

aiba

18
ano VI
4º trimestre, 2020

RURAL

A revista do agronegócio da Bahia

O solo do Cerrado

AIBA RURAL
#18 - 12/2020
Cesta de
Bahia



Algodão dáão

A Fibra da Bahia
e o orgulho do Brasil.



APOIO



FOMENTAR E
FORTALECER O
AGRONEGÓCIO
BAIANO.
**É ISSO QUE
NÓS FAZEMOS!**

Há 30 anos,
com ações concretas
e efetivas para o
desenvolvimento do
agronegócio, a Aiba
inseriu o Oeste baiano
entre os maiores
produtores de grãos
e fibra do Brasil,
garantindo, assim, a
segurança alimentar
mundial.





Caro leitor,

Sem dúvida, 2020 foi um ano de muitos desafios, dentro e fora de campo. Me arrisco a dizer que as adversidades que nos deparamos da porteira pra dentro têm se mostrado mais amenas do que as que ultrapassam as propriedades rurais. É sempre bom lembrar que o agronegócio foi um dos poucos setores que não pararam. Pelo contrário, cresceu na crise. Afinal, com ou sem pandemia, as pessoas precisam ser alimentadas. A economia também!

O cenário agrícola Oeste da Bahia repetiu a façanha do resto do País, atingindo números expressivos de produção e produtividade. Temos registrado aqui uma melhora contínua e sistemática da nossa agricultura. E isso se deve ao incansável trabalho dos produtores rurais na busca por tecnologia e melhoramento da sua principal matéria-prima: o solo.

Tão rico e fértil, nosso solo serviu de inspiração para composição do hino nacional. Nesta edição da Aiba Rural, ele também nos inspirou, tornando-se destaque. Nas próximas páginas você vai conhecer o processo de 'construção' do solo do Cerrado para a produção agrícola. Como foi possível transformar uma área improdutivo em um celeiro mundial.

Nossos articulistas trazem, sob diferentes óticas, mas respaldados pela pesquisa, todo processo de construção, melhoramento e fertilização do solo. Enfim, a saúde dele e a vida que há sob ele. Afinal, o solo é vivo.

É com essa importante discussão que eu me despeço deste espaço, me colocando, a partir de agora, na condição de expectador. Na próxima edição já não mais assinarei o editorial, pois me juntarei a você, caro leitor, no papel de consumidor das informações aqui publicadas. É com a sensação de missão cumprida que eu faço como o protagonista desta revista: deixo germinar a semente do conhecimento. É uma honra servir à Aiba, com a graça de Deus. Muito obrigado!

Boa leitura!

CELESTINO ZANELLA
Presidente da Aiba

aba
RURAL
#18 - ano VI - 4º trimestre, 2020

Aiba Rural é uma publicação trimestral da
Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia.

Avenida Ahyllon Macêdo, 919
Tel.: (77) 3613.8000
Morada Nobre - Barreiras (BA)

EDIÇÃO E REVISÃO
Cátiane Magalhães
Jornalista - DRT: 2845
Zé Filho

CONSELHO EDITORIAL
Alessandra Chaves,
Cátiane Magalhães e Eneas Porto

EDITORIAÇÃO
Marca Studio - 77.3611.1745

TIRAGEM
2.000 exemplares

aiba
ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA

PRESIDENTE: Celestino Zanella
1º VICE-PRESIDENTE: Odacil Ranzini
2º VICE-PRESIDENTE: Moisés Almeida Schmidt
DIRETOR ADMINISTRATIVO: Valter Gatto
VICE-DIRETOR ADMINISTRATIVO: Josué Grah - SLC Agrícola
DIRETOR FINANCEIRO: Marcelino Flores de Oliveira
VICE-DIRETOR FINANCEIRO: Hélio Hopp

CONSELHO FISCAL TITULARES
Ildo João Rambo
Romeu César Carvalho
Martin Dowich

CONSELHO FISCAL SUPLENTE
Felipe Francisco Faccioni
Hélio Busato
William Seiji Mizote

CONSELHO TÉCNICO
Landino José Dutkevics
Antônio Grespan
José Claudio de Oliveira
Orestes Mandelli
Pedro Matana
Raimundo Santos

CONSELHO CONSULTIVO
Humberto Santa Cruz Filho
João Carlos Jacobsen Rodrigues
Walter Yúquio Horita
Júlio César Busato

CONSELHEIROS CONVIDADOS
Luís Carlos Bergamaschi
Paulo Masayoshi Mizote
Osvino Fábio Ricardi
Douglas Alexandre Radoll

COMERCIAL
Carlos Henrique dos Santos, Helmut Kieckhöfer
Rosicléia Cerrato, Veridiane Carvalho e Larissa Bastos

CONSELHO CIENTÍFICO
Dr. Adilson Alves Costa
Dr. Diory Alves Reis
Dr. José Domingos Santos da Silva
Dr. Jorge da Silva Júnior

APOIO

FUNDEAGRO



A Aiba Rural, consciente das questões ambientais e sociais, utiliza papéis de fontes controladas para impressão deste material. A matéria-prima é proveniente de florestas manejadas de forma ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável.

