

NORTENE

AURÉLIO PAVINATO

A TRAJETÓRIA DE AURÉLIO
PAVINATO E A ASCENSÃO
DA SLC AGRÍCOLA

PÁGINA 10

O CUSTO DA INVISIBILIDADE:
COMO FALHAS
EM COMPONENTES DO PIVOT
REDUZEM A PRODUTIVIDADE E
ELEVAM A CONTA DE ENERGIA

POR: ANA ISABEL SANTOS GRENHO,
ADERSON COSTA ARAUJO NETO E PALOMA
DOS SANTOS DA SILVA

PÁGINA 3

A IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO NA
CULTURA DO MILHO

POR EVERARDO MANTOVANI
PÁGINA 64

PEJOTIZAÇÃO: O CAMINHO
PARA A COMPETITIVIDADE NO
AGRONEGÓCIO

POR: JÚLIO CESAR
PÁGINA 31

ALGODÃO EM 2025:
PRODUÇÃO RECORDE,
MERCADO PRESSIONADO E OS
DESAFIOS DE UM NOVO
EQUILÍBRIO

POR BRUNO ROSSAFA
PÁGINA 49

FORMAÇÃO DE LIDERANÇAS NO
AGRONEGÓCIO: O DESAFIO ALÉM DA
TÉCNICA

POR RENATO SILVA
PÁGINA 60

E MAIS...

QUALIDADE DA ÁGUA COMO RECURSO
ESTRATÉGICO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA
NO CERRADO

PÁGINA 24

MICRORGANISMOS FIXADORES DE
NITROGENIO: MUITO ALÉM DOS FAMOSOS
RIZOBIOS

PÁGINA 35



EDITORIAL

Janeiro é tempo de projeções e decisões estratégicas.

Nesta primeira edição do ano da Magazine Nortène, reunimos temas que apontam caminhos concretos para transformar desafios em oportunidades no agronegócio. Trazemos um panorama de temas decisivos para o setor: a competitividade via pejotização, os novos recordes e desafios da cotonicultura em 2025, os riscos invisíveis nos sistemas de irrigação e o uso inteligente da água como ativo estratégico no cerrado.

Nossa matéria de capa homenageia uma liderança que inspira pelo exemplo: Aurélio Pavinato, cuja trajetória na SLC Agrícola traduz, em cada etapa, a força da educação, da inovação e da visão de longo prazo como pilares do desenvolvimento sustentável.

Acreditamos que conhecimento técnico e gestão de qualidade são os grandes aliados do produtor e dos profissionais do agro. Por isso, seguimos investindo em informação clara, confiável e aplicada — como mostramos também na cobertura das ações do Nortène Experience em dezembro, reforçando nossa presença em campo e o compromisso com soluções completas, do pré ao pós-venda.

Boa leitura — e um excelente ciclo que se inicia!


Roberta Marques
GERENTE DE MARKETING

EDIÇÕES ANTERIORES



EDIÇÃO 9
DEZEMBRO 2025



EDIÇÃO 8
NOVEMBRO 2025



EDIÇÃO 7
OUTUBRO 2025



EDIÇÃO 6
SETEMBRO 2025



EDIÇÃO 5
AGOSTO 2025



O Custo da Invisibilidade: Como falhas em componentes do Pivot reduzem a produtividade e elevam a conta de energia

POR: ANA ISABEL SANTOS GRENHO, ADERSON COSTA ARAUJO NETO E PALOMA DOS SANTOS DA SILVA

“A eficiência operacional de um sistema de irrigação por pivot central depende de um rigoroso ajuste entre seus componentes, em que qualquer falha individual desencadeia um efeito cascata que compromete a rentabilidade da lavoura. O desgaste nos aspersores e reguladores, que geram variações na aplicação de água; o desajuste no painel de controle e temporizador, que alteram a lâmina total em todo o talhão e provocam prejuízos desde o desperdício de insumos ao estresse hídrico; as falhas no bombeamento e na tubulação adutora, que além de elevarem os custos energéticos, também colocam em risco a integridade estrutural do sistema, transformam, o que deveria ser um investimento de precisão em uma fonte de perdas invisíveis e produtividade limitada.

ANÁLISE DETALHADA POR COMPONENTE:

Aspersores (bocais e placas defletoras/difusores)

Os prejuízos causados pelo desgaste ou falhas nos aspersores (bocais e placas defletoras/difusores) são silenciosos, porém impactam diretamente a rentabilidade da safra. Como os bocais estão na ponta final do sistema, qualquer pequena variação neles altera a quantidade de água planejada para a planta. Os principais prejuízos podem ser divididos em três categorias:

1. Perda de produtividade

A desuniformidade causada por aspersores danificados cria um efeito de "sub-irrigação" e/ou "super-irrigação" no mesmo talhão. Nas áreas onde o bocal está entupido ou a placa defletora/difusor está quebrado (sub-irrigação), a planta sofre estresse hídrico. Isso reduz o número de grãos/frutos e o peso final da colheita. Estudos indicam que uma uniformidade abaixo de 80% pode reduzir a produtividade em 10% a 15%. Nas áreas onde o bocal está gasto (com diâmetro maior que o original) (super-irrigação), a aplicação excessiva de água "lava" os nutrientes (lixiviação) para camadas profundas onde a raiz não os alcança, além de favorecer o aparecimento de fungos e doenças radiculares.

2. Aumento dos custos operacionais

Para compensar as áreas que recebem pouca água devido aos aspersores danificados, o produtor acaba por deixar o pivot ligado por mais tempo. Isso faz com que as áreas já encharcadas recebam ainda mais água, o que gera desperdício de energia e recursos hídricos, além de provocar a lixiviação de fertilizantes com possível contaminação o lençol freático.

3. Danos físicos ao sistema e ao solo

Os bocais e placas defletoras/difusores quebradas fazem com que a água saia do sistema em forma de jato direto, ao invés de ser distribuída em forma de gotas finas, o impacto desse jato desagrega as partículas do solo e causa o encrostamento superficial que dificulta a entrada de ar além de formar pequenos sulcos erosivos.

Se o aspersor com defeito for um dos próximos à roda do pivot, eles fornecem água em excesso no rastro, que pode, causar o atolamento das torres e a formação de valetas que danificam a estrutura mecânica do equipamento.

Reguladores de pressão

Os reguladores de pressão são componentes essenciais para garantir que cada aspersor ao longo do pivot central entregue exatamente a vazão projetada, independentemente das variações topográficas ou oscilações na pressão da bomba. Contudo, alguns fatores não são avaliados e condicionam o desempenho do sistema, entre eles:

1. Vida útil

A vida útil de um regulador de pressão de pivot central é geralmente estimada em 10.000 horas de operação (cerca de 5 a 10 anos, a depender da intensidade de uso). No entanto, esse tempo pode variar com base na qualidade da água, uma vez que águas com muita areia ou sedimentos abrasivos desgastam as

peças internas rapidamente; a presença de Ferro ou Carbonatos na água pode causar incrustações que travam o mecanismo interno; e o uso de fertilizantes ou defensivos via fertirrigação, pode degradar as molas e vedações dos reguladores, caso o sistema não seja lavado adequadamente após a aplicação.

2. Manutenção e inspeção

Diferente de outros componentes, o regulador de pressão raramente permite "conserto". A manutenção deste componente é preventiva e de monitoramento, pelo que é recomendada a abertura periódica do dreno final do sistema para permitir a saída da água com partículas e resíduos químicos depositados na tubulação. Vazamentos nas laterais do regulador também devem ser observados, uma vez que podem indicar rompimento do diafragma ou desgaste da carcaça. No início de cada safra (ou no máximo a cada 02 anos) um manômetro deve ser instalado antes e outro depois do regulador para verificar se a pressão de saída corresponde à pressão nominal (ex: 6 psi, 10 psi, 15 psi ou 20 psi).

3. Defeitos comuns

Ruídos, excesso ou déficit hídrico. Os ruídos causados pela vibração da mola indicam que esta perdeu a tensão ou que o fluxo da água está operar no limite crítico. Quanto ao excesso hídrico, os reguladores deixam passar toda a pressão da linha e a vazão aumenta, o que provoca a liberação de água em excesso naquele ponto. Já no déficit hídrico quando regulador restringe quase todo o fluxo, o raio de alcance do aspersor diminui e forma os anéis de irrigação, nesse caso o solo fica seco abaixo desses reguladores.

4. Efeito na uniformidade da lâmina

Quando os reguladores falham, a distribuição de água torna-se irregular, com aplicação de mais água em áreas baixas de terrenos ondulados (maior pressão hidrostática) e aplicação de

menos água nos pontos de maior elevação em terrenos ondulados. Essa oscilação na quantidade de água impacta diretamente o CUC (Coeficiente de Uniformidade de Christiansen), e passa a ser possível verificar faixas (anéis) com a cultura mais verde ou mais amarelada no campo, sinal de excesso ou falta de água e nutrientes. Além da desuniformidade na aplicação de água, os reguladores danificados exigem que a bomba trabalhe com pressões maiores para compensar falhas, o que se reflete em desperdício de energia elétrica.

Painel de controle e temporizador (percentímetro)

O painel de controle e, especificamente, o temporizador (percentímetro), são o cérebro que dita o "ritmo" da irrigação. Enquanto os aspersores são responsáveis pela distribuição espacial (ao longo da tubulação aérea), o percentímetro garante a distribuição temporal (a lâmina total aplicada). Qualquer falha ou desregulagem neste componente gera prejuízos que afetam 100% da área irrigada. Os principais problemas são:

1. Erro na aplicação de lâmina

Quanto maior a porcentagem de deslocamento, menor a lâmina aplicada o que se traduz em prejuízo por subdosagem, a irrigação realizada não eleva o solo à capacidade de campo, a planta recebe menos água do que a que ela necessita, com indução de estresse hídrico e ocorre a queda de produtividade. Por outro lado, se a velocidade de deslocamento do pivot é reduzida, a lâmina aplicada pode causar encharcamento, lixiviação de nutrientes e desperdício de energia elétrica, uma vez que o sistema-motor-bomba fica ligado por mais tempo para completar a volta.

2. Problemas de intermitência (efeito pare-e-siga)

O percentímetro controla a última torre através de ciclos (geralmente de 60 segundos), se o percentímetro se encontra ajustado a 50% da velocidade de deslocamento, a última torre anda 30 segundos e pára por outros 30 segundos

(nos sistemas de irrigação sem inversor de frequência nas torres). Contudo, se o percentímetro estiver com defeito mecânico, a(s) torre(s) pode(m) ficar parada(s) por um período de tempo superior ao programado e realizar uma "super-irrigação" em um primeiro instante e uma "sub-irrigação" no instante seguinte. Os defeitos mecânicos podem ainda provocar falhas no envio do sinal do painel de controle para as torres intermediárias e causar movimentos bruscos com desalinhamento da estrutura e sobreposição da lâmina que prejudica a uniformidade de distribuição da água.

3. Falha de calibração (lâmina teórica x lâmina real)

Com o desgaste dos componentes elétricos (relés e contatores) e mecânicos (motorredutores), a velocidade real de deslocamento das torres pode deixar de ser a velocidade original da tabela do fabricante do sistema de irrigação e nessa condição pode ocorrer elevado prejuízo econômico em função da redução da produtividade da cultura. Por exemplo, se o painel de controle indica uma irrigação de 10 mm, mas o pivot por se deslocar mais lentamente pode fornecer 12 mm, então o produtor gasta 20% a mais de energia e água sem saber. Na safra, isso representa milhares de reais em custos operacionais desnecessários.

Bomba e tubulação adutora

A bomba e a tubulação adutora são parte fundamental do pivot central, enquanto os aspersores distribuem a água, a bomba e a adutora garantem que ela chegue com a energia (pressão) e o volume (vazão) necessários.

Quando esses componentes falham ou estão mal dimensionados, os prejuízos são sistêmicos:

1. Prejuízos causados pelo sistema motor-bomba

A bomba é responsável por converter a energia elétrica (ou combustível) em pressão hidráulica. O desgaste no rotor ou a da

cavitação da bomba reduzem a eficiência e provocam a queda de pressão do sistema, com isso os reguladores que precisam de uma pressão mínima para “abertura” e entrega de água não desempenham a sua função corretamente e reduzem a uniformidade. Outro fator que gera prejuízo ocorre quando a pressão de sucção é insuficiente, forma bolhas que implodem e corroem o metal do rotor, processo que é chamado de cavitação. Nesta situação, o prejuízo é duplo pela queda na vazão/pressão do sistema e a necessidade de uma reforma na bomba (substituição das peças internas).

O consumo elevado de energia ocorre se a bomba se encontra mal dimensionada ou trabalhar fora do seu Ponto de Eficiência Ótima (BEP), nessa situação, a fatura de energia tem o seu valor aumentado por uma energia que não se transforma em água no campo, o que eleva o custo por milímetro de água aplicado.

2. Prejuízos causados pela tubulação adutora

A adutora transporta a água do ponto de abastecimento até ao centro do pivot e pequenos furos na adutora enterrada reduzem a pressão que chega ao centro do sistema e aos reguladores, problema esse que muitas vezes demora para ser identificado.

Quando a tubulação tem um diâmetro inferior ao necessário para a vazão projetada ocorre excesso de atrito no seu interior, esse atrito obriga bomba a trabalhar com maior pressão para bombear a água, o que aumenta o consumo de energia e o risco de vazamentos por golpe de aríete. A qualidade da água e o acúmulo de algas ou minerais (como ferro) dentro da tubulação aumentam a rugosidade interna com queda progressiva na pressão de funcionamento ao longo dos anos e prejuízo no fornecimento da lâmina de irrigação.

Além dos prejuízos apresentados pelos diferentes componentes dos sistema de irrigação, a fertirrigação agrava os danos causados ao sistema com maior incidência nas molas dos reguladores; obstrução dos bocais com precipitados químicos; e geração de biofilmes que reduzem a pressão útil da tubulação.

Tabela 1. Resumo dos danos causados nos componentes do sistema de irrigação por pivot central, consequência direta e impactos econômicos.

Componente	Consequência direta	Impacto financeiro
Aspersores e Reguladores	Desuniformidade (CUC baixo)	Quebra de produtividade (10-15%)
Percentímetro	Erro na lâmina total	Desperdício de água e energia
Bomba/Adutora	Pressão insuficiente	Baixo rendimento na extremidade do pivot
Fertirrigação	Entupimentos e corrosão	Custos elevados de manutenção corretiva

Para melhorar o desempenho e a vida útil do sistema alguns cuidados de manejo devem ser adotados:

- Anualmente: Realizar o teste de velocidade da última torre, conferir visualmente os aspersores e a distribuição de bocais;
- A cada 2-3 anos: Realizar teste de pressão nos reguladores e o teste de uniformidade (teste de pluviometria – copinhos);
- Pós-fertirrigação: Lavar o sistema com água limpa para remover os resíduos químicos.

Para garantir a longevidade e a eficiência operacional de um sistema de irrigação por pivot central, é necessário implementar uma rotina de manutenção preventiva que foque na integridade estrutural e mecânica, como lubrificação periódica, verificação do alinhamento das torres e inspeção regular dos pneus e da parte aérea para identificar sinais de corrosão ou fadiga precoce. Além disso, na gestão do sistema de aspersão é fundamental manter bicos desentupidos e reguladores de pressão a operar dentro dos parâmetros nominais, assegurar uma aplicação uniforme de água e evitar sobrecargas energéticas, para proteger o investimento e maximizar a produtividade da lavoura.

Ana Isabel Santos Grenho: Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciências Agrárias – UNB, Responsável Técnica da empresa Hidrofertil, Professora e Pesquisadora do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. ana.isa.grenho@gmail.com | **Aderson Costa Araujo Neto:** Biólogo, Doutor em Agronomia – Fitotecnia, Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. adersoncaneto@gmail.com | **Paloma dos Santos da Silva:** Estudante de Agronomia do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. palomadossantos58@gmail.com



A TRAJETÓRIA DE AURÉLIO PAVINATO E A ASCENSÃO DA SLC AGRÍCOLA



AURÉLIO PAVINATO



ENTREVISTA EXCLUSIVA – AURÉLIO PAVINATO

Por: Roberta Holanda Marques

No coração do agronegócio brasileiro, que se consolida como uma das maiores potências agrícolas do planeta, emergem líderes cuja trajetória se espelha na própria evolução do setor. Aurélio Pavinato, Diretor-Presidente da SLC Agrícola, é a personificação dessa narrativa de transformação. Sua jornada, que se inicia na simplicidade da vida rural no interior do Rio Grande do Sul e culmina no comando de um grande negócio de grãos e fibras que opera em escala continental, é um testemunho eloquente do poder transformador da educação, da visão estratégica e de uma dedicação incansável ao aprimoramento profissional. Esta matéria condensa a saga de Pavinato, revelando, através de suas próprias palavras extraídas de uma conversa franca e reveladora, os pilares que sustentam o homem que ajudou a semear o futuro do agronegócio no Brasil. Sua história é a história de um visionário que não apenas compreendeu as transformações do setor, mas as liderouativamente, deixando um legado que inspira gerações de profissionais em todo o país.

A Origem Humilde e o Padrão Estabelecido

Aurélio Pavinato nasceu em um cenário que, para muitos, teria ditado um destino previsível e limitado. Filho de um pequeno produtor rural em Vista Gaúcha, no noroeste do Rio Grande do Sul, ele cresceu em uma

comunidade onde o horizonte parecia circunscrito pelas cercas das propriedades rurais. "Eu sou filho de pequeno produtor, meu pai plantava 15 hectares, bem no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Vista Gaúcha. E a comunidade onde a gente morava era a comunidade do Barreiro, interior de Vista Gaúcha. E naquela comunidade moravam 52 famílias. E o padrão estabelecido na época era as crianças estudarem até a quarta série, que era a única escolinha que tinha lá, e pararam de estudar e viraram agricultores."

No contexto dos anos 1970, essa era uma realidade comum em muitas comunidades rurais brasileiras. A ausência de infraestrutura educacional, a falta de transporte escolar e a necessidade econômica de mão de obra familiar criavam barreiras praticamente intransponíveis para aqueles que ousavam sonhar com algo diferente. No entanto, em meio a essa realidade imutável, uma semente de inconformismo e desejo por conhecimento brotava no jovem Aurélio.

O que para muitos era o fim da linha, para Pavinato foi o ponto de partida de uma jornada extraordinária.

A ausência de transporte escolar, um obstáculo que impedia a maioria das crianças de continuar os estudos na cidade de Vista Gaúcha, tornou-se um desafio a ser vencido. Com uma determinação incomum para sua idade, ele decidiu que queria mais do que o destino que lhe havia sido predestinado. Ele não apenas sonhou com um futuro diferente, mas tomou a atitude corajosa que o colocaria no caminho para realizá-lo.

"Então, na época, decidi que eu queria estudar. Fui o primeiro lá da comunidade a tomar coragem e ir lá fazer da quinta até a oitava série."

Essa decisão, aparentemente simples, foi um ato de rebeldia contra o status quo e o primeiro de muitos passos que o levariam a romper barreiras. A coragem de ser o pioneiro, de desbravar um caminho desconhecido para seus pares, revelava a essência de um líder em formação. Ser o primeiro a fazer algo em uma comunidade pequena não é apenas uma questão de ousadia; é um ato de fé em si mesmo e uma rejeição silenciosa das limitações impostas pela sociedade.

A aptidão natural para a matemática, notada por um professor atento, foi o empurrão que faltava para que Pavinato alçasse voos ainda mais altos. Esse professor, reconhecendo o potencial do jovem aluno, recomendou ao pai que o levasse para fazer o exame de seleção do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, uma instituição federal de excelência que era integrada com a Universidade Federal de Santa Maria.

“Meu professor de matemática indicou para o meu pai para me levar a fazer o exame de seleção no Colégio Agrícola de Frederico Westphalen. É um colégio federal. Na época, era integrado com a UFSM de Santa Maria. E é um colégio muito bom.”

A oportunidade de estudar em uma instituição de qualidade superior abria perspectivas completamente novas. No contexto dos anos 1980, a formação técnica agrícola era altamente valorizada no mercado de trabalho. As cooperativas do Estado, empresas como Sadia e Perdigão, e diversos outros atores do agronegócio buscavam profissionais qualificados para trabalhar como assessores técnicos nas propriedades rurais, especialmente nas áreas de integração de aves e suínos, que vivenciavam um período de expansão acelerada. Para um jovem de família humilde, com sete irmãos e recursos financeiros praticamente inexistentes, a carreira técnica parecia o caminho mais seguro e lógico.

A Descoberta da Universidade: Quando o Impossível Torna-se Possível

No entanto, a vida de Pavinato tomaria um rumo diferente do que era esperado. Enquanto cursava o segundo ano do ensino médio no Colégio Agrícola, ele teve a oportunidade de participar de uma excursão do terceiro ano para Santa Maria. Essa viagem, que poderia ter sido apenas um passeio escolar convencional, transformou-se em um ponto de inflexão em sua vida, um momento de revelação que mudaria o curso de seu destino.

“Aí que eu conheci a UFSM, e lá eu vi que tinha Casa de Estudante, que não pagava, e tinha RU, que pagava 50 centavos por refeição. Ali que eu me dei conta, que é possível fazer faculdade. Então decidi fazer o vestibular e comecei a faculdade.”

Essa descoberta foi transformadora. A existência da Casa de Estudante, que oferecia moradia gratuita, e do Restaurante Universitário, com refeições a preços irrisórios, removeu a barreira financeira que havia parecido intransponível. De repente, a educação superior, que parecia um sonho distante para alguém de sua condição, tornou-se uma possibilidade concreta. Pavinato tomou a decisão de fazer o vestibular para Agronomia, rompendo com o padrão que o levaria apenas a uma carreira técnica. Era a escolha de alguém que não apenas sonhava com mais, mas que estava disposto a trabalhar incansavelmente para alcançar seus objetivos.

A entrada de Aurélio Pavinato na Universidade Federal de Santa Maria marcou o início de uma imersão profunda no universo da agronomia e da ciência do solo. No entanto, a vida universitária não foi apenas uma experiência acadêmica; foi também uma lição de empreendedorismo e autossuficiência. Com a família incapaz de fornecer qualquer tipo de suporte financeiro, Pavinato precisava encontrar maneiras criativas de se manter na universidade. “No segundo semestre, eu assumi a função de monitor de morfologia vegetal e passei a ter uma bolsa”.



A bolsa de monitor não era apenas uma fonte de renda; era um reconhecimento de sua competência acadêmica e uma oportunidade de desenvolver habilidades de liderança e comunicação. Ao se tornar monitor de morfologia vegetal, Pavinato não apenas garantiu sua permanência na universidade, mas também se inseriu no mundo da pesquisa e do ensino. Essa experiência inicial o preparou para as responsabilidades maiores que viriam, desenvolvendo sua capacidade de comunicação, liderança e transmissão de conhecimento.

A conclusão da graduação em 1990 marcou um novo capítulo na vida profissional de Aurélio Pavinato. Enquanto muitos de seus colegas buscavam empregos imediatos no mercado de trabalho, Pavinato decidiu aprofundar seus conhecimentos através de um mestrado em Ciência do Solo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre.

O mestrado não era apenas uma continuação natural dos estudos; era uma escolha estratégica. Pavinato reconhecia que, para se

destacar em um mercado cada vez mais competitivo e sofisticado, ele precisava de um conhecimento mais profundo e especializado. A Ciência do Solo, em particular, era um campo em expansão, com crescentes demandas de profissionais qualificados que pudessem ajudar a otimizar a produtividade das terras brasileiras.

Quando Pavinato concluiu seu mestrado em 1993, o mercado para profissionais com essa qualificação era bastante definido e previsível. “Quem tinha o mestrado ia trabalhar para a pesquisa, Embrapa, empresas estaduais, ou para o ensino, para alguma universidade.

“Não era normal ir para a produção.” No entanto, Aurélio Pavinato, sempre fiel a seu padrão de desafiar convenções e buscar caminhos não trilhados, tomou uma decisão diferente. Ele queria aplicar seu conhecimento na prática, no “chão de fábrica” do agronegócio. Queria ver seus conhecimentos científicos se transformarem em resultados concretos no campo, em maior produtividade e eficiência. E foi essa decisão que o levou à SLC Agrícola, marcando o início de uma parceria que duraria mais de três décadas.

A SLC Agrícola – O Encontro com o Destino

Em 1993, a SLC Agrícola era uma empresa em transição e transformação. “Na época, a empresa plantava 24 mil hectares. Eram três fazendas lá no Cerrado, a Planalto, no Mato Grosso do Sul, a Pamplona, em Goiás, e a Parnaíba estava começando no Maranhão. E tinha duas fazendas pequenas aqui no sul, lá em Horizontina, Tucunduva, e a segunda em Santo Augusto.”

O que tornava a SLC uma empresa especial, no entanto, era sua visão de futuro e sua disposição de inovar. Enquanto muitas empresas agrícolas ainda operavam com base em conhecimento empírico e tradição, a SLC reconhecia a importância crítica de estruturar um departamento de planejamento agrícola sólido, baseado em ciência e em melhores práticas. A contratação de um mestre em Ciência do Solo para desenvolver esse departamento era uma aposta ousada e visionária, uma decisão que demonstrava que a empresa entendia que o futuro do agronegócio pertencia àqueles que conseguissem combinar tradição com inovação.

“E a SLC já estava bem à frente do seu tempo, no sentido de contratar um mestre para organizar a parte de planejamento agrícola da empresa, um mestre em solos, minha especialidade na época.”

Aurélio Pavinato era o homem certo para esse desafio. Com sua formação acadêmica sólida, sua experiência em pesquisa e seu desejo ardente de aplicar conhecimento na prática, ele estava perfeitamente posicionado para transformar a visão da SLC em realidade. Sua missão inicial era clara e bem definida: organizar o departamento de planejamento agrícola e promover o intercâmbio de conhecimento e melhores práticas entre as diversas fazendas da empresa, garantindo que a experiência adquirida em uma região pudesse beneficiar as operações em outras áreas.

“Então, eu vim para a empresa, na função de assessor técnico, para organizar o departamento de planejamento agrícola da empresa e fazer o intercâmbio entre as fazendas.”

A experiência de trabalhar em múltiplas fazendas, em diferentes regiões do Brasil, com diferentes tipos de solo, clima e desafios operacionais, forneceu a Pavinato uma perspectiva única e abrangente que poucos profissionais conseguem desenvolver. Ele não era apenas um especialista em Ciência do Solo; ele estava se tornando um especialista em operações agrícolas em larga escala.

compreendendo as complexidades de coordenar múltiplas unidades de produção geograficamente dispersas.

Uma Carreira de Crescimento Meritocrático

O trabalho de Aurélio Pavinato rapidamente gerou resultados visíveis e mensuráveis. Além de estruturar o departamento de planejamento agrícola, ele assumiu a gerência das fazendas do Sul, acumulando funções e demonstrando sua capacidade de gestão em múltiplas frentes. Sua ascensão na empresa foi natural e consistente, reflexo de sua competência, dedicação e capacidade de entregar resultados.

“Então, eu trabalhei na parte agronômica. Depois, eu também gerenciei as duas fazendas aqui do sul, concomitantemente com a função no planejamento agrícola. Por fim, fui promovido gerente de planejamento agrícola.”

A mudança da sede da SLC para Porto Alegre em 2003 marcou um novo capítulo em sua carreira. Embora isso significasse deixar Horizontina, onde havia passado uma década construindo relacionamentos e consolidando sua reputação, a mudança para a capital do estado oferecia novas oportunidades.

Em 2004, já em Porto Alegre, ele iniciou o doutorado em Ciência do Solo, um programa que completaria em 2008. Essa decisão, tomada enquanto ele era gerente de planejamento agrícola da empresa, revelava sua crença inabalável de que o conhecimento profundo era a base fundamental para uma liderança efetiva e duradoura.

Com a conclusão de seu doutorado em 2008, Aurélio Pavinato havia completado sua formação técnica de forma exemplar. No entanto, ele reconhecia que, para continuar a crescer profissionalmente e para estar preparado para responsabilidades ainda maiores, era necessário desenvolver suas competências em gestão empresarial. Começou então uma segunda jornada de aprendizado, dessa vez focada não em conhecimento técnico, mas em habilidades de liderança, estratégia e gestão de empresas complexas.

“E aí, depois, eu comecei a minha formação em gestão. Em 2010, fiz um curso de gestão. Em 2012, fiz outro curso de gestão da Fundação Dom Cabral, em parceria com a Kellogg School of Management, em Chicago, que é o chamado STC, Skills, Tools and Competence. A lógica é, a cada quatro, cinco anos, fazer uma atualização. Em 2016, eu fiz o PGA, que é o Programa de Gestão Avançada da Fundação Dom Cabral, também em parceria com o INSEAD, lá na França. Então, foram três semanas de aula aqui e duas semanas de aula lá na França. Por último, fiz outro curso de gestão avançada na Harvard Business School, OPM – Owner-President Management – foram 9 semanas de aula, 3 semanas por ano durante 3 anos, concluído em 2023”

Uma Cultura de Aprendizado Contínuo

Uma das marcas mais distintivas da liderança de Aurélio Pavinato é sua crença inabalável no poder da educação contínua. Essa crença não é apenas pessoal; ela permeia toda a organização da SLC Agrícola. Pavinato liderou a transformação da empresa em uma instituição de aprendizado, onde o desenvolvimento profissional é valorizado, incentivado e financiado em todos os níveis hierárquicos.

“E a questão de formação e educação é algo que eu estimulo muito aqui dentro da empresa. Então, todas as nossas lideranças, diretores, gerentes, tem que fazer o MBA, depois de concluir o MBA, em quatro, cinco anos, tem que fazer outro MBA, uma outra atualização. Sempre tem atualizações, evoluções em termos de gestão do mercado. Então, a gente estimula muito o time a buscar, a estudar.”

Essa filosofia de aprendizado contínuo vai muito além de incentivos verbais. A SLC Agrícola investe recursos significativos no desenvolvimento de seus colaboradores, patrocinando programas de pós-graduação, cursos de especialização e programas de desenvolvimento de liderança. A empresa reconhece que, em um setor tão dinâmico e competitivo como o agronegócio, o conhecimento é um ativo que se deprecia rapidamente e deve ser renovado permanentemente.

A Vida Pessoal – O Suporte Familiar como Alicerce

Por trás de um grande profissional, normalmente há uma estrutura familiar sólida que oferece o suporte necessário para enfrentar os desafios da carreira. Na vida de Aurélio Pavinato, essa estrutura tem um nome: Taciane, sua esposa. A história dos dois, que também remonta à pequena Vista Gaúcha, é um exemplo de parceria, cumplicidade e visão de futuro compartilhada. Pavinato reconhece abertamente a importância da esposa em sua trajetória, afirmando que ela não apenas deu o suporte necessário, mas impulsionou sua carreira com sua visão, percepção e apoio incondicional em todos os momentos.

“No meu caso, não tenho dúvida de que a Taciane impulsionou a minha carreira, pelo suporte que ela deu ao longo do tempo, e pela visão dela, e pela percepção dela, e pelo apoio em todos os momentos.”

A Ascensão à Presidência

Quando Aurélio Pavinato foi promovido a Diretor de Operações em 2008, com a abertura de capital da SLC Agrícola, ele já vislumbrava a possibilidade de uma promoção ainda maior. Ele não apenas esperava passivamente por oportunidades; ele se preparava ativamente para elas, investindo em sua formação e acumulando experiência estratégica.

No entanto, a vida raramente segue os planos com precisão. Pavinato estava assumiu a presidência um pouco antes do que havia planejado, mas ele estava disposto a assumir o desafio.

Ao assumir a presidência da SLC Agrícola em dezembro de 2012, Aurélio Pavinato enfrentou os desafios típicos de uma transição de liderança. Embora sua experiência técnica e sua compreensão profunda da operação fossem inestimáveis, o papel de CEO exigia uma mudança significativa de perspectiva e de forma de atuar.

Sua experiência anterior, coordenando entre múltiplas fazendas e departamentos ao longo de 20 anos, havia preparado o terreno para uma transição relativamente suave. No entanto, Pavinato reconhece que os primeiros tempos como CEO envolveram uma curva de aprendizado.

Uma de suas primeiras medidas foi aumentar a integração da diretoria com o conselho de administração, promovendo um maior alinhamento e corresponsabilidade. Sua filosofia de gestão sempre foi baseada na cooperação e no envolvimento das pessoas.

No cerne da filosofia de gestão de Aurélio Pavinato está uma compreensão cristalina da essência do negócio agrícola de commodities. Em um mercado onde os preços são definidos globalmente, a rentabilidade depende exclusivamente da capacidade de produzir com eficiência máxima. "O que nós precisamos ter? Nós precisamos ter alta produtividade e baixo custo de produção, que na combinação dos dois gera um custo unitário. O preço é definido pelo mercado, nós precisamos ter um custo unitário o mais baixo possível. É simples assim o nosso negócio."

Essa simplicidade conceitual mascara uma complexidade operacional significativa. Alcançar alta produtividade e baixo custo simultaneamente exige uma orquestração perfeita de múltiplos fatores: qualidade do solo, seleção de sementes, manejo de pragas, eficiência de maquinário, gestão de pessoal e muito mais. Pavinato reconhece que a chave para gerenciar essa complexidade é focar em equipes qualificadas e bem lideradas.

Essa clareza de propósito e de responsabilidades permite que cada gerente de fazenda saiba exatamente no que deve focar, eliminando ambiguidades e permitindo uma gestão mais eficiente e alinhada com os objetivos corporativos.

A Transformação da SLC e Agricultura Digital: Tecnologia a Serviço da Sustentabilidade

A grande inovação da SLC é a integração entre agricultura digital e sustentabilidade. Através de tablets conectados, mapeamento de pragas e aplicações localizadas de defensivos, a empresa economizou 5% em defensivos químicos no ano anterior. Além disso, 17% das aplicações químicas foram substituídas por biológicos, com meta de atingir 25%.

A agricultura de precisão permite aplicar taxa variável de fertilizantes, potássio e calcário, conforme a necessidade específica de cada área, evitando desperdícios e maximizando a eficiência.

A SLC investe em três pilares que sustentam a agricultura regenerativa: agricultura digital, produtos biológicos e solo saudável.

Aurélio Pavinato define a próxima grande revolução agrícola como a “revolução do manejo das culturas”. Enquanto a Revolução Industrial transformou a produção e a Revolução Verde aumentou a capacidade de produzir, a revolução do manejo permitirá fazer mais com menos, de forma mais precisa e sustentável.

Nós estamos vivendo e vamos evoluir numa revolução do manejo das culturas, porque ao longo do tempo a gente sempre teve perda de produtividade por pragas, por doenças, pela dose uniforme de fertilizante que deveria ser variável.”

Em breve, robôs farão o levantamento de pragas e doenças no campo com muito maior precisão do que técnicos, permitindo aplicações ainda mais localizadas de defensivos e maximizando a eficiência do uso de insumos.

O Legado: Impactar Positivamente as Gerações Futuras

A missão da SLC Agrícola sob a liderança de Aurélio Pavinato é sintetizada em uma frase poderosa:

“O nosso sonho grande é impactar positivamente as gerações futuras sendo líder mundial em eficiência do negócio agrícola e respeito ao planeta.”

Essa visão integra três dimensões: ser uma empresa exemplar, altamente eficiente e que produz de forma sustentável. Para Pavinato, o verdadeiro legado vai além de resultados financeiros: é um modelo de gestão que prova que tecnologia, eficiência e sustentabilidade não são contraditórios, mas complementares. É a demonstração de que o investimento em educação e formação de pessoas é o que faz profissionais e empresas evoluírem, criando um agronegócio mais responsável e resiliente para o futuro.

Conclusão:

A trajetória de Aurélio Pavinato é uma fonte de inspiração que transcende o agronegócio. É a história de um menino do interior que, movido pelo desejo de aprender e pela determinação de superar limitações, construiu uma carreira extraordinária em uma das maiores empresas do setor no mundo. Sua jornada nos ensina que o talento, quando combinado com a educação, a determinação e a visão de futuro, não conhece fronteiras.

Como líder, Pavinato demonstra que a gestão moderna se baseia em pilares sólidos: um profundo conhecimento do negócio, a valorização do capital humano, a busca incessante por eficiência e uma comunicação clara e transparente. Sua filosofia de aprendizado contínuo, aplicada a si mesmo e disseminada por toda a organização, é a força motriz que mantém a SLC Agrícola na vanguarda da inovação e da competitividade.

Ao mesmo tempo, sua história pessoal nos lembra da importância dos valores humanos, da família e do apoio daqueles que amamos. A parceria com sua esposa, Taciane, e com os 3 filhos, Pedro Ricardo, Luis Eduardo e João Gabriel, é a prova de que o sucesso profissional e a realização pessoal podem e devem caminhar juntos.

Aurélio Pavinato é mais do que um CEO de sucesso. Ele é um exemplo do potencial transformador da educação, um líder que inspira pelo exemplo e um visionário que continua a semear o futuro do agronegócio brasileiro. Sua saga, da pequena propriedade em Vista Gaúcha ao comando de um gigante do agro, é um legado que certamente continuará a render frutos por muitas e muitas safras vindouras.



PROTEÇÃO QUE GERA PRODUTIVIDADE!

Há 44 anos sendo a **parceira
do agro** eficiente.



Fale com um vendedor Nortène e
descubra como produzir melhor
com responsabilidade!



QUALIDADE DA ÁGUA COMO RECURSO ESTRATÉGICO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA NO CERRADO

DR. JOSÉ RAFAEL DE SOUZA, ANA ISABEL SANTOS GRENHO E ROSEANE MENDONÇA DE FIGUEIREDO

“A água é um recurso natural essencial à manutenção da vida, sua disponibilidade e qualidade condicionam diretamente a saúde pública, o crescimento industrial e a produção agrícola. No contexto da agricultura, a água é um insumo estratégico, sendo considerada o principal fator limitante da produção vegetal, sobretudo em regiões de clima tropical e semiárido, onde a irregularidade das chuvas compromete o desempenho das culturas.

O bioma Cerrado é caracterizado por solos altamente intemperizados, ácidos, com baixos teores de matéria orgânica e elevado potencial à degradação quando manejados inadequadamente. Associado a isso, o regime de chuvas concentrado em poucos meses do ano torna a irrigação uma ferramenta essencial para garantir regularidade produtiva, especialmente em sistemas de segunda safra e em culturas de alto valor econômico.

A água utilizada na irrigação, entretanto, não atua apenas como veículo para suprimento hídrico às plantas. Ela interfere diretamente na dinâmica química do solo, no comportamento dos nutrientes, na atividade microbiana e no desenvolvimento do sistema radicular. Dessa forma, a avaliação e o monitoramento da qualidade da água são etapas fundamentais para o planejamento e manejo dos sistemas irrigados.

A água desempenha diversas funções nos sistemas agrícolas, de maneira geral atua como veículo de nutrientes, regula a temperatura das estruturas das plantas, além disso, exerce influência direta e indiretamente em diversos processos fisiológicos, como a fotossíntese, a absorção de nutrientes e a transpiração. A água é o principal componente da irrigação, e o seu manejo adequado afeta a eficiência operacional e a conservação do sistema como um todo. A utilização de

água de qualidade representa um princípio básico e essencial, pois previne problemas como a salinização do solo, a toxicidade iônica e a disseminação de patógenos. Dessa forma, torna-se indispensável a realização de uma avaliação criteriosa da água antes de sua utilização na irrigação.

A qualidade da água é caracterizada por um conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos que determinam sua aptidão para diferentes finalidades, como o consumo humano, o uso agrícola e industrial, a preservação da vida aquática e as atividades de lazer. No Brasil, os limites aceitáveis desses parâmetros são estabelecidos por normativas específicas, com destaque para a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2025, que constitui a principal legislação nacional, com diretrizes e padrões de qualidade da água para múltiplos usos, incluindo a agricultura. Essa resolução classifica os corpos hídricos em diferentes classes, estabelecendo os parâmetros e os limites que devem ser atendidos de acordo com o uso.

Os aspectos físico-químicos e microbiológicos para água de irrigação – Os parâmetros físicos importantes para determinação da qualidade da água de irrigação incluem turbidez, cor, temperatura e sólidos suspensos. Esses parâmetros combinados podem afetar a eficiência dos sistemas de irrigação, especialmente os localizados, como gotejamento e microaspersão. Destaque para os sólidos suspensos que são compostos por partículas orgânicas e inorgânicas (areia, silte e argila), e compõem os principais agentes de entupimentos físicos em emissões de baixa vazão.

Os parâmetros químicos incluem pH, salinidade (condutividade elétrica, CE), Relação de Absorção de Sódio (RAS), e concentrações de íons específicos como Sódio (Na^+), Cloro (Cl^-), Boro (B), Cálcio (Ca^{++}), Magnésio (Mg^{++}) e Bicarbonato (HCO_3^-),

que afetam a absorção de nutrientes, a infiltração do solo, a toxicidade das plantas e o entupimento de sistemas de irrigação.

Os aspectos químicos são os mais relevantes do ponto de vista agronômico e incluem:

Salinidade:	água com elevada salinidade podem reduzir o potencial osmótico do solo, dificultando a absorção de água pelas plantas e afetando diretamente o crescimento e a produtividade.
Sodicidade:	Está associada à dispersão de argilas, redução da infiltração de água e degradação da estrutura do solo, problemas especialmente críticos em solos do Cerrado.
pH da água	influencia a disponibilidade de nutrientes, a eficiência da fertirrigação e a ocorrência de precipitações químicas nos sistemas de irrigação.
Íons específicos:	como cloreto, bicarbonato, carbonato e boro, que em concentrações elevadas podem causar fitotoxicidade, interferir na absorção de nutrientes e reduzir o rendimento das culturas.

Os aspectos microbiológicos dizem respeito à presença de microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e protozoários, que podem contaminar os produtos agrícolas e representar risco à saúde humana. A presença de coliformes totais e termotolerantes é amplamente utilizada como indicador de contaminação fecal da água e tem grande importância em sistema de produção em ambiente protegido e cultivo de hortaliças.

Classificação da água para irrigação com base nos aspectos físico-químicos

A classificação da água para irrigação é definida principalmente a partir de parâmetros físico-químicos que avaliam o risco de salinidade, sodicidade e toxicidade para as plantas e o solo. Entre os principais indicadores destacam-se:

Condutividade elétrica (CE): A condutividade elétrica expressa a concentração total de sais dissolvidos na água, sendo um indicativo do risco de salinização do solo. É geralmente expressa em dS m^{-1} .

Razão de Adsorção de Sódio (RAS): A RAS avalia o risco de sodificação do solo, considerando a proporção de sódio em relação ao cálcio e ao magnésio presentes na água de irrigação, conforme a fórmula:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

onde os íons são expressos em mmolc L^{-1} .

Valores elevados de RAS indicam maior risco de dispersão das partículas do solo, redução da infiltração de água e degradação da estrutura do solo.

A classificação mais utilizada internacionalmente associa a condutividade elétrica (risco de salinidade) e a RAS (risco de sodicidade), permitindo enquadrar a água em classes de aptidão para irrigação, que orientam o manejo adequado, a escolha das culturas e a necessidade de práticas corretivas, como a aplicação de gesso agrícola. Para classificação da água para fins de irrigação o diagrama de Richards (1954) é recomendado.

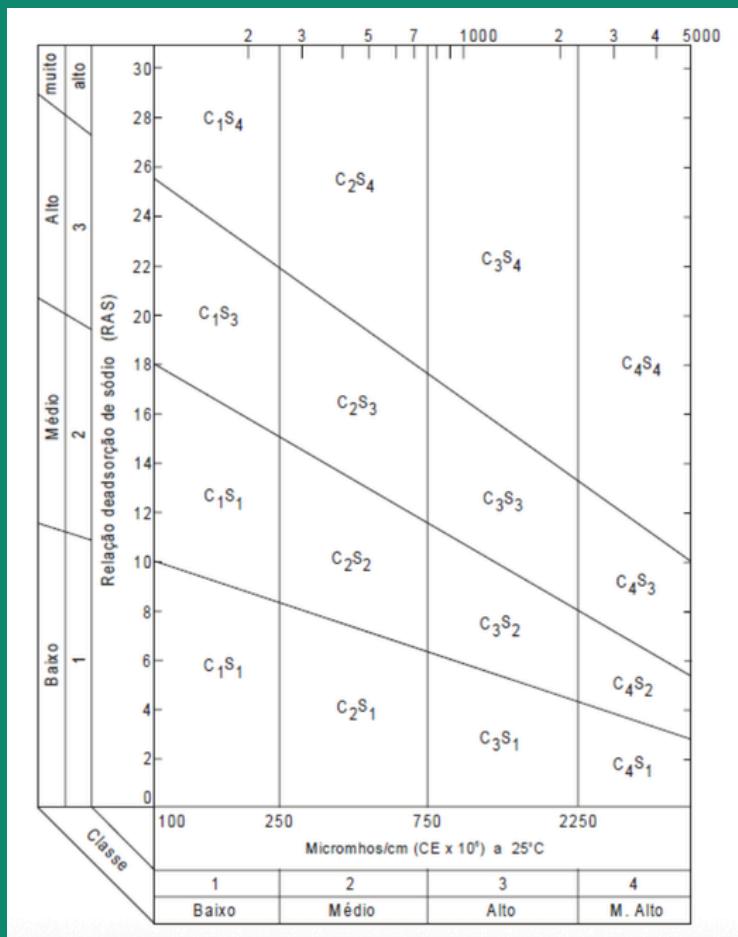


Diagrama para classificação das águas para irrigação (RICHARDS, 1954).

A qualidade da água para irrigação é avaliada, principalmente, pelos riscos de salinidade e sodificação. O perigo de salinidade está relacionado à concentração total de sais, expressa pela condutividade elétrica (CE), que classifica a água em quatro categorias: baixa (C1), média (C2), alta (C3) e muito alta salinidade (C4). Águas de baixa e média salinidade pode ser utilizadas na maioria dos cultivos, desde que haja adequada lixiviação, enquanto águas de alta e muito alta salinidade apresentam restrições severas, exigindo solos bem drenados, práticas especiais de manejo e o cultivo de espécies tolerantes aos sais.

O perigo de sodificação refere-se à proporção de sódio em relação a outros cátions no solo, avaliada pela Relação de Adsorção de Sódio (RAS). Com base nesse critério, as águas também são classificadas em quatro classes (S1 a S4). Águas com baixo teor de sódio apresentam poucos riscos, enquanto aquelas com teores médios a muito alto podem comprometer a estrutura do solo, especialmente em solos argilosos, tornando necessário o uso de práticas corretivas, como drenagem, lixiviação, aplicação de matéria orgânica ou corretivos, para viabilizar seu uso na irrigação.

Classificação da água para irrigação com base nos aspectos microbiológicos

A qualidade microbiológica da água é especialmente crítica no cultivo de hortaliças, uma vez que muitas são consumidas cruas, sem processamento térmico capaz de eliminar microrganismos patogênicos. A utilização de água contaminada pode resultar na transmissão de doenças de origem hídrica e alimentar, representando risco significativo à saúde pública.

Nesse contexto, a água utilizada na irrigação de hortaliças deve estar isenta de patógenos, especialmente coliformes fecais (coliformes termotolerantes), que indicam contaminação por fezes humanas ou animais. A legislação brasileira estabelece parâmetros rigorosos para garantir a segurança alimentar. A Resolução CONAMA nº 357/2005 e a Portaria GM/MS nº 888/2021 determinam que a água destinada a usos que envolvam contato direto com alimentos deve apresentar ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 mL de amostra, enquanto para culturas arbóreas e cereais, a água pode ter até 1.000 UFC de coliformes termotolerantes por 100 mL (classe 3), e águas com mais de 4.000 UFC/100 mL (classe 4) são inadequadas para qualquer tipo de irrigação, e exigem tratamento prévio.

A adoção desses padrões é fundamental para evitar surtos de doenças como gastroenterites, salmonelose e infecções por *E. coli*, frequentemente associadas ao consumo de alimentos contaminados.

Considerações

A qualidade da água de irrigação deve ser tratada como um componente estratégico da agricultura irrigada e a classificação é recomendada para definir o risco de salinidade, sodicidade e toxicidade para as plantas e o solo.

O monitoramento sistemático da qualidade microbiológica da água de irrigação é uma prática fundamental em sistemas de produção agrícola, em especial na produção de hortaliça.

José Rafael de Souza: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Coordenador do Laboratório FAAHFLAB, Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. jrafaelsouza@faahf.edu.br | **Ana Isabel Santos Grenho:** Engenheira agrônoma, Mestre em Ciências Agrárias, Responsável Técnica da Hidrofertil, Professora e Pesquisadora do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. ana.isa.grenho@gmail.com | **Roseane Mendonça de Figueiredo:** Química Industrial, Mestre em Ciências de Alimentos, Professora e Pesquisadora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. roseane.figueiredo@uesb.edu.br



Pejotização: O Caminho para a Competitividade no Agronegócio

JÚLIO CESAR



Em um setor que representa mais de 27% da economia brasileira, a busca por eficiência e

competitividade é uma constante. No entanto, muitos produtores rurais ainda deixam de acessar benefícios fiscais e de crédito por falta de informação e por operarem como pessoa física. A solução, segundo especialistas, pode estar na "pejotização" – a transição para uma estrutura de pessoa jurídica (PJ).

Para aprofundar o tema, conversamos com Julio Cesar, economista com 42 anos de experiência no mercado financeiro e CEO do Max Weber Grupo, um ecossistema de empresas que há cinco anos tem se dedicado a orientar os empreendedores do agronegócio, especialmente no Oeste da Bahia, sobre as vantagens da formalização.

A Trajetória de um Especialista

Julio Cesar é economista, com mestrado em Engenharia da Produção e MBA em Controladoria. Sua carreira no mercado financeiro começou há mais de quatro décadas. Em 1997, fundou o Max Weber Grupo, que hoje, com 28 anos de história, se posiciona como um parceiro estratégico para o agronegócio. "Ao longo desses cinco anos convivendo com o agronegócio, a gente vem identificando que os produtores deixam de acessar determinados benefícios por falta de informação", explica Julio.

O Max Weber Grupo é um ecossistema composto por cinco empresas que oferecem desde a modelagem de projetos para captação de recursos e incentivos fiscais (Max Weber Capital) até serviços de contabilidade consultiva, fusões e aquisições (Max Strategic Partners) e participações em negócios.

O Diagnóstico: Por que os Produtores Perdem Dinheiro?

O diagnóstico de Julio Cesar é claro: a informalidade e a falta de planejamento de longo prazo são os principais entraves. Cerca de 80% dos produtores ainda operam como pessoa física, o que os impede de acessar uma gama de incentivos. "Ele não planeja o investimento que ele vai fazer daqui a 1 ano, 2 anos, 3 anos. Ele planeja o que vai precisar para a safra seguinte", pontua.

Essa mentalidade imediatista faz com que, mesmo em grandes feiras do setor que movimentam bilhões, o aproveitamento de benefícios fiscais sobre os equipamentos adquiridos não chegue a 20%. A chave para virar esse jogo, segundo ele, é a pejotização.

"Eu tenho cinco anos trabalhando o movimento para estimular o produtor a se 'pejotizar'. Abrir uma pessoa jurídica, ainda que seja para acessar determinados benefícios."

Os Incentivos: Uma Análise Profunda

A transição para pessoa jurídica abre um leque de oportunidades que vão muito além da simples economia de impostos. Trata-se de uma mudança estratégica que impacta o acesso a crédito, a valorização do negócio e a governança corporativa. O Max Weber Grupo consolidou essas vantagens no programa IFA (Inteligência Financeira do Agronegócio).

A seguir, detalhamos os principais incentivos disponíveis para o produtor rural que opta por se tornar uma pessoa jurídica.

Programa	Foco	Principal Benefício	Requisitos Chave	Prazo Médio
SUDENE	Projetos de irrigação	Redução de 75% no Imposto de Renda (PJ)	Ser PJ no Lucro Real, ter área irrigada	90-120 dias
PRO-BAHIA	Aquisição de ativos fixos	Redução de até 20% do ICMS	Planejamento de investimentos anuais	60-90 dias
PRO-INDE / DESENVOLVE	Agroindustrialização	Incentivos fiscais para a indústria	Classificação do negócio como indústria (via NCE)	120-150 dias

1. SUDENE: O Poder da Irrigação

Para produtores que investem em irrigação, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) oferece um dos benefícios mais expressivos: a redução de 75% do Imposto de Renda devido pela pessoa jurídica. Para isso, é necessário que a empresa esteja no regime de Lucro Real e apresente um projeto que comprove o investimento na área irrigada.

2. PRO-BAHIA: Modernização com Economia

O governo da Bahia, através do PRO-BAHIA, incentiva a modernização das fazendas. Na compra de máquinas e equipamentos (ativos fixos), o produtor PJ pode obter uma redução significativa do ICMS. "O Estado faz uma renúncia, entende que precisa estimular o produtor a investir em modernização, em equipamento, em tecnologia", detalha Julio Cesar.

3. PRO-INDE e DESENVOLVE: Agregando Valor

Outro movimento que o grupo incentiva é a agroindustrialização. Ao beneficiar o grão ou a produção, o produtor pode enquadrar sua atividade como industrial e acessar os benefícios do PRO-INDE ou do DESENVOLVE. Um exemplo prático foi o de uma sementeira que, após uma consultoria, descobriu que seu processo de produção de sementes era considerado industrialização, passando a se beneficiar dos incentivos da SUDENE.

Mais que Impostos: Os Benefícios Estratégicos da Pejotização

A formalização como PJ transcende a esfera fiscal. Julio Cesar destaca dois ganhos estratégicos fundamentais:

1. Acesso a Crédito: A apresentação de uma pessoa jurídica com contabilidade transparente e governança estruturada amplia drasticamente o acesso a linhas de crédito. "No momento que você se apresenta de uma maneira mais formal [...] você vai passar também a acessar um nível de crédito muito maior do que o que você consegue acessar hoje", afirma.
2. Valorização do Negócio: Como pessoa física, o valor do negócio está atrelado à terra e à safra. Como PJ, a empresa em si se torna um ativo valioso e negociável.

"O seu negócio hoje vale a sua terra e aquilo que você vai produzir na sua safra. No momento em que você tiver uma PJ, um CNPJ, uma empresa, você vai ter um novo ativo: o valor da sua empresa."

Desmistificando a Burocracia

Uma das maiores objeções dos produtores é o receio da burocracia e do aumento da carga tributária. Julio Cesar tranquiliza: "Não existe nenhuma burocracia que inviabilize [...] É o direito que cada contribuinte tem, e ele precisa reivindicar por esse direito". Ele explica que, embora a declaração de faturamento possa aumentar, os incentivos obtidos compensam largamente, e os prazos para aprovação dos projetos são razoáveis, variando de 60 a 150 dias.

Um Novo Mindset para o Campo

A conclusão é que o agronegócio brasileiro vive uma profunda transformação. A figura do produtor que mantinha a fazenda como uma segunda renda está dando lugar a um empresário técnico e profissional. A pejotização surge, nesse contexto, não como uma mera formalidade, mas como um passo decisivo para garantir a sustentabilidade, o crescimento e a competitividade do produtor rural no cenário econômico atual.

MICRORGANISMOS FIXADORES DE NITROGÊNIO: MUITO ALÉM DOS FAMOSOS RIZÓBIOS

DOUGLAS GONÇALVES GUIMARÃES, CEILLA MIRIAN PAIVA SANTANA E ADERSON COSTA ARAUJO NETO

Nitrogênio, custo produtivo e a busca por alternativas biológicas

O nitrogênio ocupa posição central na agricultura moderna por ser o nutriente requerido em maior quantidade pelas plantas cultivadas e, ao mesmo tempo, um dos mais caros e ambientalmente sensíveis do sistema produtivo. A síntese industrial de fertilizantes nitrogenados, baseada no processo Haber-Bosch, revolucionou a produção de alimentos no século XX, mas trouxe consigo elevada dependência energética, volatilidade de preços e impactos ambientais expressivos, como emissões de gases de efeito estufa e contaminação de águas por nitrato.

Em contrapartida, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) representa um processo natural capaz de incorporar nitrogênio atmosférico aos ecossistemas terrestres sem os custos energéticos e ambientais associados à fertilização mineral. No Brasil, a FBN é amplamente reconhecida por seu sucesso na cultura da soja, em que a adubação nitrogenada se tornou praticamente desnecessária. No entanto, limitar a FBN a esse único exemplo é reduzir drasticamente a complexidade e o potencial desse processo biológico.

Avanços recentes em microbiologia do solo, biologia molecular e ecologia microbiana indicam que a diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio é muito maior do que se imaginava, atuando em diferentes culturas, sistemas de manejo e condições edafoclimáticas. Nesse contexto, discutir os microrganismos diazotróficos para além dos rizóbios clássicos se torna fundamental para compreender os caminhos futuros da agricultura sustentável.

Microrganismos diazotróficos e a base bioquímica da fixação biológica de nitrogênio

Microrganismos diazotróficos são aqueles capazes de converter o nitrogênio molecular (N_2) da atmosfera em amônia, forma assimilável pelas plantas, por meio da ação da enzima nitrogenase. Trata-se de um processo altamente especializado, energeticamente dispendioso e sensível à presença de oxigênio, o que explica por que esses microrganismos desenvolveram estratégias fisiológicas e ecológicas específicas para viabilizar a FBN.

A fixação biológica de nitrogênio ocorre em diferentes níveis de associação com as plantas: desde microrganismos de vida livre no solo, passando por associações rizosféricas e endofíticas, até simbioses altamente especializadas, como aquelas observadas em leguminosas. A eficiência da FBN depende da disponibilidade de carbono do ambiente físico-químico do solo e da interação entre microrganismo e planta hospedeira. Do ponto de vista agronômico, é importante reconhecer que a FBN não é um processo uniforme e nem constante. Sua contribuição pode variar de pequenas entradas contínuas de nitrogênio, difíceis de quantificar, até sistemas altamente eficientes, capazes de suprir quase toda a demanda nitrogenada da cultura. Essa variabilidade explica tanto o sucesso de alguns sistemas quanto as dificuldades de extração para outras culturas.

Rizóbios, soja e o protagonismo da pesquisa brasileira

A simbiose entre rizóbios e leguminosas representa o exemplo mais emblemático de fixação biológica de nitrogênio na agricultura. No caso da soja, bactérias do gênero *Bradyrhizobium* colonizam as raízes da planta e formam nódulos especializados, onde ocorre a fixação do nitrogênio atmosférico em troca de carbono fornecido pela planta.

No Brasil, a consolidação desse sistema está diretamente associada ao trabalho visionário da pesquisadora Johanna Döbereiner, que demonstrou, ainda na segunda metade do século XX, a viabilidade da FBN em condições tropicais. Seu trabalho rompeu paradigmas estabelecidos em regiões temperadas e teve um impacto tão profundo que ela chegou a ser indicada ao Prêmio Nobel, reconhecimento raro para pesquisas em agricultura.

Décadas depois, os avanços liderados pela pesquisadora Mariangela Hungria permitiram refinar esse modelo, com seleção de estirpes mais eficientes, maior competitividade no solo e estabilidade da simbiose em diferentes ambientes produtivos. Em reconhecimento a essas contribuições, Hungria foi agraciada com o World Food Prize, frequentemente referido como o “Nobel da Agricultura”. Esses resultados são fruto de um esforço contínuo de instituições brasileiras, com destaque para a Embrapa, universidades federais e centros de pesquisa estaduais, que construíram uma base científica sólida para a aplicação da FBN em larga escala.

O sistema soja-rizóbio se tornou, assim, um dos maiores exemplos mundiais de sucesso da biotecnologia agrícola, gerando economia bilionária em fertilizantes nitrogenados e reduzindo impactos ambientais.

Diversidade de microrganismos fixadores de nitrogênio além dos rizóbios

Apesar do destaque dos rizóbios, o solo abriga uma ampla diversidade de microrganismos diazotróficos que atuam fora de simboses clássicas. Bactérias de vida livre, como *Azotobacter*, *Beijerinckia* e *Clostridium*, realizam a fixação de nitrogênio utilizando fontes de carbono disponíveis no solo, especialmente em ambientes ricos em matéria orgânica.

Outro grupo de grande interesse agronômico é o dos microrganismos associativos e endofíticos, que vivem na rizosfera ou no interior dos tecidos vegetais sem formar nódulos. Entre os mais estudados estão *Azospirillum brasiliense*, *Herbaspirillum spp.* e *Gluconacetobacter diazotrophicus*. Esses microrganismos têm sido amplamente pesquisados no Brasil, especialmente em culturas como milho, trigo, arroz e cana-de-açúcar.

Além da fixação de nitrogênio, muitos desses microrganismos exercem funções adicionais, como produção de fitormônios, estímulo ao crescimento radicular e aumento da eficiência de absorção de nutrientes. Essa multifuncionalidade explica por que seus efeitos nem sempre se manifestam apenas como fornecimento direto de nitrogênio, mas também como ganhos indiretos de produtividade.



Foto: Fabiano Bastos

Fixação biológica de nitrogênio em gramíneas: realidade, limites e potencial

A FBN em gramíneas representa um dos temas mais desafiadores e promissores da microbiologia agrícola. No caso da cana-de-açúcar, estudos conduzidos por instituições brasileiras demonstraram contribuições relevantes de microrganismos endofíticos capazes de fornecer parte significativa do nitrogênio demandado pela cultura, especialmente em sistemas de baixo aporte de fertilizantes.

Em culturas como milho e arroz, os resultados são mais variáveis.

Evidências indicam que a FBN pode contribuir para aumentar a eficiência do uso do nitrogênio e reduzir perdas, mas ainda não substitui integralmente a adubação mineral. Fatores como genótipo da planta, ambiente edáfico, clima e manejo agrícola exercem forte influência sobre a consistência das respostas.

Esses resultados reforçam a necessidade de cautela, pois diferentemente da soja, em que a simbiose é altamente especializada, a FBN em gramíneas depende de associações mais flexíveis e sensíveis às condições ambientais.

Instituições de pesquisa, inovação e construção do conhecimento

O avanço do conhecimento sobre microrganismos fixadores de nitrogênio no Brasil está fortemente associado ao papel das instituições públicas de pesquisa. A Embrapa, em articulação com universidades e centros regionais, tem sido protagonista na identificação, caracterização e aplicação de microrganismos diazotróficos em diferentes sistemas agrícolas.

Essas instituições não apenas desenvolveram tecnologias consolidadas, como a inoculação da soja, mas também expandiram as fronteiras do conhecimento ao investigar associações menos conhecidas, microbiomas específicos e estratégias de manejo que favorecem a FBN.

Esse esforço científico contínuo é essencial para transformar processos biológicos complexos em tecnologias agronomicamente viáveis.

O futuro da FBN: novas culturas, novos microrganismos e integração de sistemas

Uma das perguntas mais recorrentes no meio agrícola é se será possível, no futuro, reproduzir em outras culturas o mesmo sucesso observado na soja. Embora seja improvável que sistemas tão eficientes e específicos se repitam de forma idêntica, há fortes indícios de que a FBN pode desempenhar papel crescente em culturas de grande importância econômica, como milho, cana-de-açúcar, arroz e pastagens.

O desenvolvimento de inoculantes mais adaptados, o uso combinado de microrganismos e o manejo do solo voltado à construção da saúde biológica tendem a ampliar a contribuição da FBN nos sistemas produtivos. Mais do que eliminar fertilizantes nitrogenados, o caminho mais realista aponta para sua integração inteligente com processos biológicos, aumentando a eficiência e reduzindo custos e impactos ambientais.

Nesse sentido, olhar para os microrganismos fixadores de nitrogênio, além dos famosos rizóbios, não é apenas um exercício acadêmico, mas uma necessidade estratégica. A agricultura do futuro será cada vez mais baseada na compreensão e no manejo dos processos biológicos do solo – e a FBN ocupa posição central nessa transformação.

Douglas Gonçalves Guimarães: Engenheiro Agrônomo e doutor em Agronomia (Fitotecnia), Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF.

douglasgg@hotmail.com. | Ceilla Mirian Paiva Santana: Engenheira Agrônoma e mestre em Ciências Ambientais, Professora e Pesquisadora do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF.

ceillaprofciamb35@gmail.com. | Aderson Costa Araujo Neto: Biólogo e doutor em Agronomia (Fitotecnia), Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF.
adersoncaneto@gmail.com.

O BRASIL NA VANGUARDA DA BIOTECNOLOGIA GLOBAL

CEILLA MIRIAN PAIVA SANTANA, DOUGLAS GONÇALVES GUIMARÃES E ADERSON COSTA ARAUJO NETO



O encerramento de 2025 marca um ponto de inflexão para o agronegócio. O Brasil consolidou sua posição como o maior laboratório de agricultura tropical do planeta, atingindo a marca de R\$ 4,5 bilhões de faturamento em bioinsumos. Mais do que um crescimento econômico, o país exporta hoje um modelo regulatório e tecnológico que desafia as potências do Hemisfério Norte.

1. Bioinsumos no Brasil: Avanços do Marco Legal e Regulamentação da Produção para Uso Próprio

Para o agricultor brasileiro, a terra sempre foi um laboratório vivo. Mas, até pouco tempo, quem decidia "fabricar" seus próprios microrganismos para combater pragas ou nutrir o solo operava em uma zona cinzenta, um território onde a inovação corria à frente da legislação. Essa história mudou drasticamente com a sanção da Lei nº 15.070/2024.

A Lei nº 15.070/2024, sancionada em 23 de dezembro de 2024, estabelece o Marco Legal dos Bioinsumos no Brasil, com o objetivo de regulamentar de forma específica a produção, o registro, a fiscalização e o uso desses produtos na agropecuária nacional. A legislação traz definições importantes, caracterizando o bioinsumo como qualquer produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana destinado ao controle de pragas ou ao incremento da produtividade. Entre seus princípios fundamentais, destacam-se a promoção da sustentabilidade ambiental, o estímulo à inovação biotecnológica e a garantia de segurança jurídica para o setor, diferenciando claramente os processos de biológicos dos defensivos químicos sintéticos. Um avanço crucial da lei é a autorização expressa para a produção de bioinsumos para uso próprio (on-farm), desburocratizando o acesso a essa tecnologia e isentando de registro os produtos fabricados exclusivamente para consumo do produtor. Com a lei em vigor, o Brasil se posiciona como líder global em agricultura biológica. O impacto não é apenas jurídico, mas econômico e ambiental. A produção para uso próprio agora exige um responsável técnico, o que eleva a barra da qualidade.

A sanção desta lei foi o marco regulatório que o setor aguardava. Ela trouxe, pela primeira vez, a definição clara do que são bioinsumos (enzimas, extratos vegetais, microrganismos etc.) e estabeleceu regras distintas para quem produz para uso próprio e quem produz para comercialização. A narrativa mudou de "proibição e medo" para "conformidade e escala". O produtor agora tem o direito assegurado de produzir seus insumos, desde que respeite as normas de biossegurança.

2. O Brasil frente ao Mundo: EUA e Europa

O dinamismo do setor de bioinsumos é comprovado pelos números recordes: ao final de 2025, o mercado global de biológicos atingiu a marca de US\$ 18,85 bilhões, consolidando uma transição irreversível para uma agricultura de base regenerativa. Contudo, esse crescimento não é uniforme. Enquanto o Brasil se destaca pela agilidade e escala, outras potências agrícolas enfrentam gargalos que ditam ritmos diferentes de adoção.

No cenário brasileiro, a Lei nº 15.070/2024 (o Marco Legal dos Bioinsumos) atuou como o grande catalisador, permitindo que o país avançasse na verticalização da produção, especialmente nas culturas de soja e milho. Já nos Estados Unidos e na União Europeia, embora o interesse técnico seja alto, as barreiras burocráticas e o foco em nichos específicos – como o tratamento de sementes e o Green Deal europeu – criam um ambiente de inovação mais contido e centralizado em grandes corporações. Como detalhado na Tabela 1, o diferencial regulatório é o que hoje separa os países que mergulharam na produção "on-farm" daqueles que ainda tratam o biológico sob o rigor (muitas vezes lento) da legislação química tradicional.

Tabela 1: Panorama Comparativo Global: Focos Estratégicos e Modelos Regulatórios para Bioinsumos (Ciclo 2025)

Região	Foco em 2025	Diferencial Regulatório
Brasil	Controle biológico em larga escala e biofábricas on-farm.	Lei 15.070/2024: Rito rápido e exclusivo para biológicos.
EUA	Tratamento de sementes e biologia de precisão.	Registro via EPA; burocracia focada em risco toxicológico.
União Europeia	Bioestimulantes e agricultura orgânica (Green Deal).	Processo lento; biológicos ainda são tratados como químicos.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Lei nº 15.070/2024 (Brasil), diretrizes da EPA (EUA) e normativas do Green Deal (União Europeia), 2026.

O Brasil consolidou sua liderança em biotecnologia ao aprovar novos bioinsumos com uma velocidade 60% superior à da Europa. Esse dinamismo permitiu a entrada de 139 novos produtos no mercado nacional, oferecendo respostas imediatas e sustentáveis ao desafio de pragas resistentes aos químicos convencionais. Para 2026, o mercado deve superar os US\$ 21 bilhões, impulsionado pela maturidade regulatória da Lei 15.070 no Brasil. O país se consolida como líder global em escala, atraindo novos aportes para o desenvolvimento de cepas de alta performance. A integração entre biofábricas e biologia de precisão será o grande motor de produtividade das commodities nacionais. Essa tendência firma o Brasil como o principal laboratório de inovação e segurança alimentar regenerativa do mundo.

3. Guia Prático: Como Registrar sua Biofábrica On-Farm

Com a sanção da Lei nº 15.070/2024, a produção de bioinsumos para uso próprio (on-farm) deixou de ser uma atividade informal para se tornar um processo técnico regulamentado. Para o produtor que deseja legalizar sua estrutura, o caminho agora é claro e focado em biossegurança.

Aqui estão os pilares essenciais para o registro:

- Cadastro no MAPA: O estabelecimento deve ser registrado junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária. Embora o produto final para uso próprio não precise de registro individual, a biofábrica (unidade de produção) precisa estar devidamente cadastrada.
- Responsabilidade Técnica (RT): É obrigatório designar um profissional habilitado (geralmente um Engenheiro Agrônomo) para supervisionar a produção. Este profissional responde pela qualidade das cepas e pelo cumprimento dos protocolos de fermentação.
- Origem das Cepas: Para estar dentro da lei, o produtor deve utilizar microrganismos de origem comprovada e registrados no MAPA. É proibida a multiplicação de agentes biológicos sem procedência garantida ou captados diretamente no ambiente sem controle laboratorial.
- Boas Práticas de Produção: A biofábrica deve seguir padrões de higiene e isolamento que evitem a contaminação cruzada. Manter um livro de registro (rastreabilidade) com datas, lotes e insumos utilizados é indispensável para fiscalizações eventuais.

Atenção: A produção on-farm sob a nova lei é restrita ao uso exclusivo na propriedade. Qualquer tentativa de venda ou troca de excedentes para terceiros sem o registro comercial completo configura infração gravíssima.

4. Pesquisas de 2025: O que há de novo?

As evidências científicas e os resultados de campo consolidados em 2025 marcam um ponto de inflexão na agricultura tropical. As pesquisas demonstraram que o Brasil superou a fase da "substituição simples" (químico pelo biológico) e entrou na era da chamada Sinergia Microbiológica, englobando, sobretudo, os seguintes aspectos:

- Consórcios de Microrganismos: Pesquisas recentes relacionadas a co-inoculação estratégica demonstram que a aplicação combinada de *Bacillus* e *Trichoderma* resultam em um incremento de eficácia média de 35% nos parâmetros fitotécnicos e sanitários, em relação à aplicação isolada. A grande inovação não reside na descoberta desses microrganismos, mas na compreensão da compatibilidade e complementaridade de nicho entre cepas específicas de *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp.
- Resiliência Hídrica: Em 2025, o uso de microrganismos promotores de crescimento, como *Azospirillum*, foi fundamental para mitigar perdas em áreas que sofreram com veranicos, melhorando a absorção de nutrientes em camadas profundas do solo.
- Bioinsumos e Carbono: Pela primeira vez, dados de campo comprovam que solos manejados com biológicos sequestram até 22% mais carbono do que solos sob manejo químico intensivo, abrindo as portas para a monetização via Créditos de Carbono.

5. Programas de Incentivo: O RenovAgro 2025

O RenovAgro consolidou-se como a principal linha de financiamento para sistemas de produção sustentáveis. No ciclo 2025/2026, ele recebeu um aporte recorde, visando especificamente converter áreas degradadas e modernizar a gestão biológica do solo. Essa linha de financiamento é regida pelas seguintes taxações de juros:

- Taxas de Juros: As taxas fixadas entre 7% e 8,5% ao ano são significativamente menores do que as linhas de crédito comercial padrão. Isso representa um "subsídio verde" para o produtor que comprova práticas regenerativas;

- Faixa Prioritária (7% a.a.): Geralmente voltado para produtores enquadrados no Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp);
- Faixa Geral (8,5% a.a.): Aplicável aos demais produtores que comprovam a adoção de tecnologias de baixo carbono preconizadas pelo Plano ABC+ (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Nesse caso, o financiamento cobre a aquisição de bioinsumos, implantação de biofábricas on-farm e adequação de maquinário para práticas conservacionistas.

Considerando os itens e projetos financiáveis pelo RenovAgro, o setor de bioinsumos é um dos contemplados visando estimular o uso de biofertilizantes e unidades de produção de bioinsumos na fazenda. Esse é o ponto de maior interesse para o produtor que busca autonomia. O RenovAgro permite o financiamento de 100% do projeto de biofábricas, incluindo:

- Infraestrutura Física: Construção de salas climatizadas e laboratórios de controle de qualidade;
- Equipamentos: Biorreatores (fermentadores), centrífugas, sistemas de filtragem e autoclaves;
- Consultoria Técnica: O Plano Safra permite incluir no financiamento o pagamento de agrônomos e biólogos responsáveis pela implementação e monitoramento das cepas;
- Marco Legal: O financiamento está alinhado ao Marco Legal dos Bioinsumos (PL 658/2021), que garante ao produtor o direito de produzir seus próprios insumos para uso próprio (on-farm), desde que siga as normas de boas práticas de fabricação.

6. Prioridade e Benefícios: O "Selo Verde" do Crédito

A grande novidade deste ciclo é a análise prioritária. Produtores que adotam o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Bioinsumos entram em uma "esteira rápida" nas instituições financeiras, com destaque para os seguintes aspectos:

- Vantagem no Seguro Rural: Quem utiliza biológicos tem acesso a descontos no Prêmio do Seguro Rural (PSR). As seguradoras entendem que solos biologicamente ativos e plantas tratadas com bioestimulantes são mais resilientes a estresses climáticos, como os veranicos característicos do Cerrado, diminuindo o risco de sinistro;
- MIP como Requisito: Para acessar as melhores taxas, o projeto técnico deve detalhar o uso de agentes biológicos (macro e microrganismos), provando a redução do impacto ambiental.

7. O Caminho para 2026

O Brasil encerra o ciclo produtivo de 2025 não apenas com recordes de produtividade, mas consolidado como o líder global na tecnologia de bioinsumos. Diferentemente do cenário observado nos Estados Unidos e na União Europeia, onde o arcabouço regulatório ainda impõe barreiras significativas à inovação biotecnológica ágil, o agronegócio brasileiro converteu a biologia aplicada em vantagem comparativa real. A virada de chave, impulsionada pela segurança jurídica advinda da Lei 15.070/2024, permitiu a transição de um modelo dependente de importações de sintéticos para uma estratégia de independência biológica.

O produtor rural, amparado por linhas de crédito direcionadas à tecnologia regenerativa, já colhe os resultados dessa mudança de paradigma: a construção de solos supressivos e a resiliência fisiológica das culturas frente às mudanças climáticas. A biologia no campo deixou de ser uma ferramenta alternativa ou complementar para se tornar o eixo central do Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) e da nutrição vegetal. Em 2026, a bioinovação não é mais uma promessa de sustentabilidade futura, mas o ativo tecnológico mais valioso e rentável da lavoura nacional.

Ceilla Mirian Paiva Santana: Engenheira Agrônoma e mestre em Ciências Ambientais, Professora e Pesquisadora do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF.

ceillaprofciamb35@gmail.com | **Douglas Gonçalves Guimarães:** Engenheiro Agrônomo e doutor em Agronomia (Fitotecnia), Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. douglasgg@hotmail.com | **Aderson Costa Araujo Neto:** Biólogo e doutor em Agronomia (Fitotecnia), Professor e Pesquisador do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF. adersoncaneto@gmail.com



**BRUNO
ROSSAFA**

Algodão em 2025: produção recorde, mercado pressionado e os desafios de um novo equilíbrio

O ano de 2025 representou um período de ajustes relevantes para o setor brasileiro de algodão. A combinação entre produção histórica, consumo global ainda moderado e pressão externa sobre as cotações resultou em um ciclo prolongado de queda dos preços domésticos. Em contrapartida, o avanço das exportações foi decisivo para o escoamento do excedente e para a consolidação do Brasil como um dos principais protagonistas do mercado internacional da pluma.

Segundo a análise conjuntural do Cepea/Esalq, o Indicador do Algodão em Pluma acumulou retração próxima de 17% ao longo de 2025, refletindo a valorização do real frente ao dólar, a queda do Índice Cotlook A e o recuo das cotações na Bolsa de Nova York (ICE Futures). A paridade de exportação acompanhou esse movimento, evidenciando um ambiente menos favorável aos preços internos.

Comportamento do mercado ao longo do ano

Nos primeiros meses de 2025, os preços domésticos encontraram alguma sustentação. Durante a entressafra, produtores capitalizados mantiveram postura firme nas negociações, limitando a oferta no mercado spot. Esse movimento levou as cotações ao pico anual em maio, registrando a maior média real desde março de 2024.

A partir de junho, no entanto, o cenário se inverteu. A intensificação das vendas dos estoques da safra anterior, aliada à proximidade de uma colheita recorde em 2024/25, ampliou a pressão sobre os preços. A necessidade de geração de caixa em um ambiente de elevada disponibilidade reforçou o viés baixista ao longo do segundo semestre.

Do lado da demanda, compradores adotaram postura mais cautelosa. O consumo doméstico permaneceu contido, enquanto parte significativa da indústria já estava abastecida por contratos a termo, reduzindo a liquidez do mercado spot e concentrando as negociações no ambiente contratual.

Exportações como fator de sustentação

Em meio a esse cenário desafiador, as exportações assumiram papel central. Na temporada 2024/25, o Brasil registrou volume recorde de embarques de algodão em pluma, superando 2,8 milhões de toneladas. No acumulado do ano civil de 2025, os embarques ultrapassaram 3 milhões de toneladas, consolidando o país como o maior exportador mundial da fibra.



China, Bangladesh, Paquistão, Turquia e Vietnã figuraram entre os principais destinos, evidenciando a forte inserção do algodão brasileiro nos maiores polos têxteis globais. Ainda que o preço médio de exportação em dólar tenha sido inferior ao de 2024, o desempenho em volume reforçou a competitividade do produto nacional.

Safra recorde e estoques elevados

A base desse movimento está no crescimento da produção. A safra brasileira 2024/25 registrou expansão de área e novo recorde de produtividade média, resultando em uma produção superior a 4 milhões de toneladas de pluma. Com isso, a disponibilidade interna atingiu níveis historicamente elevados.

Embora o consumo doméstico tenha apresentado crescimento moderado, ele não foi suficiente para absorver o aumento da oferta, ampliando o excedente exportável e elevando os estoques de passagem. No cenário global, a produção também cresceu em ritmo superior ao consumo, pressionando a relação estoque/consumo e limitando a recuperação das cotações internacionais.

Gestão e estratégia em um ambiente desafiador

O comportamento do mercado em 2025 reforça a importância da gestão ao longo de toda a cadeia do algodão. Em um ambiente de elevada oferta e margens mais estreitas, fatores como planejamento comercial, eficiência logística, gestão de estoques e preservação da qualidade tornam-se decisivos para a sustentabilidade do setor. Mais do que um movimento conjuntural, o cenário atual revela uma transformação estrutural: a competitividade do algodão brasileiro depende cada vez mais da capacidade de administrar riscos e responder às exigências de um mercado globalizado.

Reflexão final

A produção recorde evidencia o potencial do Brasil, mas também amplia a responsabilidade sobre como esse volume é manejado, protegido e entregue ao mercado. A Nortène entende que o fortalecimento do setor passa pela integração entre tecnologia, conhecimento técnico e visão estratégica, contribuindo para a preservação da qualidade e para a eficiência operacional ao longo da cadeia.

Em um ambiente de ciclos cada vez mais complexos, antecipar movimentos e proteger valor tornam-se elementos centrais para sustentar a competitividade do algodão brasileiro no longo prazo.

Fonte : Cepea – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Esalq/USP). Agromensal – Algodão, dezembro de 2025. Dados complementares: ICE Futures e Índice Cotlook A.

POLIMANTA COTTON

Primeira Linha de Lonas para Cobrir Algodão!



+ **Resistência**

+ **Proteção**

+ **Tranquilidade**



**Comprovadamente superior à
norma ABNT 16899 em tração,
rasgo e alongamento.**

**Fale com nosso
time e saiba mais**

A ECONOMIA DE ÁGUA NA PLANTA: COMO O FECHAMENTO ESTOMÁTICO IMPACTA A PRODUTIVIDADE FINAL

GREICE MARQUES BARBOSA E RAFAEL DE QUEIROZ COSTA

No cenário agrícola atual, onde as janelas de semeadura, especialmente na safrinha, estão cada vez mais restritas e as irregularidades climáticas mais frequentes, a compreensão de como a planta gerencia seus recursos hídricos deixou de ser um tópico puramente acadêmico para se tornar uma ferramenta de decisão econômica.

A produção agrícola é, em essência, um processo de conversão de energia solar e gás carbônico (CO_2) em biomassa e grãos. No entanto, para que o CO_2 penetre nas folhas, a planta precisa abrir seus estômatos, que são pequenas estruturas epidérmicas que permitem as trocas gasosas. O custo inevitável desse processo é a perda de vapor d'água para a atmosfera, mecanismo conhecido como transpiração. Estima-se que, para cada molécula de CO_2 fixada, a planta perca entre 400 e 900 moléculas de água.

Os estômatos são constituídos por um complexo celular altamente especializado composto por duas células-guarda que ladeiam um poro central, o ostíolo. O controle da abertura e fechamento estomático ocorre em função de uma resposta hidrodinâmica e hormonal complexa e é regido pelo potencial hídrico. Mais do que uma reação, o fechamento estomático é uma estratégia adaptativa da planta diante do estresse hídrico e térmico para garantir que ela complete seu ciclo e produza sementes viáveis, mesmo que em menor quantidade.

O controle da abertura e fechamento dos estômatos é o mecanismo que define o equilíbrio entre a fotossíntese e a economia de água na lavoura. Na prática, esse processo funciona por meio da variação da turgidez das células-guarda. Quando a planta está bem hidratada, ocorre o bombeamento ativo de íons, principalmente o potássio (K^+), para o interior dessas células, o que favorece a entrada de água por osmose. As células-guarda, por sua vez, ficam túrgidas e se expandem promovendo a abertura do poro (ostíolo) para a troca de gases. Por outro lado, em situações de estresse hídrico, a planta reverte esse fluxo para evitar

a desidratação; as células-guarda perdem turgor, murcham e o estômato se fecha, protegendo a cultura, mas limitando temporariamente o seu desenvolvimento metabólico (Figura 1).

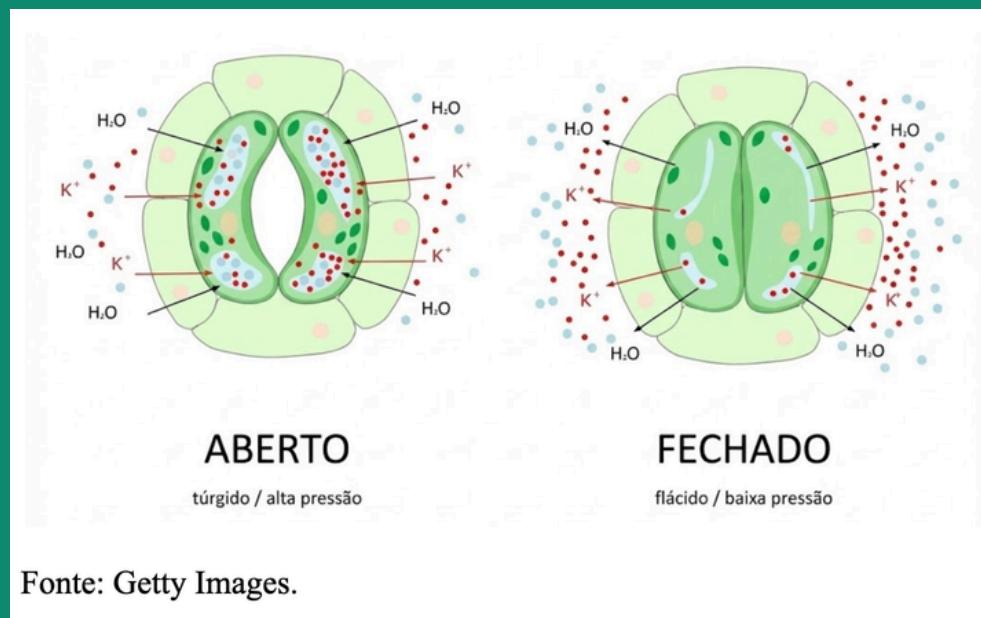


Figura 1. Movimento de abertura e fechamento estomático.

