

São Carlos, SP / Julho, 2024

Manual para aplicação do Índice de Desempenho Hídrico da Produção Leiteira

Julio C. P. Palhares⁽¹⁾ e Claudia de Mori⁽¹⁾⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

Introdução

A disponibilização de ferramentas que possibilitem a avaliação ambiental da propriedade leiteira de forma rápida, simples e com baixo custo é fundamental para que profissionais e produtores:

- ✓ Possam avaliar e acompanhar o desempenho ambiental da fazenda e propor mudanças que visem à conservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais.
- ✓ Demonstrem para consumidores e sociedade em geral a performance ambiental e a responsabilidade ambiental de processo produtivo.
- ✓ Contribuam para o cumprimento das exigências da legislação ambiental.

Estas ferramentas podem ser disponibilizadas ao público na forma de índices de avaliação. No Brasil, não há um índice que avalie o desempenho hídrico e do manejo dos dejetos de propriedade leiteira.

A Embrapa Pecuária Sudeste apresenta neste Manual o Índice de Desempenho Hídrico (IDH) de propriedades leiteiras. A ferramenta foi desenvolvida com a base na seleção de um conjunto de indicadores por levantamento bibliográfico e painel de especialistas.

Sua elaboração contou com a participação de 15 profissionais da Argentina (2), Brasil (11), Chile (1) e Uruguai (1) na estruturação e na definição do conjunto de pesos do Índice, por meio do

método de decisão multicritério Analytic Hierarchy Process (AHP). Nove destes profissionais atuavam na academia/pesquisa em gestão ambiental da pecuária e seis na assistência técnica a produtores de leite no Brasil.

A validação do IDH contou com o apoio de seis profissionais que dão assistência técnica a produtores de leite. A planilha foi aplicada em 40 propriedades leiteiras e foram propostas alterações pelos seis profissionais visando a melhoria de apresentação e compreensão da planilha.

Este Manual tem o objetivo de auxiliar o usuário no preenchimento das questões e indicadores do IDH da produção leiteira. De forma simples e prática, esclarece a estrutura do IDH, o conteúdo das questões, fornece orientações de como responder e indica uma trilha de melhorias a ser implantada para obtenção de escore desejável.

O IDH só é aplicável em propriedades que fazem a lavagem da sala de ordenha ao menos um vez no dia.

Índice de Desempenho Hídrico (IDH)

O Índice de Desempenho Hídrico (IDH) é uma ferramenta de diagnóstico e monitoramento da realidade hídrica da propriedade leiteira nas dimensões de quantidade e qualidade da água e do manejo dos dejetos.

A aplicação do IDH possibilita as seguintes vantagens ao usuário:

- ✓ Monitorar no tempo o desempenho ambiental da propriedade.
- ✓ Identificar as fragilidades ambientais e indicar boas práticas de melhoria ambiental.
- ✓ Reduzir o custo econômico do uso dos recursos naturais e do manejo ambiental.
- ✓ Comparar o valor do IDH com os valores de referência para sistemas de produção semelhantes;
- ✓ Dar maior segurança hídrica à propriedade;
- ✓ Tornar a propriedade mais adaptada a eventos climáticos extremos.
- ✓ Demonstrar para sociedade a responsabilidade ambiental na produção de leite.

PÚBLICO-ALVO do IDH: profissionais agropecuários, agentes de extensão rural, consultores e produtores(as) de leite.

O IDH é composto de 35 indicadores agregados em três macroíndices (Quantidade de água, Qualidade da Água e Manejo de Dejetos) e oito mesoindicadores. A Figura 1 apresenta a estrutura do IDH com indicação do conjunto de pesos para macro e meso índices.

As dimensões do Índice de Desempenho Hídrico (IDH) para propriedades leiteiras são:

QUANTIDADE DE ÁGUA Conjunto de indicadores que avalia manejos, práticas e tecnologias que contribuem para oferta de água em quantidade, considerando três aspectos: consumo, perdas e segurança hídrica. Considera itens como: mapa hidráulico, sistemas de mensuração, metas de conservação, sistemas de controle de vazão, planos de uso de água, captação/armazenamento de água da chuva, reúso, dentre outros.

QUALIDADE DA ÁGUA Conjunto de indicadores que avalia manejos, práticas e tecnologias que contribuem para oferta de água com qualidade, considerando dois aspectos: análise da água e conservação. Considera itens como: monitoramento da qualidade da água, análises de nitrato e Escherichia coli, acesso dos animais a corpos d'água, oferta de água por bebedouros e frequência de limpeza destes e condição da área no entorno do bebedouro.

MANEJO DOS DEJETOS Conjunto de indicadores que avalia práticas e tecnologias relacionadas ao manejo dos dejetos e seu uso como fertilizante:, considerando três aspectos: estrutura, manejo e adubação. Considera itens como: sistema de armazenamento ou tratamento, impermeabilização deste sistema e se este

apresenta vazamentos, manejo da água de chuva, número de lavagens da ordenha, se raspa o esterco antes de lavar e se lava com água com pressão, documentação do uso de fertilizantes, análises do solo e dos dejetos, frequência de aplicação dos dejetos no solo e forma de aplicação.

A planilha contempla duas abas: (1) Formulário, para preenchimento e (2) IDH_Resultado, com apresentação do escore e de gráficos de situação.