- 12 PESQUISA**
Tecnologias da agricultura digital no campo
- 28 CLIMA**
Agroclimatologia dos veranicos: causas e probabilidades
- 34 CONSERVAÇÃO DE SOLOS**
Fundamentos do manejo e da conservação do solo
- 40 MEIO AMBIENTE**
Serviços ecossistêmicos no Cerrado
- 44 SUSTENTABILIDADE**
Ações de recuperação hidroambiental no oeste baiano
- 46 CAPA**
A 'construção' do solo do Cerrado para a produção agrícola
- 50 INFRAESTRUTURA**
Papéis das barraginhas em estradas
- 51 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
Importância do manejo do solo em hortaliças
- 52 OPINIÃO**
O benchmarking e o índice de responsabilidade do produtor
- 54 TECNOLOGIA**
Manejo adequado do solo: muito mais que uma obrigação legal
- 58 TECNOLOGIA**
Protegendo o solo: aviação garante maior rendimento na lavoura

Seu artigo pode estar na próxima edição da revista

Aiba Rural.

Envie seu texto!

Nosso conselho

editorial, formado por especialistas, terá o

maior prazer em avaliá-lo para publicação.

aiba
RURAL

Anuncie: ☎ (77) 3613.8000 ✉ aiba@aiba.org.br

Prêmio ANA

Um projeto concebido na Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba), que conta com a parceria da Abapa e do IBA, está na fase final do Prêmio Ana, um concurso promovido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que busca reconhecer iniciativas de destaque em prol da segurança hídrica, da gestão e o uso sustentável dos recursos hídricos e que dê favoreça o desenvolvimento sustentável. O projeto "Identificação, Preservação e Recuperação de Nascentes" foi criado em 2018 e, desde então, promoveu ações de preservação e intervenções como: a implantação do método caxambu, para recuperar fontes de água; cercamento, reflorestamento e educação ambiental para comunidades vizinhas às nascentes. Até o final de 2020, 63 nascentes foram recuperadas e outras 220 identificadas para futuras intervenções, de acordo com a necessidade. Os vencedores do Prêmio Ana serão conhecidos em março, durante as comemorações do Dia Mundial da Água. *



Mercado solidário de natal

Uma iniciativa, que reúne populares, empresários e conta com o apoio dos produtores rurais, vem despertando no cidadão oestino a vontade de transformar, para melhor, a vida das pessoas em situação de vulnerabilidade social. O Mercado Solidário, em sua primeira edição, realizada em setembro, teve como resultado a arrecadação de 10 toneladas de alimentos e produtos de higiene pessoal. No início de dezembro foi lançada a campanha Mercado Solidário de Natal, que tem a expectativa de arrecadar 16 toneladas de produtos. Dessa vez, padarias e panificadoras também vão participar da ação, que vai direcionar os doativos para instituições beneficentes da região. As doações, na edição atual, começaram a ser recebidas no dia 05 e devem se estender até as vésperas da celebração natalina. *

Contagem regressiva BFS2021

Os preparativos para a Bahia Farm Show de 2021 já estão a pleno vapor. Como parte das articulações para a feira, os organizadores se mobilizam para realizar uma das melhores edições do evento, impulsionados pelos excelentes resultados apresentados nos campos produtivos do oeste baiano. Dentro desta programação os presidentes eleitos das entidades representativas do agronegócio na região oeste da Bahia, Odacil Ranzi, da Aiba, e Luiz Carlos Bergamaschi, da Abapa, estiveram, em visita oficial aos órgãos e secretarias de governo, em Salvador, entre os dias 9 e 11 de dezembro, onde encontraram os secretários estaduais Lucas Costa (Seagri), Marcus Cavalcanti (Seinfra) e o vice-governador João Leão, que responde pela SDE, para participar da próxima 16ª edição do evento, que será realizado entre 25 e 29 de maio de 2021. *



21 ANOS
JCO

Há 21 Anos desenvolvendo os melhores Bioprodutos para sua Lavoura.

Trichoplus JCO

Beauveria JCO
INSETICIDA BIOLÓGICO

ETARHIZIUM JCO
INSETICIDA BIOLÓGICO

BR 242/020, KM 892, Nº 8030 - CHÁCARA CANDEIAS - BARREIRAS-BA
Fone/Fax: +55 (77) 3612-0881 | Cel/whats: (77) 9 9969-5554 | (77) 9 9944-5565

www.jcofertilizantes.com.br

jcofertilizantes

jcofertilizantes

Manejos de solos, Sistema Plantio Direto, macrofauna e minhocas

Oriunda de uma família ligada à agricultura, a pesquisadora Marie Bartz é referência quando os assuntos são: solo, Sistema Plantio Direto e minhocas e demais macroorganismos que contribuem para o desenvolvimento desta modalidade de cultivo. A tradição, no trato do solo, ela herdou de Herbert Bartz, seu pai. Ele é considerado o criador da Nova Revolução Verde no Brasil através do Plantio Direto, que deu uma virada no panorama agrônomo com a inserção de técnicas, antes vistas como rudimentares, por plantar sem fazer o revolvimento da terra, mas que quebraram paradigmas, passando a ser sinônimos de aumento de produtividade e conservação ambiental.

A graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá, em 2003, foi apenas o primeiro passo, nos estudos sobre o solo, na vida de Marie Bartz. Em seguida ela cursou mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2007) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2011), ambos com ênfase em Solos. Marie Bartz realizou estágio de doutorado pela Université de Rouen (2010) e Pós-Doutorado pela UDESC/CEO e EMBRAPA Florestas, avaliando a macrofauna em diferentes Sistemas de Uso do Solo.

Hoje, a convidada para a entrevista desta edição da Revista Aiba Rural, Marie Bartz, atua como pesquisadora no Centro de Ecologia Funcional do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra e no Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental da Universidade Positivo em Curitiba/PR.

da REDAÇÃO



AIBA RURAL» Como surgiu o seu interesse pelo Sistema de Plantio Direto?

MARIE BARTZ» Então, de fato foi a partir 1999, quando comecei a acompanhar meu pai nos eventos promovidos pela FEBRAPDP. Antes, quando criança e adolescente, sabia que meu pai era o pioneiro do Plantio Direto, mas não tinha ideia do que isso significava e da dimensão que tinha do que ele fez pela nossa agricultura. E ao estar com ele nos eventos, conhecendo mais agricultores, pesquisadores e profissionais interessados no Sistema Plantio Direto, foi quando comecei a entender melhor todo esse processo e consequentemente focando meus estudos e pesquisas no SPD/PD.



AIBA RURAL» Quais são os princípios do Sistema Plantio Direto?

MARIE BARTZ» Três são as regras/princípios que devem ser obedecidos: 1. O mínimo revolvimento do solo, apenas a linha do plantio; 2. A manutenção de cobertura/proteção permanente no solo (plantas vivas ou palhada morta); e 3. A rotação e a diversificação de culturas com culturas de cobertura.

AIBA RURAL» O que não pode faltar, em termos de macroorganismos, para que o solo apresente um bom potencial produtivo?

MARIE BARTZ» Basicamente é necessário fornecer proteção e alimento, que são reflexo dos princípios do SPD. E isso se aplica não apenas para a macrofauna do solo mas para toda a vida do solo. O mínimo revolvimento e a manutenção de cobertura protegem a vida do solo e a rotação e diversificação de culturas é a base para alimentar essa vida, e os três juntos permitem que as relações e as interações entre os vários organismos do solo se ampliem e diversifiquem para que haja representantes de várias categorias funcionais (detritívoros, decompositores, geófagos, bioturbadores, predadores etc.), permitindo maior estabilidade e resiliência do sistema. E por certo, o cuidado e a cautela no uso de agrotóxicos, que afeta diretamente toda a vida do solo e no ambiente. Procurar adotar práticas que impactem menos sempre é bem vindo e benéfico para a vida do solo.

AIBA RURAL» Em qual estágio se encontra a Revolução Verde, iniciada por seu pai, Herbert Bartz, na década de 1970?

MARIE BARTZ» Queres dizer a NOVA Revolução Verde, que foi como Norman Borlaug, o pai da Revolução Verde no mundo, chamou o movimento do Sistema Plantio Direto que ele conheceu aqui no Brasil. Pois estamos num processo de redescobrimto de ensinamentos e tecnologias que se perderam ou foram esquecidos em determinado período, por uma acomodação de todas as partes (agricultores, pesquisa e governo), por pensarem “já saber fazer Plantio Direto” e não haver mais necessidade de investimentos, o que acabou refletindo na volta de processos erosivos severos, problemas de compactação, falta de cobertura, solos mortos biologicamente no Brasil todo. Isso praticamente após mais de 30 anos do início da adoção do SPD no país. Um retrocesso isso, mas penso que necessário. Pois foi justamente com esse redescobrimto que veio junto o reconhecimento (FINALMENTE) da biologia do solo como atributo chave e necessário para que o sistema funcione plenamente. Uma vez que é a biologia responsável pela decomposição da matéria orgânica, liberação de nutrientes, estruturação do solo e vários outros aspectos relacionados à química e física do solo. Mas o trabalho ainda é grande, pois da área que possuímos sob PD no Brasil (leia-se PD como Plantio Direto: a técnica de plantar sobre a palhada da cultura anterior, que foi como tudo começou), que são quase 35 milhões de hectares considerando culturas anuais, apenas em torno de 10 ou no máximo 15% dessa área são efetivamente SPD (Sistema Plantio Direto), regido pelos três princípios citados anteriormente.

AIBA RURAL» Qual aspecto deve ter a matéria orgânica que cobre o solo, para estar em sintonia com o SPD?

MARIE BARTZ» Vou usar um trio de palavras que nosso grande Juca Sá tem dito em suas palestras e que são totalmente pertinentes: QUANTIDADE, QUALIDADE e FREQUÊNCIA, essas são as palavras de ordem para o aporte da matéria orgânica. É o que protege, ajuda inclusive no controle de invasoras, e irá “alimentar” o solo ao longo do tempo. Porque estamos falando de vida, que não ocorre por geração espontânea e muito menos de uma safra para outra. É necessário paciência e cuidado para ter um solo biologicamente ativo refletindo no sucesso no SPD. Pense ainda que como nós, seres humanos, não sobrevivemos ingerindo apenas um ou dois tipos de alimentos, precisamos de vários tipos para atendermos a necessidades do nosso corpo, exatamente o mesmo princípio se aplica para que a vida do solo possa sobreviver e se desenvolver, retribuindo com suas funções (serviço ecossistêmicos) que exercem no sistema nas mais diversificadas esferas (decomposição, estruturação, infiltração, controle de pragas e predadores etc.). Pois como já dizia nossa saudosa Ana Primavesi há quase quatro décadas, o solo é um organismo vivo e assim deve ser tratado.

AIBA RURAL» Como deve ser realizada a rotação de culturas, para que o SPD seja fortalecido? Quais plantas fazem esse papel de forma mais efetiva?

MARIE BARTZ» Está praticamente respondido na questão anterior, mas com a adendo de que não existe uma receita pronta. A rotação de culturas e uso de culturas de cobertura devem ser adaptadas a realidade e condições locais de cada agricultor. Cada caso é um caso, tentando conciliar os resultados oriundos do utilização da rotação de culturas e culturas de cobertura com os aspectos econômicos da propriedade. Nesse sentido a pesquisa e a extensão/assistência técnica possuem papel importante. A pesquisa que deve ser responsável por apresentar para o agricultor opções de culturas e a extensão/assistência técnica deve saber orientar e dar os direcionamentos para que o SPD seja bem conduzido.

AIBA RURAL» AIBA RURAL» Como deve ser realizada a rotação de culturas, para que o SPD seja fortalecido? Quais plantas fazem esse papel de forma mais efetiva?

MARIE BARTZ» Penso que o acúmulo de palhada e matéria orgânica, seja um dos maiores desafios no bioma Cerrado, devido às características climáticas tropicais. Mas temos tido vários exemplos de agricultores que na prática têm conseguido superar isso, inclusive trabalhando de forma positiva (melhorando) a questão da baixa fertilidade dos solos dependo da região, ou seja, um benefício do SPD quando bem conduzido para o Cerrado.

AIBA RURAL» As minhocas podem ser manejadas com finalidade agrônômica? Se sim, como isso ocorre?

MARIE BARTZ» As minhocas são indicadores universais da qualidade do solo, ou seja, se o solo tem minhoca é um solo bom, saudável, com qualidade. A minhoca é um ser vivo, e como já ressaltai antes, precisa de proteção e alimento para que possa se desenvolver no solo. E isso é determinado pela forma que o agricultor irá manejar a área dele. Se o agricultor oferecer condições (proteção e alimento) elas virão e farão o magnífico trabalho que fazem na natureza: construção de galerias e túneis que ajudam na infiltração da água, aeração, crescimento da raízes e produção de coprólitos (excrementos) que concentram nutrientes, matéria orgânica e que são nichos de grande atividade microbiana, além de muitas outras funções. E isso vale estender para todos os organismos do solo.

AIBA RURAL» Como pesquisadora de uma importante universidade europeia e também pela sua atuação no Brasil, você vê diferenças expressivas na forma como brasileiros e europeus praticam a agricultura hoje em dia? Como está o SPD nesse contexto?



MARIE BARTZ» