

SÍTIO CONECTADO

CAPIM EM CASA

**Produza capim
sem terra
e sem chuva**

DO GRÃO AO VERDE



Forragem hidropônica de milho: um jeito de produzir alimento verde em pouco espaço, com água e manejo.

POR PETTRUS VAZ

Inteligência humana + artificial + tecnologia

Sem depender da chuva. Com água limpa disponível.

Da inteligência artificial para o sítio do meu sogro



Sou Pettrus Vaz, especialista em inteligência artificial. Agora assumi um novo desafio: ajudar a transformar o sítio do meu sogro em uma fazenda conectada, moderna e lucrativa.

O cenário é o interior de Pernambuco. O desafio envolve calor, períodos secos, água, alimentação do rebanho e trabalho pesado. Quero combinar o conhecimento de quem vive no campo com dados, automação e tecnologia.

A forragem hidropônica é uma das experiências dessa transformação. Estou testando, observando e ajustando a montagem para entender o que funciona na nossa realidade. As fotos deste guia mostram etapas reais desse processo.

O desafio está em andamento

A meta é melhorar a rotina e medir resultados. Fotos de plantas bonitas mostram crescimento; o ganho no rebanho e a viabilidade precisam ser avaliados com números.

ACOMPANHAR @SITIOCONECTADO



Do primeiro teste à produção organizada

Um guia para entender, montar e começar pequeno antes de ampliar.

- 1 Entenda o método** **04**
O que é, benefícios e ciência
- 2 Escolha bem** **08**
Sementes, animais e ambiente
- 3 Monte sua estrutura** **13**
Compras e irrigação montada
- 4 Produza passo a passo** **19**
Da lavagem até a colheita
- 5 Faça a conta** **24**
Rotina, custos e problemas
- 6 Continue comigo** **27**
Consultoria e acompanhamento

Como usar os links

Toque nos botões para abrir as páginas. Se o leitor de PDF bloquear links externos, abra em outro leitor ou use o QR code. É necessário acesso à internet.

O que é capim em casa?

O nome técnico é forragem verde hidropônica, ou FVH.



FOLHAS E CAULES

A parte verde que aparece acima.

GRÃOS

Reservas usadas para a germinação.

RAÍZES

Formam um tapete na bandeja.

Você coloca grãos viáveis em bandejas e mantém umidade, drenagem e ventilação. Eles germinam e formam uma massa de brotos, raízes e sementes. Não é uma pastagem permanente: cada lote usa sementes novas.

Sem terra. Com água e luz.

O ciclo curto pode aproveitar as reservas do grão. No sistema simples de milho, é possível começar com água limpa, sem adubo. A planta precisa de luz difusa depois de brotar.

Verde em poucos dias

A principal vantagem é ter uma rotina de produção menos dependente da chuva.

01

POUCO ESPAÇO

Bandejas em níveis concentram a produção. Ainda é preciso reservar espaço para limpeza e circulação.

02

CICLO CURTO

Em condições adequadas, há sistemas de milho com colheita em cerca de 7 dias. No seu teste, acompanhe uma janela de 7 a 10 dias.

03

MAIS CONTROLE

Você programa a água, identifica lotes e observa o crescimento. Calor e qualidade das sementes continuam influenciando.

04

PRODUÇÃO ESCALONADA

Semear todos os dias permite colher lotes todos os dias, depois que o primeiro ciclo fica pronto.

Quando faz sentido

Pode ajudar onde falta área ou alimento verde. A revisão de Naik et al. (2015) cita 1,5 a 3 L de água por kg fresco de milho em sistemas estudados. Meça o consumo do seu sistema: clima, limpeza e perdas mudam a conta.

O que os estudos mostram

Resultados técnicos ajudam a decidir. Eles não são uma promessa de desempenho para toda fazenda.

MILHO: COMPOSIÇÃO

Naik et al. (2012) mediram 13,57% de proteína bruta e 14,07% de fibra bruta na matéria seca do milho hidropônico no 7º dia. São valores de um estudo, não uma tabela fixa para seu lote.

VACAS LEITEIRAS

Um experimento de 2017 avaliou 6 vacas durante 45 dias. O grupo com milho germinado teve produção média de 8,59 versus 7,97 kg de leite/dia, mas a diferença não foi estatisticamente significativa.

OVINOS

Um ensaio de 90 dias com 50 cordeiros Awassi relatou melhora de ganho e conversão ao usar cevada hidropônica dentro de uma dieta formulada. Isso não define uma dose universal.

VIABILIDADE

A análise da Meat & Livestock Australia alerta para custo, muita água no alimento, trabalho e mofo. A comparação precisa considerar nutrientes e matéria seca, não só quilos verdes.

Leitura dos estudos: tamanho da amostra, dieta, duração e ambiente limitam a aplicação dos resultados. Autores e instituições são apresentados no texto.

Peso verde não é peso de nutrientes

EXEMPLO DIDÁTICO

6 kg de forragem fresca

Com 12% de matéria seca, são 0,72 kg de matéria seca e 5,28 kg de água.



12% nutrientes secos

88% água

Matéria seca é o que sobra quando a água é retirada: proteína, fibra, carboidratos, gordura e minerais. A germinação transforma o grão e consome parte das reservas. Mais peso fresco não significa criar energia ou proteína na mesma proporção.

A conta que evita confusão

1 kg de grão com 88% de matéria seca contém 0,88 kg de matéria seca. Se virar 6 kg de verde com 12%, haverá 0,72 kg: o peso aumentou, mas a matéria seca diminuiu. Valores ilustrativos.

Qual grão escolher?

O melhor é o que germina bem, está disponível e funciona no seu ambiente.



MILHO

Minha escolha para o primeiro teste no interior de PE. Procure grão inteiro, bom lote e preço local viável.



CEVADA

Muito usada em sistemas de brotos. Avalie a disponibilidade e se você consegue manter um ambiente adequado.



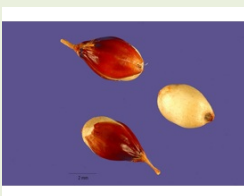
TRIGO

Também pode produzir FVH. Faça um lote piloto para medir germinação, qualidade e custo.



AVEIA

Outra opção de cereal. Teste o lote antes de comprar volume; não transfira a mesma regulação do milho.



SORGO

Existe em literatura de FVH, mas brotos jovens podem conter compostos que liberam cianeto. Não é a indicação de início deste guia.

Fotos de referência para identificação; aparência não comprova germinação ou ausência de tratamento. Milho: acervo do autor. Trigo: Miansari66 (CC0). Sorgo: Tracey Slotta / USDA (domínio público).

Cevada: Sanjay Acharya, CC BY-SA 4.0 • Aveia: François Nguyen, CC BY 2.0. Fotos redimensionadas; licenças mantidas.

Por que eu uso milho?



Aqui no interior de Pernambuco, eu busco uma solução prática para uma região quente, com períodos secos, e para um rebanho de bovinos, incluindo vacas leiteiras.

O milho é uma escolha inicial coerente para testar esse sistema. Há pesquisas específicas com forragem hidropônica de milho em bovinos. A compra local e a qualidade de germinação precisam fechar a conta.

Calor não dispensa cuidado

Escolher milho não torna a bandeja resistente a qualquer temperatura. Sol forte, ambiente abafado e água parada podem estragar o lote. Sombra ventilada e acompanhamento são essenciais.

Antes de decidir: teste dois pequenos lotes disponíveis na sua região. Compare germinação, dias até a colheita, perdas, custo por kg de matéria seca e aceitação dos animais.

Escolha relatada pelo autor; adequação local deve ser confirmada por teste. Respaldo do uso de milho em bovinos:.

Semente para germinar: o que pedir ao vendedor

1

GRÃO INTEIRO E VIÁVEL

Peça origem conhecida, lote recente e informação de germinação. Milho quebrado, xerém e grão cozido não servem para produzir brotos.

2

SEM TRATAMENTO TÓXICO

Confirme expressamente: sem tratamento com fungicida, inseticida ou outros produtos incompatíveis com alimentação animal. Lavar não torna semente tratada segura.

3

GRAU ALIMENTAR + GERMINAÇÃO

“Semente de plantio” pode vir tratada. “Milho para ração” pode ter germinação baixa. O nome comercial, sozinho, não garante as duas condições.

4

LIMPO E BEM ARMAZENADO

Rejeite cheiro de mofo, umidade, insetos, grãos danificados e origem desconhecida. Sem tratamento não significa automaticamente livre de micotoxinas.

Teste simples antes de comprar muito

Separe 100 grãos, mantenha em suporte limpo e úmido, sem encharcar, e conte os que germinam normalmente. Busque pelo menos 90% como meta prática de seleção. Esse teste caseiro não substitui laudo de germinação.

Como entra na alimentação do rebanho?

Forragem hidropônica entra como ingrediente de uma dieta equilibrada.

VACAS LEITEIRAS

Pode complementar o verde da dieta. Mantenha energia, proteína, minerais e fibra efetiva adequados. Avalie consumo e leite, não apenas aparência.

BOVINOS DE CORTE

Pode ser suplemento verde. Não é dieta única para engorda rápida. Compare o custo dos nutrientes com silagem, pasto e concentrado.

OVINOS E CAPRINOS

Pode diversificar o verde. Ajuste com volumoso e concentrado; estudos com ovinos não definem a mesma dose para cabras.

CAVALOS

Pode ser complemento com formulação profissional. Mantenha forragem de fibra longa; observe amido/açúcares e condições individuais.

AVES, SUÍNOS E COELHOS

Não use este protocolo de bovinos como dieta dessas espécies. Alimento muito úmido pode diluir nutrientes. Formulação e higiene exigem avaliação própria.

Introduza gradualmente com orientação de zootecnista ou veterinário. A quantidade depende de peso, categoria, dieta atual e análise da forragem.

O lugar certo vale mais que um aparelho caro



LUZ DIFUSA

Claridade, sem sol forte direto nas bandejas.

AR CIRCULANDO

Laterais ventiladas. Evite recinto quente e fechado.

ÁGUA LIMPA

Fonte confiável, filtro e qualidade adequada.

DRENAGEM

Saída de água sem poças e sem molhar instalações elétricas.

Observe o ponto mais quente do dia

Meça temperatura junto às bandejas. Se houver superaquecimento, melhore sombra e ventilação antes de ampliar. A temperatura ideal depende do cereal; não existe ajuste único que sirva para todo local.

Foto real da experiência do autor. É referência de montagem; ambiente e regulagens precisam ser adaptados.

Base da estrutura

Fotos originais dos anúncios. Confira a variante e as medidas antes de comprar.



Bandejas

Cerca de R\$ 108 / kit com 3

Recebem as sementes e o tapete de raízes. Use plástico atóxico, lavável e adequado a alimento.

Confira medidas internas, drenagem e encaixe na estante. Evite recipientes que já receberam químicos.



[Clique aqui para comprar](#)



Estante de metal

A partir de cerca de R\$ 98

Organiza a produção em níveis e aproveita o espaço vertical.

Prefira proteção contra ferrugem. Confira a carga por prateleira com bandejas molhadas e fixe contra tombamento.



[Clique aqui para comprar](#)

Links de afiliado: compras podem gerar comissão. Preços observados em 13/10/2026, sem frete; variam conforme modelo, tamanho e promoção. Confira o preço atual ao comprar.

Água na hora certa

Fotos originais dos anúncios. Confira a variante e as medidas antes de comprar.



Temporizador de torneira

Cerca de R\$ 69

Abre e fecha a água nos horários programados. Ajuda a manter a rotina.

Precisa permitir 6 a 7 acionamentos diários ou intervalos compatíveis, com duração ajustável. Confira pressão mínima e pilhas.

[Clique aqui para comprar](#)



Kit de irrigação

Cerca de R\$ 89

Leva a água às bandejas por microtubos, conexões e bicos.

Escolha bicos de microaspersão que cubram a bandeja. Um kit só de gotejadores pode molhar de forma desigual.

[Clique aqui para comprar](#)

Links de afiliado: compras podem gerar comissão. Preços observados em 13/10/2026, sem frete; variam conforme modelo, tamanho e promoção. Confira o preço atual ao comprar.

Controle do ambiente

Fotos originais dos anúncios. Confira a variante e as medidas antes de comprar.



Termômetro

Cerca de R\$ 27

Ajuda a perceber o calor onde as plantas estão. Um termo-higrômetro também mede umidade do ar.

Instale à altura das bandejas, à sombra e fora do jato de água. Medição no sol não representa o ambiente de cultivo.



[Clique aqui para comprar](#)



Balança pequena

Cerca de R\$ 18

Padroniza a quantidade de sementes. Permite comparar lotes e saber quanto foi colhido.

Função tara e capacidade de 5 a 10 kg ajudam. Se a colheita ultrapassar o limite, pese em partes.



[Clique aqui para comprar](#)

Links de afiliado: compras podem gerar comissão. Preços observados em 13/10/2026, sem frete; variam conforme modelo, tamanho e promoção. Confira o preço atual ao comprar.

Divisão e pressão

Fotos originais dos anúncios. Confira a variante e as medidas antes de comprar.



Distribuidor de torneira

Cerca de R\$ 36

Divide a saída em ramais ou mantém uma saída livre para outra tarefa.

É útil conforme a montagem. Confira roscas, vedações e registros. Dividir em muitos ramais pode reduzir a pressão.



[Clique aqui para comprar](#)



Pressurizador | opcional

Cerca de R\$ 230

Só entra se a pressão disponível não fizer os bicos trabalharem bem.

Teste primeiro sem ele. Escolha modelo adequado à irrigação e à vazão; instalação elétrica protegida e feita por profissional.

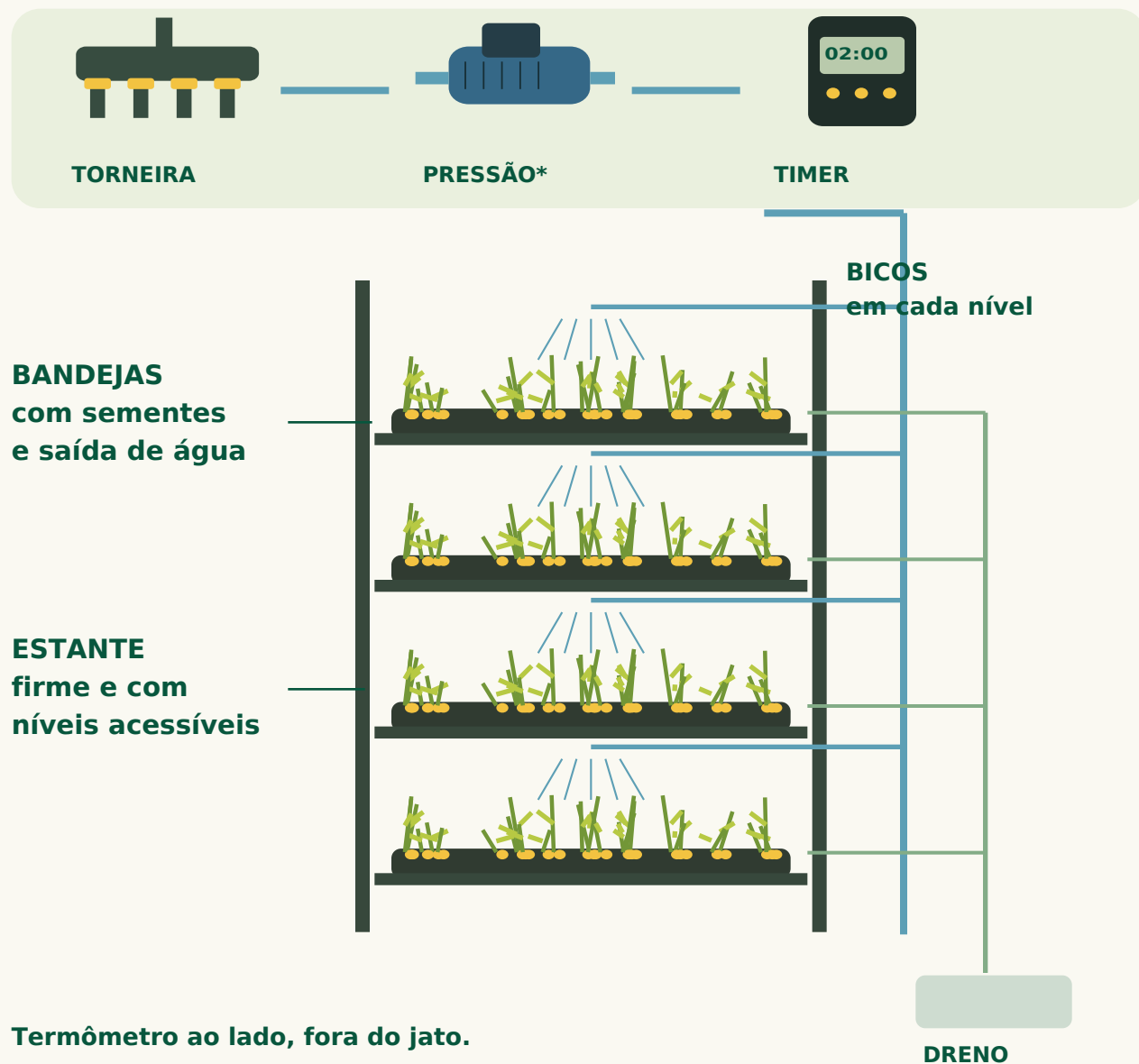


[Clique aqui para comprar](#)

Links de afiliado: compras podem gerar comissão. Preços observados em 13/10/2026, sem frete; variam conforme modelo, tamanho e promoção. Confira o preço atual ao comprar.

Assim as peças trabalham juntas

Montagem inspirada na estante real do autor.



A água não deve cair de um lote para outro

Direcione o excesso para uma coleta ou saída própria. Use filtro antes do timer/bicos conforme o fabricante. *Pressurizador só se necessário, com controle adequado.

Detalhes que não podem faltar



Além da lista principal, tenha balde limpo, peneira ou escorredor, etiquetas, material lavável para a pré-germinação, filtro de água, conexões, vedações e uma saída de drenagem. Pilhas e ferramentas básicas também podem ser necessárias.

Teste antes de colocar as sementes

Faça um ciclo com bandejas vazias. Confira vazamentos, se todos os bicos molham por igual, se o timer abre na sua pressão e se a água escoar. Garanta luz para as bandejas inferiores.

Do grão ao verde

Referência para o seu teste de milho. Tempos e irrigação precisam ser ajustados ao lote e ao ambiente.

1



ESCOLHER

Grãos viáveis, inteiros e sem tratamento tóxico.

2



LAVAR E HIDRATAR

Água limpa. Referência do autor: 12 a 20 horas de remojo.

3



ESCORRER E GERMINAR

Mais 12 a 20 horas, úmido e ventilado, sem ficar submerso.

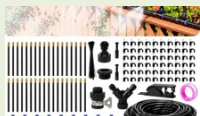
4



ESPALHAR NA BANDEJA

Camada fina e uniforme. Quantidade depende da área útil.

5



IRRIGAR E ACOMPANHAR

Pulsos curtos, drenagem, luz difusa e ar circulando.

6



COLHER E LIMPAR

Lote saudável; planeje inicialmente cerca de 7 a 10 dias.

O ciclo conta desde o início do preparo da semente neste guia. Estudos podem contar os dias de outra forma. Compare sempre o mesmo marco.

Lavagem, remojo e pré-germinação



1 LAVE BEM

Grãos inteiros, recipientes higienizados e água limpa. Retire sujeira e grãos quebrados. A lavagem não elimina todos os microrganismos ou micotoxinas.



2 HIDRATE E OBSERVE

Na experiência do autor: 12 a 20 horas de remojo. Observe odor, calor e aspecto da água; renove com água limpa se necessário. Esse tempo é referência de teste.



3 ESCORRA E DEIXE RESPIRAR

Mais 12 a 20 horas em camada fina, úmida e ventilada, sem ficar submerso. Use material limpo, evite resíduo de farelo e coberturas vedadas. Observe o início da raiz.

Higienização exige protocolo correto

Higienize utensílios entre lotes com produto adequado, seguindo rótulo e orientação técnica. Não improvise cloro nem misture produtos. Semente tratada não fica segura com lavagem.

A quantidade muda com a bandeja

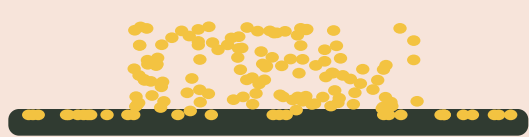
1 a 1,2 kg

É a referência relatada pelo autor por bandeja. Sem conhecer a área útil, não transfira esse peso para qualquer tamanho.

Pese os grãos secos antes do remojo para comparar os lotes. Nas bandejas, espalhe uma camada fina, sem montes ou pontos muito compactos. A densidade precisa permitir oxigenação e drenagem.



UNIFORME



EVITE AMONTOAR

Exemplo: bandeja de 60 × 40 cm tem 0,24 m². Usar 1 kg equivale a 4,17 kg/m². Isso pode ser excessivo para certos lotes. Comece mais leve e ajuste pelo resultado; não aumente peso se aparecer mofo.

A recomendação de densidade varia entre sistemas. A área útil interna, e não a medida externa da bandeja, é a referência para o cálculo.

Irrigar é umedecer, sem afogar o grão

2 min × 6 ou 7 vezes/dia

É o ponto de partida relatado pelo autor. Não é uma programação universal.

A quantidade real depende da vazão dos bicos. Um timer não sabe se a bandeja já está molhada. Observe cada nível e ajuste a duração, a frequência e a cobertura para manter umidade sem água acumulada.

SE ESTÁ SECANDO

Confira bicos entupidos, cobertura, vento e calor. Ajuste os pulsos e melhore a sombra.

SE ESTÁ ENCHARCADO

Desobstrua a saída, reduza o volume e melhore o ar. Não mantenha sementes submersas.

SE UM NÍVEL RECEBE MENOS

Teste pressão e divisão de ramais. Regule os bicos e confira a bandeja mais distante.

Conta rápida: 0,5 L/min por bandeja × 2 min × 7 ciclos = 7 L/dia. É um exemplo de vazão, não uma recomendação de consumo. Meça seu sistema.

Colha o lote saudável

A evolução real da experiência do autor. A aparência ajuda, mas não comprova a composição nutricional.



Avalie cor, cheiro, crescimento e raízes. Não espere mais dias apenas para ganhar peso. Em um lote adequado, retire o tapete com brotos, raízes e grãos; escorra e forneça fresco conforme a dieta formulada.

Se houver mofo ou cheiro ruim, descarte

Não lave para tentar salvar e não misture com lote saudável. Lave e higienize a bandeja antes de começar outra produção. Armazenamento úmido e quente acelera a deterioração.

Uma pequena semeadura todos os dias

EXEMPLO DE PLANEJAMENTO

2 bandejas por dia

Ciclo de 8 dias = 16 posições de bandejas

LOTE 1

2 bandejas

LOTE 2

2 bandejas

LOTE 3

2 bandejas

LOTE 4

2 bandejas

LOTE 5

2 bandejas

LOTE 6

2 bandejas

LOTE 7

2 bandejas

LOTE 8

2 bandejas

Depois que a rotina completa o primeiro ciclo, você retira o lote pronto e coloca um novo. Os baldes de remojo e a área de pré-germinação também precisam caber no planejamento.

O rendimento precisa ser medido

Se cada bandeja entregar 5 kg frescos, 2 bandejas dão 10 kg/dia. Esse número é uma simulação. Use sua média real, retire perdas da conta e confirme se a oferta atende à dieta dos animais.

A conta que mostra se vale a pena

Some sementes, água, energia, trabalho, limpeza, perdas e desgaste dos equipamentos. Compare o custo por matéria seca com outros ingredientes; depois acompanhe o resultado no rebanho.

SIMULAÇÃO DE UM LOTE

Sementes: 1 kg × R\$ 3,00	R\$ 3,00
Outros custos atribuídos ao lote	R\$ 1,20
Total do lote	R\$ 4,20
Colheita aproveitável	6 kg frescos
Matéria seca: 6 × 12%	0,72 kg

R\$ 0,70/kg

de forragem fresca

R\$ 5,83/kg

de matéria seca

Preço baixo por kg verde pode esconder custo alto por nutriente. Produzir bonito não basta: o sistema precisa caber na rotina e entregar um benefício que pague seu custo. Valores acima são fictícios para ensinar a conta.

Observe, registre e ajuste

Pouca germinação

Verifique lote, dano dos grãos e condições de remojo.

Cheiro azedo ou massa viscosa

Descarte o lote; revise água parada, calor e limpeza.

Fungos visíveis

Descarte; revise densidade, ventilação e higiene.

Brotos pálidos ou esticados

Confira claridade nas bandejas, sobretudo as inferiores.

Bandejas secas em alguns pontos

Regule cobertura dos bicos e teste vazão em cada nível.

REGISTRO MÍNIMO DE CADA LOTE

Data do preparo • origem da semente • peso seco usado • área da bandeja • remojo • irrigação • temperatura • data e peso da colheita • perdas.

Transforme a experiência em dados

Fotografe sempre do mesmo ângulo. Use planilha ou IA para organizar os registros. Acompanhe custo, aceitação e consumo; a interpretação da dieta fica com o profissional de nutrição animal.

SEU PROJETO COMEÇA AQUI

Vamos construir seu capim em casa?

Transforme o que você
aprendeu em um projeto para a
sua propriedade.

COM PETTRUS VAZ



CONSULTORIA CAPIM EM CASA

Escolha os materiais, monte seu primeiro teste e configure a irrigação automática com minha orientação.

**CLIQUE AQUI PARA CONHECER
A CONSULTORIA**

Seu primeiro teste. Irrigação automatizada.

Conheça o acompanhamento e deixe seu contato na página. Aponte a câmera para o QR code ou toque no botão acima.