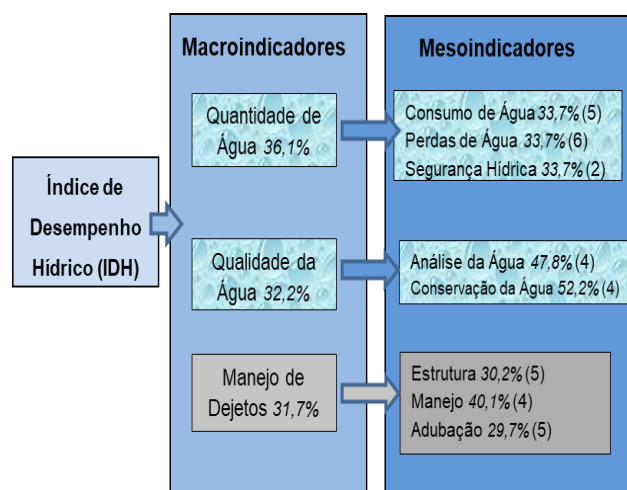


Figura 1. Estrutura do Índice de Desempenho Hídrico (IDH). Entre parênteses se indica o número de indicadores de cada mesoindicador.

Orientações para o preenchimento da planilha do IDH

O formulário contempla questões de (a) inserção de dados (palavras ou números) e (b) escolha única entre opções. As questões de escolha entre opções podem ser binárias (não/sim; não utiliza/utiliza) ou de múltiplos níveis. Neste último tipo, caso houver a escolha de mais de uma opção, aparecerá uma mensagem de alerta “escolha uma única opção”.

O Formulário está organizado em cinco blocos para preenchimento:

- ✓ Identificação do produtor: nome, município, estado e data.
- ✓ Caracterização da propriedade, do rebanho e do sistema de produção.
- ✓ Quantidade de água.
- ✓ Qualidade da água.
- ✓ Manejo de dejetos.

A seguir algumas definições e orientações são detalhadas para cada questão por bloco/grupo de indicadores.

Caracterização da propriedade, do rebanho e do sistema

Este bloco contempla oito questões (A a H) e tem como objetivo detalhar o perfil do sistema de produção.

A. Sistema de produção empregado na propriedade

PREENCHIMENTO: selecione o sistema de produção que mais representa a atividade leiteira dentre as opções existentes, que vão de exclusivamente a pasto a confinamento. Caso não haja uma alternativa que represente o sistema, indique o perfil na opção Outro.

B. Área

PREENCHIMENTO: informe a área utilizada na atividade, especificando a de pastagem e a usada para produção de silagem. Somente as áreas que contribuem, diretamente, para produção leiteira devem ser consideradas. Como exemplo: uma área de produção de milho grão vendido no mercado não contribui para atividade leiteira. Ou, ainda, uma área de produção de milho em que o grão é utilizado para o consumo de outros animais da propriedade (ex: suínos, etc.) também não contribui para produção leiteira.

C. Rebanho bovino

PREENCHIMENTO: informe a composição do rebanho dentre as seis categorias. No preenchimento, considerar as médias aproximadas de cada categoria animal nos últimos 12 meses.

D. Produção leiteira

PREENCHIMENTO: informe a produção diária da propriedade e por vaca. No preenchimento, considerar as médias aproximadas nos últimos 12 meses.

E. Composição do leite

PREENCHIMENTO: detalhe o conteúdo de gordura e proteína do leite. No preenchimento, considerar as médias aproximadas nos últimos 12 meses.

F. Média do consumo diário (kg) de volumoso e concentrado das vacas em lactação

PREENCHIMENTO: as quantidades de volumoso e concentrado podem ser expressas

em kg de Matéria Natural, sigla MN, ou em Kg de Matéria Seca, sigla MS. Não se esquecer de especificar a Unidade.

G. Média mensal de consumo de energia elétrica

PREENCHIMENTO: no preenchimento considerar as médias aproximadas nos últimos 12 meses. Assinalar se há geração de energia fotovoltaica na propriedade.

H. Legislação ambiental

Tem Licença Ambiental da Atividade Leiteira?

PREENCHIMENTO: a pergunta se refere à licença ambiental da atividade leiteira existente em cada estado. Exemplos: Minas Gerais- Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 6 de dezembro de 2017; Paraná — Resolução SEDEST Nº 55 DE 15 de julho de 2019; Rio Grande do Sul — FEPAM, critérios técnicos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à bovinocultura confinada e semiconfinada; etc.

Dependendo do Porte e da Classificação de Potencial Poluidor da fazenda, ela pode ter Dispensa de Licença. Neste caso, o(a) produtor(a) deve ter somente uma autorização ambiental.

IMPORTANTE: O Cadastro Ambiental Rural (CAR) não é licença da atividade leiteira.

QUER SABER MAIS SOBRE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA PRODUÇÃO LEITEIRA?

Faça o curso gratuito online — *Conceitos básicos em manejo ambiental da propriedade leiteira*

<https://ava.sede.embrapa.br/enrol/index.php?id=122>

Tem outorga de uso da água?

PREENCHIMENTO: outorga de uso da água é o ato administrativo mediante o qual o órgão outorgante (União ou estados) faculta ao outorgado (produtor(a)) o direito de uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato.

Para algumas propriedades a outorga pode não ser necessária devido ao volume de água captado estar abaixo do que determina a legislação (Tabela 1). Neste caso, o (a) produtor(a) fica obrigado (a) a requerer ao órgão outorgante a dispensa de outorga.

