gisele Rosso, Mara Angélica Pedrochi
Maria Cristina Campanelli Brito,
Sílvia Helena Piccirillo Sanchez*

Revisão de texto
Gisele Rosso

Normalização bibliográfica
Mara Angélica Pedrochi

Editoração eletrônica
Maria Cristina Campanelli Brito

CGPE: 017820