Ao contrário do que muitos acreditam, as plantas não esperam o murchamento das folhas para reagir à seca. O seu sistema de monitoramento se inicia nas raízes. Assim que o solo começa a secar e o potencial hídrico diminuir, as raízes sintetizam o Ácido Abscísico (ABA), hormônio que é transportado via xilema até a parte aérea, atuando como um sinal de alerta precoce. Nas folhas, o ABA induz uma resposta rápida e eficiente, promovendo à saída de íons das células-guarda, o que leva à perda de turgor e ao consequente fechamento estomático, antes mesmo de qualquer sinal visual de murcha.

Entretanto, a ocorrência de elevado Déficit de Pressão de Vapor (DPV) pode estimular o fechamento estomático nos horários mais quentes do dia, independente da umidade no solo. Nesses casos, a síntese ou liberação de ABA ocorre diretamente nas folhas, “resultando no fechamento preventivo dos estômatos”.

O DPV representa a diferença entre a umidade no interior da folha, que geralmente é próxima a 100%, e a umidade do ar circundante. Em dias de calor intenso e baixa umidade, mesmo com disponibilidade hídrica no solo, um DPV elevado acelera a transpiração a taxas que superam a capacidade de absorção radicular, induzindo o fechamento estomático defensivo no meio do dia. Com os estômatos fechados, o suprimento de CO₂ é interrompido momentaneamente, paralisando a síntese de açúcares nas horas de maior radiação solar.

Caso o elevado DPV ocorra associado à baixa umidade do solo, o fechamento estomático torna-se prolongado, forçando a planta a priorizar a sobrevivência em detrimento da produção. Além disso, a interrupção da transpiração elimina o efeito de resfriamento evaporativo. Sem esse mecanismo de regulação térmica, a temperatura foliar pode subir de 5°C a 10°C acima da temperatura ambiente, desencadeando estresse térmico com danos irreversíveis às proteínas e membranas celulares. Como consequência, o transporte de nutrientes que se movem por fluxo de massa e que dependem da corrente transpiratória, como o nitrogênio e o cálcio, é severamente prejudicado, podendo causar deficiências nutricionais agudas.

Se o gradiente do DPV for muito elevado, pode ocorrer a ruptura da coluna de água no xilema, fenômeno conhecido como cavitação. A cavitação resulta em embolia, caracterizado pela formação de bolhas de ar que obstrui o transporte hídrico para a parte aérea e culmina em murchamento foliar e, em casos severos, na morte dos tecidos. Por isso, compreender a relação entre o DPV e o comportamento dos estômatos é fundamental para o manejo de alto rendimento, sobretudo em regiões tropicais.

Embora esse mecanismo evite a morte da planta por dessecação, ela compromete o rendimento por meio de limitações difusivas e bioquímicas. Ao fechar os estômatos, a pressão parcial de CO₂ dentro da folha cai drasticamente. Diante dessa escassez, a enzima Rubisco, passa a fixar Oxigênio (O₂) em vez de CO₂, em um processo ineficiente conhecido como fotorrespiração. Esse ciclo consome energia metabólica e resulta na perda líquida de CO₂, reduzindo a eficiência fotossintética e, por consequência, o rendimento das culturas.

O impacto desse estresse varia conforme a fase fenológica da cultura. Na fase vegetativa, por exemplo, ocorre redução no crescimento, menor expansão foliar e menor acúmulo de reservas no colmo/caule. Se ocorre no florescimento, as consequências são mais acentuadas, como abortamento de flores (soja) ou à assincronia entre a liberação do pólen e a receptividade dos estigmas (milho). Por fim, no enchimento de grãos, a restrição no transporte de fotoassimilados e nutrientes reduz a taxa de enchimento, resultando em grãos pequenos, enrugados e de baixo peso.

O desempenho das culturas diante desses estresses influenciará diretamente a produtividade final, que por sua vez, se correlaciona com a Eficiência do Uso da Água (EUA). De forma simplificada, a EUA é definida como a quantidade de biomassa produzida por unidade de água consumida pela cultura. No entanto, para fins de análise técnica, é fundamental distinguir dois níveis de avaliação:

- **EUA Fisiológica** (instantânea ou intrísica): Refere-se à relação, no nível foliar, entre a taxa de fotossíntese líquida (assimilação de CO₂, representada por A) e a taxa de transpiração (E). Basicamente, este índice mensura quantos mols de carbono a planta consegue fixar para cada mol de água perdido através dos estômatos. | Fórmula simplificada: EUA_{fisiol.} = A/E

- EUA Agronômica (de cultivo): Representa a relação prática no campo entre a produtividade final (kg de grãos, fibras ou matéria seca) e o volume total de água evapotranspirada (ETc) ao longo do ciclo da cultura, proveniente tanto da precipitação quanto da irrigação.

Fórmula simplificada: EUA_{agro} = Produtividade (kg ha⁻¹)/ETc total (mm ou m³ ha⁻¹)

De maneira geral, as espécies de metabolismo do tipo C4 (como milho e sorgo) apresentam uma EUA significativamente superior às espécies do tipo C3 (como soja e trigo). Essa vantagem competitiva deve-se à presença da enzima PEP-carboxilase, que possui alta afinidade pelo CO₂. Esse mecanismo permite que as plantas C4 saturarem a enzima Rubisco com carbono mesmo quando os estômatos estão parcialmente fechados, o que minimiza a fotorrespiração e reduz drasticamente a perda hídrica por unidade de carbono fixado.

Embora o controle das variáveis climáticas seja limitado, o manejo cultural deve permitir, na medida do possível, auxiliar as plantas a se adaptarem diante das adversidades no decorrer do seu ciclo. Para mitigar os impactos do déficit hídrico e do alto DPV, destacam-se as seguintes estratégias de manejo:

- Escolha Genética: Em regiões historicamente quentes e secas, é fundamental optar por cultivares ou híbridos com maior tolerância a altos Déficits de Pressão de Vapor (DPV) e com sistemas radiculares vigorosos. Raízes mais profundas acessam reservatórios de água em camadas inferiores, mantendo o turgor celular por mais tempo e adiando o fechamento estomático.

- Nutrição Potássica: O suprimento adequado de Potássio (K) é vital para a regulação do movimento estomático. Plantas deficientes em K apresentam um controle ineficiente: demoram a fechar os estômatos (causando perda excessiva de água) ou demoram a abri-los (reduzindo o tempo disponível para a absorção de CO₂).
- Manejo da Irrigação: Em sistemas de alta tecnologia (como gotejamento ou aspersão), irrigações estratégicas nos momentos de pico de DPV podem reduzir a temperatura do dossel e aumentar momentaneamente a umidade local, aliviando o estresse atmosférico.
- Construção do Perfil do Solo: O manejo físico e químico do solo é decisivo. A eliminação de camadas compactadas e o aumento da matéria orgânica elevam a Capacidade de Água Disponível (CAD) e permitem o aprofundamento das raízes. Um maior volume de solo explorado retarda a síntese de ABA (hormônio do estresse) pelas raízes, mantendo a planta fotossinteticamente ativa por mais dias durante veranicos.
- Uso de Bioestimulantes: Produtos à base de aminoácidos e extratos de algas, por exemplo, atuam como osmoprotetores na modulação estomática. Eles auxiliam a manutenção do turgor das células-guarda, retardando o fechamento total dos estômatos em veranicos curtos e conferindo melhor eficiência metabólica à cultura sob estresse;
- Aplicação de Defensivos: Deve-se evitar a aplicação de herbicidas ou fungicidas sistêmicos em momentos de estresse hídrico severo. Com os estômatos fechados e a transpiração reduzida, a taxa de transporte vascular é baixa, inviabilizando a absorção e translocação adequadas dos produtos.

Por fim, compreender que a produtividade agrícola é regida pelo delicado equilíbrio entre o fluxo gasoso foliar e a disponibilidade hídrica no sistema solo-planta-atmosfera constitui o alicerce para um manejo eficiente e decisões assertivas. Nesse contexto, o desafio para o produtor de alta performance reside em prover à planta as ferramentas essenciais como: nutrição equilibrada, material genético adequado e solo estruturado. Esses fatores podem permitir que o fechamento estomático ocorra apenas no limite estritamente necessário.

Portanto, o verdadeiro domínio da ecofisiologia da água transcende a simples compreensão da murcha, mas leva também em consideração a capacidade estratégica de gerenciar o balanço entre energia e carbono, assegurando que cada gota de água investida seja convertida no máximo rendimento da cultura.

Greice Marques Barbosa - greiceagro@gmail.com | Rafael de Queiroz Costa - rafaqc_agro@yahoo.com.br | Doutores em Agronomia/Fitotecnia, Professores e pesquisadores do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira (UNIFAAHF)



RENATO SILVA

Conselheiro de Grandes Empresas do Agronegócio

Formação de lideranças no agronegócio: o desafio além da técnica

O agronegócio brasileiro é reconhecido mundialmente por sua eficiência produtiva,

capacidade de adaptação climática e adoção de tecnologias de ponta. Produzimos em escala, com múltiplas safras, em ambientes cada vez mais complexos e competitivos. No entanto, à medida que o setor amadurece, um desafio se torna cada vez mais evidente: formar líderes preparados não apenas tecnicamente, mas também estrategicamente e humanamente.

Durante décadas, o agro formou excelentes gestores técnicos — engenheiros, agrônomos, veterinários, operadores e especialistas altamente capacitados. Esse modelo foi essencial para a expansão do setor. Porém, liderar uma organização hoje exige muito mais do que domínio técnico.

O limite da liderança baseada apenas na técnica

É comum observar empresas do agronegócio onde os principais líderes chegaram às posições de comando por profundo conhecimento operacional. Sabem produzir, sabem resolver problemas de campo, conhecem máquinas, insumos, processos e indicadores produtivos.

O desafio surge quando essas mesmas lideranças passam a precisar:

- liderar pessoas;
- tomar decisões estratégicas de longo prazo;
- gerir conflitos;
- comunicar-se com clareza;
- lidar com incertezas, riscos e pressão.

A técnica, sozinha, não prepara o líder para esses desafios. E o resultado

costuma ser conhecido: centralização excessiva, dificuldade de delegação, conflitos internos, baixa retenção de talentos e decisões reativas.

Liderar pessoas é diferente de gerir processos

Uma das principais transições mal compreendidas no agronegócio é a passagem de gestor técnico para líder de pessoas.

Enquanto processos respondem a comandos, pessoas respondem a propósito, confiança e coerência. Liderar envolve:

- escutar mais do que falar;
- alinhar expectativas;
- desenvolver sucessores;
- dar feedbacks consistentes;
- criar ambientes seguros para o erro e o aprendizado.

Empresas que não investem nessa transição acabam sobrecarregando seus líderes e limitando o crescimento organizacional.

O papel da cultura na formação de lideranças

A formação de lideranças no agronegócio vai muito além de cursos, treinamentos pontuais ou programas formais de capacitação. Ela é, sobretudo, reflexo direto da **cultura organizacional** construída no dia a dia das empresas. É a cultura que define como as pessoas tomam decisões, lidam com erros, se relacionam entre si e enxergam o futuro do negócio.

Empresas que cultivam uma cultura baseada em **autonomia com responsabilidade, aprendizado contínuo, troca entre áreas e visão sistêmica do negócio** criam um ambiente propício ao desenvolvimento de líderes mais completos e maduros. Nessas organizações, o erro é tratado como parte do processo de aprendizado, as pessoas são estimuladas a pensar de forma integrada e as decisões passam a ser construídas com mais consciência e propósito.



No longo prazo, é essa cultura que sustenta a formação de lideranças capazes de conduzir o agronegócio em cenários cada vez mais dinâmicos, incertos e estratégicos.

Empresas familiares e o desafio adicional da liderança

Nas empresas familiares do agronegócio, o tema ganha ainda mais complexidade. Muitas vezes, líderes são formados “na prática”, dentro do negócio, sem um plano estruturado de desenvolvimento.

Isso gera alguns dilemas frequentes:

- confusão entre papel familiar e papel executivo;
- promoções baseadas em confiança pessoal, não em preparo;
- dificuldade de avaliar desempenho de forma objetiva;
- resistência a feedbacks e mudanças.



A profissionalização da liderança, nesses casos, não enfraquece a empresa familiar – pelo contrário, é um dos principais pilares da sua perenidade.

O papel da governança na formação de líderes

A governança corporativa exerce um papel central na evolução das lideranças do agronegócio. Conselhos bem estruturados ajudam a:

- definir critérios claros para cargos de liderança;
- apoiar planos de desenvolvimento individual;
- separar propriedade, gestão e família;
- incentivar a formação de sucessores;
- trazer visões externas e complementares.



Mais do que fiscalizar, o conselho deve atuar como mentor estratégico da liderança, provocando reflexões e ampliando repertórios.



**EVERARDO
MANTOVANI**

A importância da irrigação na cultura do milho



No cenário agrícola brasileiro, a cultura do milho tem lugar de destaque, ocupando uma área média de 20 milhões de hectares em três

safras anuais e a irrigação representa uma importante estratégia de segurança na produção, aumento da produtividade e solução de rotação de cultura, trazendo rentabilidade com segurança.

No Brasil ocorrem três distintas safras anuais da cultura do milho, a primeira safra, ou safra de verão, é a primeira colheita do ano, plantada entre setembro e novembro, aproveitando as chuvas de verão, e representa uma parte significativa da produção nacional. Essencial no calendário agrícola, com boa participação na produção total de milho do Brasil, mas inferior a safra subsequente. A segunda safra de milho ou "safrinha" é a principal safra em área no Brasil, com plantio de janeiro a abril, geralmente após a colheita da soja, cobrindo milhões de hectares e batendo recordes de produção a cada ano, impulsionada pela tecnologia e aumento do uso de milho para produção de etanol. A terceira safra anual é uma modalidade tardia, com plantio principalmente de abril a junho, comum nos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, importante para abastecimento regional com oferta constante, apesar de representar uma parcela menor da produção total nacional, crescendo anualmente com inovações e uso de irrigação.

Informações sobre área plantada, produtividade e produção são de grande importância para o agronegócio, na tabela 1, apresenta-se um resumo das três safras de milho no Brasil com descrição da área plantada, produção total e

produtividade das últimas 10 safras (2015/16 a 2024/25) segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Tabela 1: Área plantada, produção total e produtividade das últimas 10 safras de 2015/16 a 2024/25 para todas as regiões brasileiras.

Especificação	Valores Médios Safras 2016 a 2025				
	Primeira		Segunda		Total
Área (ha)	4.401.460	21,8%	15.125.730	75,1%	20.145.004
Prod (ton)	25.950.410	23,3%	83.314.980	74,7%	111.484.776
Produtividade (kg/ha)	5.931	100%	5.460	92%	5.534

Fonte: Dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) trabalhado pelo autor.

Observa-se que a segunda safra é mais importante, ocupando área média de 75% nos últimos 10 anos, porém com uma produtividade de cerca de 8% da safra de verão, apesar de ter condições climáticas superiores à primeira, em função da maior luminosidade e temperatura adequada para cultura do milho. Essa queda da produtividade se deve, essencialmente, à variação referente à distribuição das chuvas, com veranicos (período de interrupção das chuvas no período normal de ocorrência) e ao estreitamento da duração das chuvas em diversas regiões importante, como é o caso da região Oeste da Bahia, do Mato Grosso e o cerrado em geral.

Nesse sentido, a irrigação entra como uma possibilidade de aumento da produtividade e diminuição da perda de colheitas na segunda safra, a mais importante época de produção do milho no país. Além de garantir a produção e a produtividade desta safra, a presença da irrigação traria outros importantes benefícios, ou seja, antecipar o plantio da soja, independente das chuvas e logo após o término do vazio sanitário, trazendo mais precocidade da safra, maior produtividade e liberação antecipada de área para segunda safra com as tradicionais culturas do milho, sorgo e do algodão entre outras. Também é importante considerar a possibilidade de viabilizar uma terceira safra de feijão e outros pulses, trigo etc., em rotação a soja e milho e, potencializar a pequena mas importante terceira safra de milho com produtividade de 3.579 k/ha (Tabela 1).

Na figura 1 apresenta-se a variação da produtividade da cultura do milho em segunda safra e, seus valores baixos considerando alta tecnologia disponível, são explicados, em parte, pela forte ação climática ocorrida durante o ciclo desta cultura, fortemente afetada pela estiagem durante ou no final da safra. Esta variabilidade, que representa milhões de toneladas a menos, reafirma a dependência da cultura do milho em relação a fatores climáticos, principalmente quando se trata do suprimento de água para a cultura. Dessa forma, a irrigação se torna um componente para a mitigação de problemas, como a estiagem, implicando na não ocorrência de quebras de produção e produtividade.

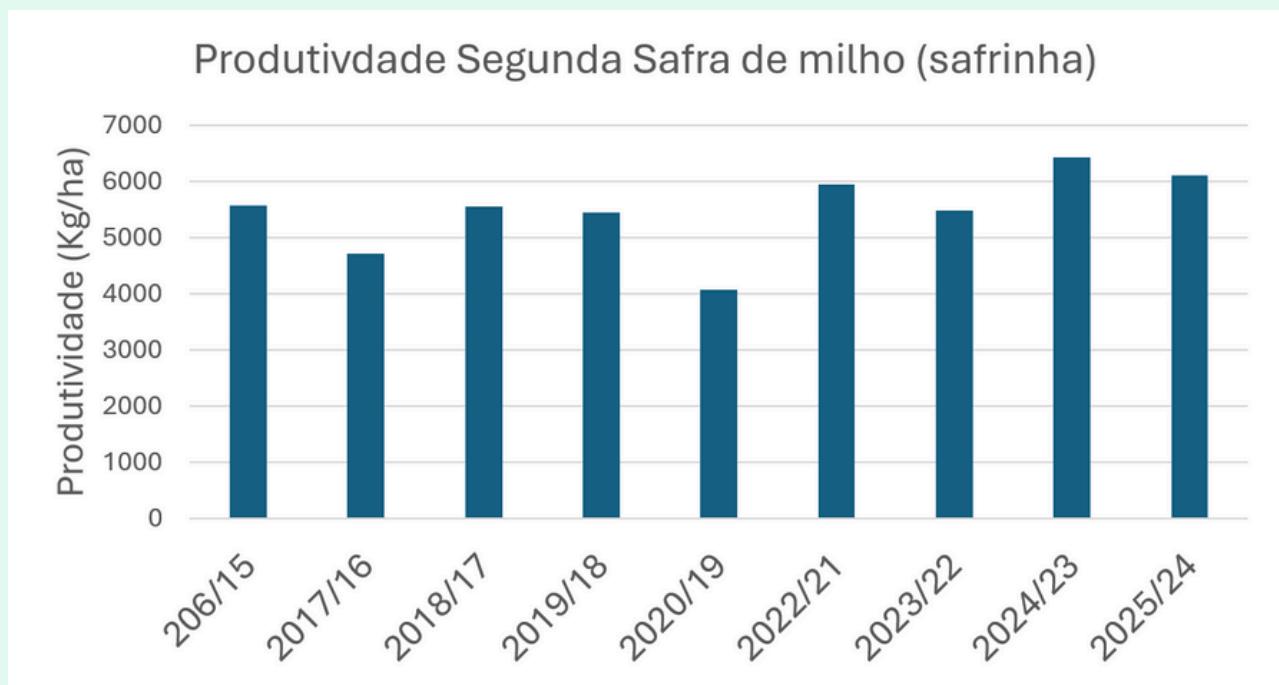
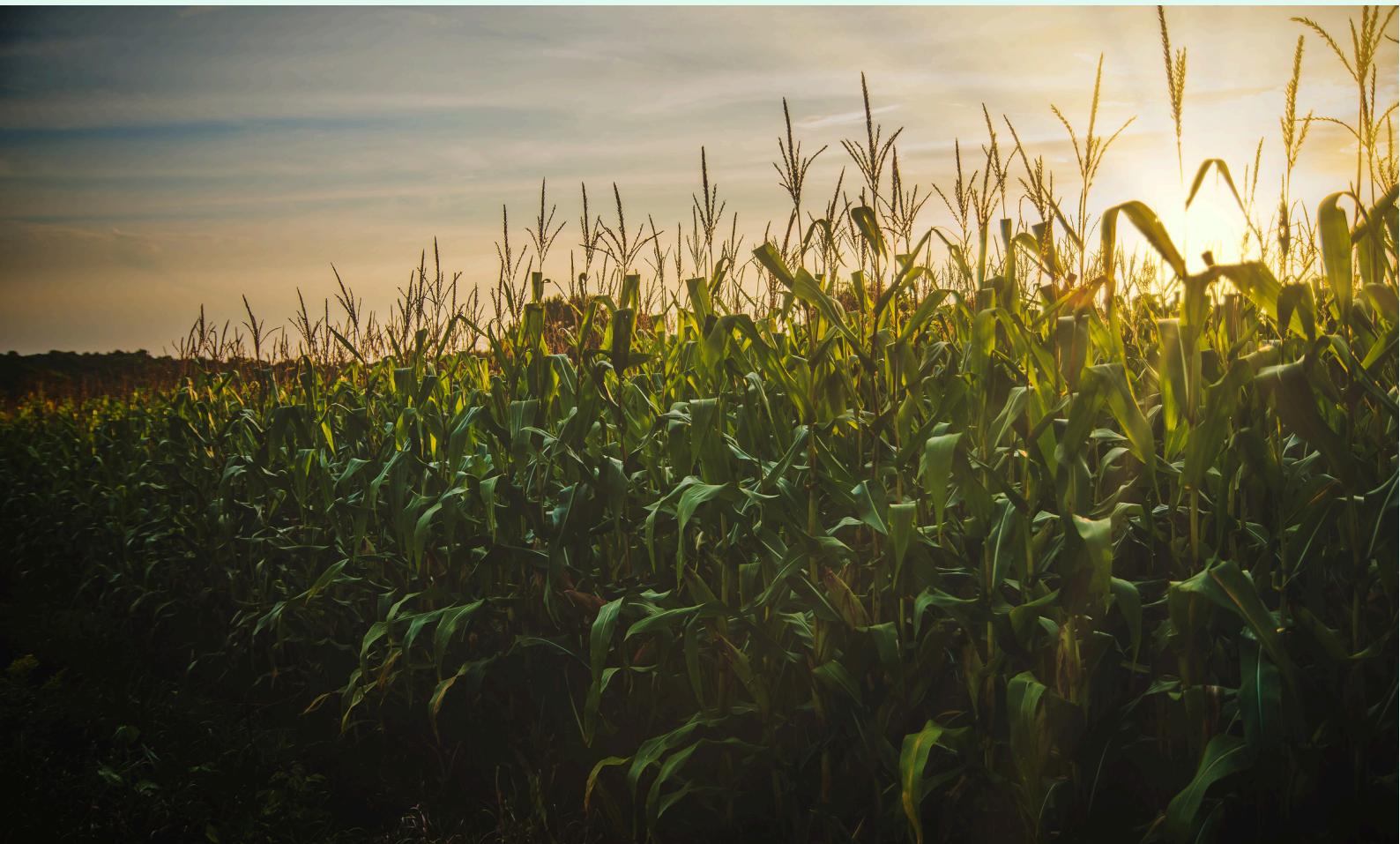


Figura 1. Variação da produtividade da cultura do milho em segunda safra ao longo das últimas 10 safras no Brasil.

A cultura do milho demanda muita água, mas também é uma das mais eficientes no seu uso, isto é, produz uma grande quantidade de matéria seca por unidade de água absorvida. O milho de variedade de ciclo médio, cultivado para a produção de grãos secos, necessita de 400 a 700 mm de água na safra, dependendo das condições climáticas. O período de máxima exigência é a fase do embonecamento (polinização) ou um pouco depois dele, momento em que a planta de

milho começa a formar as espigas. Por isso, os déficits de água que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções de produtividade. Dados médios indicam que um déficit anterior ao embonecimento reduz a produtividade em 20 a 30%, no embonecimento em 40 a 50% e após em 10 a 20%. A extensão do período de déficit também é importante.



Em razão da tendência no decréscimo da disponibilidade de água para a agricultura e do aumento dos custos de energia, além da crescente preocupação mundial com os recursos hídricos, torna-se necessária a adoção de estratégias de manejo e gestão que possibilitem economia de água sem prejuízos à produtividade agrícola. Uma boa estratégia de manejo da irrigação é fundamental para economizar água, sem colocar em risco o rendimento da cultura. Saber quando e quanto aplicar de

água é primordial e pode ser um fator determinante quanto ao lucro da propriedade agrícola.

Além do efeito direto da disponibilidade de água para as plantas, outros fatores contribuem para que a irrigação proporcione um aumento na produtividade da cultura. Fatores como, o uso mais eficiente de fertilizantes, a possibilidade de emprego de uma maior densidade de plantio e a possibilidade de uso de variedades mais responsivas à tecnologia e condições ótimas de produção, o que inclui a irrigação. Não restam dúvidas que um dos caminhos para a maximização da produção é a irrigação, no entanto, o manejo da irrigação deve ser minucioso, com definição técnica do momento adequado e da lâmina de irrigação, visando melhores índices produtivos, eficiência no uso de insumos e lucratividade.

Na cultura do milho, o sistema de irrigação normalmente é por aspersão, com destaque na aspersão convencional em áreas pequenas e médias e o pivô central em médias e grandes áreas. Em região de uso extensivo do pivô central tem sido comum o uso de reservatórios revestidos de geomembranas (piscinões), que garantem a segurança e ampliação da área irrigada para uma determinada disponibilidade de água, de forma técnica e segura.

Um exemplo de avanço da irrigação na cultura do milho é a região Oeste da Bahia. Na safra 2024/25, a área irrigada de milho safrinha correspondeu a 22% dos 340.000 ha irrigados por pivô central na região, com produtividade em média 14% superior à do milho de plantio de verão (chuvas), sem uso da irrigação e como safra única. O milho, na safrinha, é plantado depois da safra de soja, competindo principalmente com as culturas do algodão ou do sorgo.

Assim, a cultura do milho que ocorre de norte a sul do país tem na irrigação um componente importante de produtividade, segurança e rentabilidade.



Nortène Experience

Pessoas, Propósito e Presença em Campo

No mês de dezembro o Nortène Experience realizou ações dedicadas a enriquecer toda a jornada do cliente, desde a pré-venda até o pós-venda. O foco da foi capacitar e fortalecer os relacionamentos com toda a cadeia produtiva.

Foram realizados treinamentos, demonstrações de produtos e compartilhamento de informações técnicas detalhadas, capacitando distribuidores e agricultores a extraírem o máximo potencial das soluções Nortène.

Essa abordagem consultiva garante não apenas a escolha correta do produto, mas também sua aplicação mais eficiente, gerando melhores resultados e fortalecendo a confiança na marca.

O Nortène Experience solidifica a posição da Nortène como uma verdadeira parceira de negócios, dedicada a impulsionar o crescimento de toda a cadeia produtiva.

Quem Somos

O Grupo **Nortène** nasceu em 1981, em Barueri/SP, com a visão pioneira de criar soluções plásticas inovadoras, duráveis e de engenharia aplicada. Há mais de 40 anos seguimos com o **mesmo CNPJ**, gestão e princípios, sustentando integridade e confiança.

Atuamos em agronegócio, engenharia ambiental e construção civil. Nosso propósito — **proteger mais e produzir melhor com responsabilidade** — guia cada decisão, unindo sustentabilidade, ética e inovação.

TRABALHE CONOSCO

VOCÊ TEM EXPERIÊNCIA NA ÁREA COMERCIAL?

Faça Parte do Grupo Nortène!

Buscamos profissionais com experiência na área comercial e alinhamento com nossos valores.

Se interessou?

Envie seu currículo para:
marketing@nortene.com.br

NORTÈNE



Proteger mais e produzir melhor com responsabilidade.



Escaneie o QR Code
e conheça nosso
Mix de Produtos.

Desde 1981
sendo a escolha
de quem realmente
entende do assunto.

NORTENE