Quantidade de água

Compreende questões de 1 a 13 divididas nos sublocos/mesoíndice: Consumo de água, Perda de água e Segurança Hídrica.

Tabela 1. Exemplos de volumes dispensados de outorga pelo órgão outorgante em alguns Estados.

Estado	Volume (inferior a)	Legislação
São Paulo	5 m³/dia	Portaria DAEE nº 2292, de 14/12/2006
Minas Gerais	de 0,5 a 1,0 L/s (captação superficial)	Deliberação Normativa CERH-MG nº 09, de 16/06/2004
Paraná	1,8 m³/h	Resolução Sema nº 39, de 26/11/2004
Ceará	Até 50 cabeças de bovinos	Resolução CONERH nº 8, de 24/11/2017
Goiás	28,8 m³/dia (captação superficial)	Resolução CERH nº 22, de 09/07/2019
Pará	86 m³/dia (captação superficial)	Alteração da Resolução CERH nº 9 de 18/10/2010

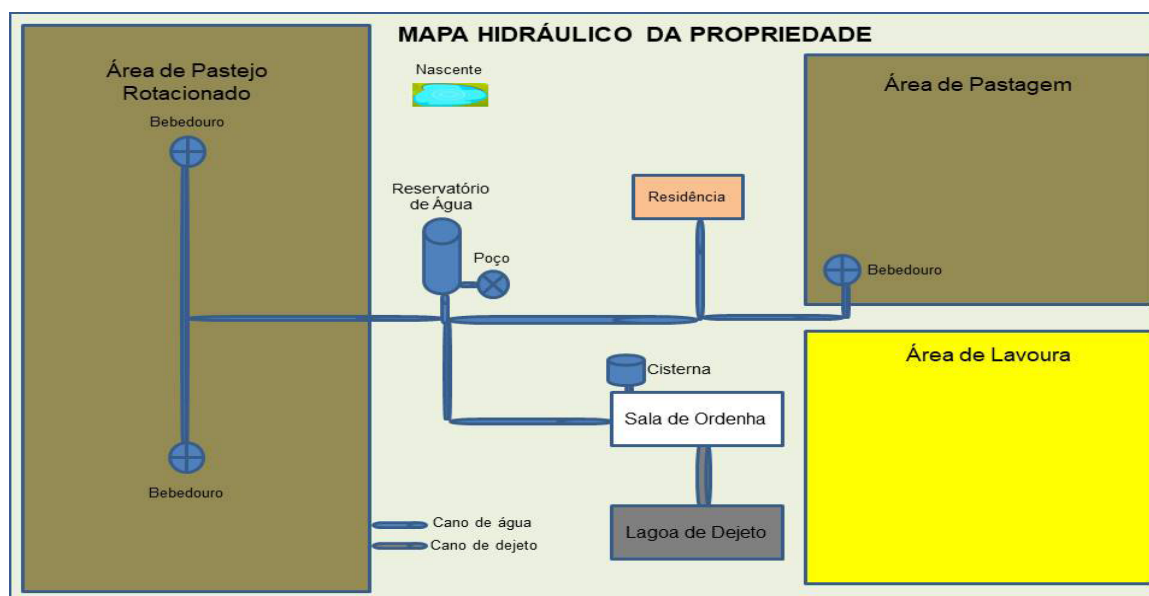
Consumo de água

1. Existe um MAPA HIDRÁULICO da propriedade?

PREENCHIMENTO: o Mapa Hidráulico é o mapeamento de toda rede hidráulica do sistema de produção com a identificação das fontes de água, pontos de consumo, localização de bombas e fluxos de águas pluviais e de efluentes. A Figura 2 apresenta um exemplo de um Mapa Hidráulico.

2. Há MEDIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA da propriedade?

PREENCHIMENTO: o sistema mais comum é o hidrômetro (Figura 3), que pode estar instalado na saída de caixas de água, bebedouros, mangueiras, etc.

**Figura 2.** Modelo de mapa hidráulico de uma propriedade.**Figura 3.** Hidrômetro instalado na sala de ordenha.

3. Qual é a FREQUÊNCIA DE LEITURA da medição durante o mês?

PREENCHIMENTO: deve ser respondido quantas vezes por mês é feita a leitura do consumo de água, podendo variar de diária, mensal ou superior.

4. Qual é o percentual de pontos de consumo de água que é monitorado?

PREENCHIMENTO: identifique o total de pontos de consumo que existe na propriedade. Determine quantos deles possuem monitoramento com hidrômetro. Divida o número de pontos com monitoramento pelo número total e multiplique por 100. Por exemplo, a propriedade tem cinco pontos de consumo: residência, sala de ordenha, bebedouros pasto 1, bebedouros pasto 2 e bebedouros galpão de vacas em lactação em cama sobreposta. Há hidrômetros instalado em dois pontos: sala de ordenha e galpão. Portanto dos cinco pontos (100%), dois são monitorados. Cálculo: $(2/5) \times 100 = 40\%$.

5. A atividade possui metas de redução do consumo ou da perda de água?

PREENCHIMENTO: exemplos de metas de redução ou perda: reduzir em 20% o consumo de água na sala de ordenha em seis meses; reduzir em 5% o consumo de água do sistema de resfriamento das vacas em doze meses; reduzir em 25% o consumo de água de irrigação em doze meses.

Perdas de água

6. A propriedade possui SISTEMA DE CONTROLE DE VAZÃO DE ÁGUA nas mangueiras de lavagem da sala de ORDENHA?

PREENCHIMENTO: existem vários sistemas de controle de vazão da mangueira: bico, bocal, pistola, pulverizador, pulverizador de alta pressão, etc. A Figura 4 apresenta um exemplo.



Foto: Julio C. P. Palhares

Figura 4. Mangueira com controle de vazão.

7. Há BOIAS DE NÍVEL nos bebedouros?

PREENCHIMENTO: o uso de boias nos bebedouros impede que água seja desperdiçada (Figura 5).

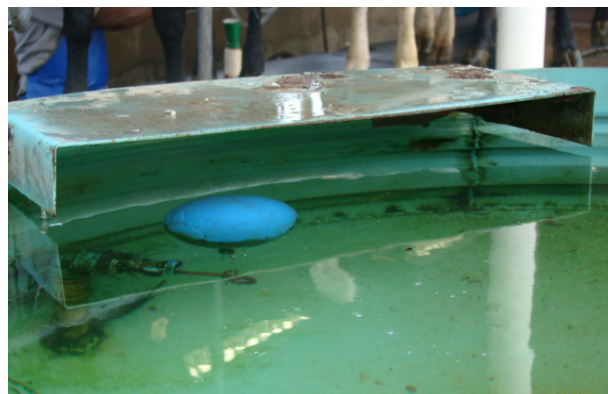


Foto: Julio C. P. Palhares

Figura 5. Bebedouro em sala de ordenha com boia instalada.

8. Há BOIAS DE NÍVEL nas estruturas de armazenamento de água da ordenha (ex. caixas de água)?

PREENCHIMENTO: o uso de boias nas estruturas de armazenamento de água impede o desperdício.

9. Qual é a ROTINA de IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS?

PREENCHIMENTO: vazamentos significam um grande desperdício de água. Quanto maior a rotina de identificação, maior a quantidade de água economizada. A Figura 6 mostra o vazamento em um bebedouro devido à quebra da boia pelos animais, evento comum nas propriedades. Por isso a importância de se ter uma rotina de identificação de vazamentos.



Foto: Julio C. P. Palhares

Figura 6. Bebedouro vazando por quebra da boia.

10. Propriedade possui programa de uso de água de IRRIGAÇÃO?

PREENCHIMENTO: a irrigação é a aplicação artificial de água às plantas visando suprir falta, insuficiência ou má distribuição das chuvas. No caso da irrigação, as práticas de manejo têm por objetivo maximizar a produção vegetal com o menor consumo de água. O desempenho satisfatório do sistema de irrigação é a obtenção de elevados

níveis de uniformidade de distribuição de água, de eficiência de aplicação e de armazenamento de água. O Programa de irrigação deve contemplar o cálculo da lâmina de água a ser aplicada de acordo como parâmetros técnicos (aspectos climáticos, umidade do solo, etc.).

A Tabela 2 apresenta algumas características dos sistemas de irrigação.

Tabela 2. Valores médios de eficiência de irrigação, uso de energia e gasto de mão de obra dos sistemas de irrigação.

Sistema de irrigação		Eficiência de irrigação (%)	Uso de energia ⁽¹⁾ (kWh mm ⁻¹ ha ⁻¹)	Mão de obra ⁽²⁾ (h ha ⁻¹)	Investimento inicial ⁽³⁾
Superficial	Sulcos	40 - 70	0,3 - 3,0	1,0 - 3,0	(US\$ ha ⁻¹)
	Faixas	50 - 75	0,3 - 3,0	0,5 - 2,5	800 – 1500
	Inundação	50 - 70	0,3 - 3,0	0,3 - 1,2	800 – 1200
Aspersão	Convencional portátil	60 - 75	3,0 - 6,0	1,5 - 3,5	800 – 1500
	Convencional semiportátil	60 - 75	3,0 - 6,0	0,7 - 2,5	1500 - 3000
	Convencional permanente	70 - 80	3,0 - 6,0	0,2 - 0,5	3000 – 5000
	Autopropelido	60 - 70	6,0 - 9,0	0,5 - 1,0	1500 – 2200
	Pivô central	75 - 90	2,0 - 6,0	0,1 - 0,7	1500 – 3000 ⁽⁴⁾
	Deslocamento linear	75 - 90	2,0 - 6,0	0,3 - 1,0	2000 – 3500
Localizada	Gotejamento	85 - 90	1,0 - 4,0	0,1 – 0,3	4000 – 8000
	Microaspersão	80 - 90	1,5 - 4,0	0,1 - 0,4	4000 – 8000

⁽¹⁾ - Estimado para uma altura de recalque entre 0 e 50 m, exceto para irrigação subsuperficial (0 – 10 m).

⁽²⁾ - Depende do nível de automação do sistema, eficiência geral de mão de obra, dentre outros fatores. h ha⁻¹ irrigado.

⁽³⁾ - Depende do nível de automação, tipo de cultura, qualidade de equipamento, tamanho da área, dentre outros.

⁽⁴⁾ - Para pivôs com áreas em torno de 3 ha o custo varia entre US\$ 5mil ha⁻¹ e US\$ 6mil ha⁻¹

Eficiência de irrigação para sistemas por aspersão com perdas por evaporação e deriva inferiores a 1%.

Fonte: Marouelli e Silva (1998, 2011); Christofidis (2002).

QUER SABER MAIS SOBRE ESSE TEMA?

Baixe a publicação – *Boas práticas hídricas na produção leiteira (Versão 2)*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148933/1/Comunicado105.pdf>

11. O acionamento do sistema de RESFRIAMENTO dos animais é feito com base em parâmetros técnicos?

PREENCHIMENTO: refere-se ao sistema de resfriamento dos animais que acione o equipamento de resfriamento de galpões e/ou sala de ordenha de acordo como parâmetros técnicos (temperatura e umidade ambiente). Resfriar os animais não significa uso da água sem controle. O acionamento do sistema de resfriamento deve ser uma decisão técnica que considere o nível de conforto térmico dos animais. A percepção de conforto térmico do produtor é diferente do animal e, por isso, que ligar o sistema de acordo com a sensação do produtor é um erro.

Segurança hídrica

12. A propriedade possui CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA e armazenamento em CISTERNA?

PREENCHIMENTO: a cisterna é uma tecnologia que tem como finalidade armazenar água de chuva. A cisterna promove a segurança hídrica e contribui para a viabilidade econômica da atividade. A Figura 7 mostra cisterna instalada em galpão de confinamento para uso da água na lavagem da pista.



Foto: Julio C. P. Pelhares

Figura 7. Cisterna captando água de telhado de confinamento.

QUER SABER MAIS SOBRE DIMENSIONAMENTO E MANEJO DE CISTERNAS?

Baixe a publicação – *captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146199/1/documentos122.pdf>

13. A propriedade faz REUSO DA ÁGUA OU DE EFLUENTES?

PREENCHIMENTO:

As formas mais comuns de reuso da água ou efluente na propriedade leiteira são: reuso do dejetos que está armazenado (ex. esterqueira, lagoa, biodigestor, etc.) para fertilização de áreas agrícolas, seja o dejetos aplicado por distribuição superficial, aspersão ou irrigação; reuso da água de lavagem de bebedouros para lavagem de pisos; reuso da água de lavagem de equipamentos, etc.

Qualidade água

Compreende questões de 14 a 21, agregadas nos bloco/meso-índices *Análise de água e Conservação de água*.

Análise de água

14. A propriedade MONITORA A QUALIDADE da água?

PREENCHIMENTO: monitorar significa fazer de forma frequente. Se foi feita uma análise de água há dois, três ou quatro anos e depois nenhuma outra análise, o preenchimento é NÃO MONITORA. Monitorar significa fazer ao menos uma análise de água por ano.

QUER SABER MAIS SOBRE ANÁLISE DE ÁGUA?

Baixe a publicação – *qualidade da água na produção animal*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98412/1/Comunicado103.pdf> Assista a playlist – *Qualidade da Água na Produção Animal*

https://www.youtube.com/playlist?list=PL7YrOEWpUs6i7Ef9cbREA045F_8amHX7L

15. Qual a porcentagem DE PONTOS DE ÁGUA MONITORADOS para qualidade da água em relação ao total de pontos de consumo?

PREENCHIMENTO: identifique o total de pontos de consumo que existe na propriedade. Determine quantos deles possuem coleta de análise da água. Divida o número de pontos de coleta pelo número total de pontos de consumo e multiplique por 100. Por exemplo, a propriedade tem cinco pontos de consumo: residência do (a) produtor(a), sala de ordenha, bebedouros pasto 1, bebedouros pasto 2 e bebedouros galpão de vacas em lactação em cama sobreposta. São coletadas amostras para análise de água em dois pontos: sala de ordenha e residência. Portanto dos cinco pontos (100%), dois pontos têm a qualidade da água monitorada. Cálculo: $(2/5) \times 100 = 40\%$

16. A propriedade faz ANÁLISE DE NITRATO na água?

PREENCHIMENTO: o nitrato pode estar presente nas águas tendo como origem os fertilizantes mineral e orgânico. O nitrato em si não é tóxico para os animais, mas sua forma reduzida, o nitrito, sim. O nitrito é cerca de 10 vezes mais tóxico para os ruminantes do que o nitrato. Água, alimento e outras fontes têm efeito cumulativo no organismo dos animais, portanto, todas as fontes devem ser consideradas na toxidez ao elemento. A Tabela 3 mostra o efeito da concentração de nitrato nos animais.

Tabela 3. Efeitos da concentração de nitrato nos animais.

Concentração de nitrato-nitrogênio	Volume (inferior a)
0,0–10	Sem efeito.
10,2–30	Sem efeito se as dietas estiverem corretamente balanceadas, com concentrações baixas de nitrato.
30,2–50	A dieta não deve conter elevada concentração de nitrato. Pode ser tóxico se a água for consumida por longo período de tempo.
50,2–50	Risco para ruminantes, possibilidade de morte.
150,2–1820	Elevado risco de morte.
>182	Não deve ser consumida.

QUER SABER MAIS SOBRE NITRATO NA ÁGUA?

Assista a playlist — *Qualidade da Água na Produção Animal*

https://www.youtube.com/playlist?list=PL7YrOEWPUs6i7Ef9cbREA045F_8amHX7L

17. A propriedade faz ANÁLISE de *Escherichia Coli* na água?

PREENCHIMENTO: *Escherichia coli* são bactérias do grupo dos coliformes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal.

QUER SABER MAIS SOBRE MICROORGANISMOS NA ÁGUA?

Assista a playlist — *Qualidade da Água na Produção Animal*

https://www.youtube.com/playlist?list=PL7YrOEWPUs6i7Ef9cbREA045F_8amHX7L

Conservação da água

18. Os animais tem ACESSO A CORPOS D'ÁGUA (rios, lagos, açudes, nascentes)?

PREENCHIMENTO: os animais não devem ter acesso aos corpos de água naturais e nem à estrutura de poços. O acesso representa risco de contaminação às fontes de água.

QUER SABER MAIS SOBRE ESSE TEMA?

Baixe a publicação — *Boas práticas hídricas na produção leiteira (Versão 2)*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148933/1/Comunicado105.pdf>

19. Toda ÁGUA DE CONSUMO DOS ANIMAIS é OFERECIDA por bebedouros?

PREENCHIMENTO: os animais não devem beber água diretamente da fonte natural. Deve haver um sistema de captação e distribuição de água para que esta seja servida por bebedouros aos animais. Oferecer água por bebedouros garantirá a oferta de água em quantidade e qualidade adequadas.

20. Áreas ao redor dos bebedouros apresentam acúmulo de ÁGUA ou LAMA?

PREENCHIMENTO: o acúmulo de água e de lama ao redor dos bebedouros pode ser resultado de vazamentos e má drenagem do solo. Essa é uma condição que afeta o bem-estar dos animais e, consequentemente, a produção de leite. Por isso, ter um programa de monitoramento de vazamentos e conservação do solo é importante.

QUER SABER MAIS SOBRE ESSE TEMA?

Baixe a publicação — *Boas práticas hídricas na produção leiteira (Versão 2)*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148933/1/Comunicado105.pdf>

21. A FREQUÊNCIA de LIMPEZA DOS BEBEDOUROS é

PREENCHIMENTO: assinalar quantas vezes na semana se limpa os bebedouros. Limpar os bebedouros é garantia de oferta de água de boa qualidade para os animais.

QUER SABER MAIS SOBRE ESSE TEMA?

Baixe a publicação — *Boas práticas hídricas na produção leiteira (Versão 2)*

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148933/1/Comunicado105.pdf>

Manejo de resíduos e uso como fertilizante

Compreende questões de 22 a 35, agrupadas nos bloco/meso-índices Estrutura, Manejo e Adubação.

Estrutura

22. A propriedade possui SISTEMA DE ARMAZENAMENTO OU TRATAMENTO do DEJETO da ordenha?

PREENCHIMENTO: existem diferentes tipos de sistemas de armazenamento ou tratamento de dejetos: esterqueira, lagoa, biodigestor, etc. (Figura 8).



Figura 8. Exemplos de sistemas de armazenamento ou tratamento de dejetos.

QUER SABER MAIS SOBRE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO OU TRATAMENTO DE DEJETOS?

Assista a playlist — *Esterqueira para Resíduos Animais*
<https://www.youtube.com/>

23. A propriedade possui SISTEMA de armazenamento ou tratamento de dejetos IMPERMEABILIZADO?

PREENCHIMENTO: a impermeabilização dos sistemas de armazenamento ou tratamento pode ser feita com diferentes materiais: geomembrana, alvenaria, etc. (Figura 9).



Figura 9. Exemplos de impermeabilização.

24. As ÁGUAS DE CHUVA que caem no piso da ordenha e área de espera são DESVIADAS do Sistema de armazenamento ou tratamento dos dejetos?

PREENCHIMENTO: as águas da chuva não devem ir para o sistema de armazenamento ou tratamento dos dejetos. Isso dilui o dejetos, reduzindo seu poder fertilizante e aumentando o custo de distribuição.

25. Há ocorrência de VAZAMENTOS NOS SISTEMAS de armazenamento/tratamento dos dejetos?

PREENCHIMENTO: vazamento nos sistemas pode ocorrer devido a algum rasgo na geomembrana ou rachadura na estrutura de alvenaria. A Figura 10 mostra a geomembrana rasgada pela ação de animais.

Foto: Julio C. P. Palhares



Figura 10. Geomembrana rasgada.

26. Há CALHAS NO TELHADO da ordenha?

PREENCHIMENTO: calhas no telhado da ordenha impedem que a água da chuva se misture com os dejetos. A água captada pelas calhas pode ser armazenada em cisterna ou desviada para uma área da propriedade (Figura 11).

Foto: Julio C. P. Palhares



Figura 11. Calhas instaladas em telhados da ordenha.

Manejo

27. Qual é o percentual de LAVAGENS DO PISO do curral de espera e da sala de ordenha no total do número de ordenhas?

PREENCHIMENTO: determine quantas lavagens são feitas por dia. Divida o número de lavagens pelo número total de ordenhas e multiplique por 100. Exemplo: se na propriedade são realizadas duas ordenhas diárias e após as ordenhas lava-se o piso, a porcentagem é de 100%. Se a lavagem só é feita após uma das ordenhas (50%), o item a ser selecionado no preenchimento é “Em menos de 100% das ordenhas”.

28. A propriedade faz RASPAGEM DO ESTERCO do piso antes da lavagem?

PREENCHIMENTO: realizar a raspagem antes da lavagem é uma prática que contribui para economia de água na lavagem. A Figura 12 mostra exemplo de raspagem.

Foto: Julio C. P. Palhares



Figura 12. Raspagem do esterco do piso da ordenha.

29. Usa ÁGUA COM PRESSÃO (lava-jato) NA LAVAGEM de instalações e equipamentos?

PREENCHIMENTO: lavar com pressão contribui para economia de água na lavagem. A Figura 13 mostra exemplo de lavagem do piso com água com pressão.

Foto: Julio C. P. Palhares



Figura 13. Lavagem do piso com água com pressão.

30. A propriedade possui um PLANO DE EMERGÊNCIA para eventos extremos?

PREENCHIMENTO: como eventos extremos entende-se: transbordamento da esterqueira/lagoa de dejetos, rompimento de cano/canaleta que transporta dejetos, escoamento superficial de resíduo pelo solo, etc. O plano de emergência lista ações que devem ser tomadas na ocorrência de eventos extremos, como: Quantidade e local para retirada de material absorvente (exemplo: maravalha, palhadas, etc.) que pode ser utilizado no caso de transbordamento da lagoa e escoamento de resíduo pelo solo; reserva de material de alvenaria e hidráulico para correção de

estruturas danificadas e nome do responsável pelo serviço; nome e contato de pessoas ou instituições a serem acionadas para auxiliar na resolução do evento.

Adubação

31. A propriedade DOCUMENTA E MONITORA o uso de fertilizantes químicos e orgânicos?

PREENCHIMENTO: todo o uso de fertilizante químico ou orgânico deve ser documentado por tamanho da área de aplicação, tipo de cultura, quantidade de NPK aplicada, data de aplicação e considerando a análise de fertilidade do solo da área. A Tabela 4 é um exemplo de informações que devem ser documentadas quanto ao uso de fertilizantes.

Tabela 4. Documentação do uso de fertilizantes.

Tipo de Fertilizante Químico ou Orgânico ⁽¹⁾	Mês/Ano	Área total em que o fertilizante foi aplicado (ha)	Quantidade aplicada	Produtividade da Cultura Agrícola da área (T/ha)	Unidade Animal por Hectare na Área Adubada
Dejeto Bovino da Lagoa	Dezembro/2023	18 ha de área de pastagem de capim Tanzânia	44 m³/ha	45 Ton/ha	7 unidades animal/ha
Dejeto Bovino da Lagoa	Janeiro/2024	5 ha de área para milho silagem	54 m³/ha	60 Ton/ha milho silagem	sem animais

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

32. Faz ANÁLISE EM LABORATÓRIO da concentração de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) do RESÍDUO ORGÂNICO?

PREENCHIMENTO: ao menos uma vez ao ano uma amostra de dejetos deve ser coletada e enviada para o laboratório para análise. O ideal é que esta amostra seja coletada antes do uso do dejetos na área agrícola, possibilitando calcular a contribuição fertilizante do dejetos e avaliar a necessidade de suplementação com fertilizante químico.

33. A propriedade faz ANÁLISE DO SOLO de todas as áreas que recebem fertilizante?

PREENCHIMENTO: responder qual a frequência de análise do solo.

34. Qual a PERIODICIDADE DE APLICAÇÃO dos resíduos como adubo?

PREENCHIMENTO: responder qual a frequência média de aplicação do dejetos no solo.

35. Qual é a FORMA DE APLICAÇÃO dos resíduos no solo?

PREENCHIMENTO: responder se a aplicação do dejetos no solo é feita de forma superficial (dejetos fica exposto na superfície) ou com incorporação ao solo. Na Figura 14 é mostrada o tipo de aplicação superficial.



Foto: Julio C. P. Palhares

Figura 14. Aplicação superficial de dejetos.

Resultado e padrões mínimos desejados

O valor do IDH varia de 0 a 1. Valores mais próximos de um, significam que o (a) produtor(a) está utilizando práticas/tecnologias mais próximas do ideal para um bom manejo de recursos hídricos e dos dejetos.

Conforme o Formulário vai sendo preenchido, é possível analisar a situação da propriedade em cada uma das dimensões e por indicador por meio de gráficos formados na aba “IDH_Resultados” (Figura 15).

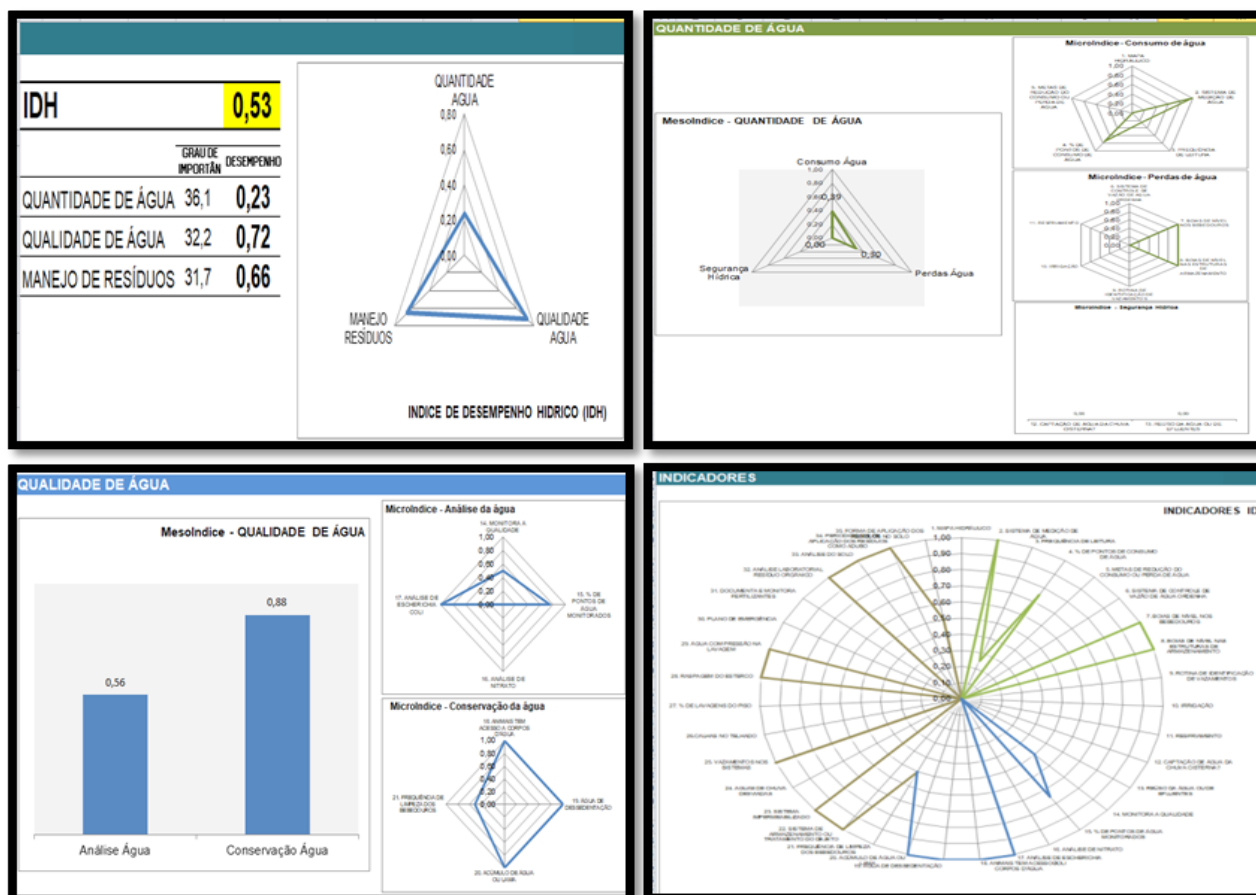


Figura 15. Aba “IDH_Resultado” com preenchimento para exemplificação

O valor mínimo que o IDH deve ter é de 0,64, sendo que nas dimensões quantidade e qualidade da água e manejo de resíduos os valores mínimos são: 0,62, 0,61 e 0,71, respectivamente.

Pontua-se as práticas desejáveis para alcance do nível esperado para cada mesoindicador.

Mesoindicador Consumo de Água – para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Ter o mapa hidráulico da propriedade.
- ✓ Medir o consumo de água de no mínimo 25% dos pontos de consumo com periodicidade mensal.

Mesoindicador Perdas de Água – para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Ter controle de vazão nas mangueiras de lavagem.
- ✓ Boias de nível instaladas nos bebedouros e nas estruturas de armazenamentos de água.
- ✓ Verificar com periodicidade semanal a ocorrência de vazamentos.

Mesoindicador Segurança Hídrica – para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Ter alguma forma de reuso da água e/ou efluente.

Mesoindicador Análise de Água – para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Realizar a análise de água uma vez ao ano.

- ✓ Analisar a qualidade da água em no mínimo 25% dos pontos de consumo.
- ✓ Realizar a análise de *Escherichia coli*.

Mesoindicador Conservação da Água - para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Os animais não podem ter acesso a cursos de água naturais (rios, nascentes, lagoas, etc.).
- ✓ Toda água é servida aos animais por bebedouros.
- ✓ Bebedouros limpos no mínimo duas vezes por semana.

Mesoindicador Estrutura para os dejetos - para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Estrutura de tratamento de resíduos impermeabilizada e sem vazamentos.

Mesoindicador Manejo de dejetos - para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Não lavar o piso da ordenha após todas as ordenhas.
- ✓ Antes da lavagem se faz a raspagem do esterco,
- ✓ Lavagem é feita com água com pressão.

Mesoindicador Adubação - para se obter a nota mínima é necessário:

- ✓ Documenta todo o uso de fertilizantes químicos e orgânicos.

- ✓ Realiza a análise de solo das áreas no mínimo a cada dois anos,
- ✓ Fazer a aplicação do dejetos a cada quatro meses ou mais e de forma superficial.

Referências

CHRISTOFIDIS, D. Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos. **ITEM** (Irrigação e tecnologia moderna), n. 54, p. 46-55, 2002. Disponível em: https://abid.org.br/Recursos/Arquivos/item_54.pdf. Acesso em: 01 fev. 2024.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1998. (EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica da Embrapa Hortaliças, 11). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107339/1/CNPq-DOCUMENTOS-11-SELECAO-DE-SISTEMAS-DE-IRRIGACAO-PARA-HORTALICAS-FL-07821.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 98). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75698/1/ct-98.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Embrapa Pecuária Sudeste
Rod. Washinton Luiz, Km 234
13560-970 São Carlos, SP
www.embrapa.br/pecuaria-sudeste
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
Presidente: *André Luiz Monteiro Novo*
Secretário-executivo: *Luiz Francisco Zafalon*
Membros: *Gisele Rosso, Aisten Baldan, Maria Cristina Campanelli Brito e Sílvia Helena Picirillo Sanchez*

Comunicado Técnico 116
e-ISSN 1981-206X
Julho, 2024

Revisão de texto: *Gisele Rosso*
Normalização bibliográfica: *Aisten Baldan*
(CRB-1/2757)
Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*
Diagramação: *Maria Cristina Campanelli Brito*

Publicação digital: PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

Todos os direitos reservados à Embrapa.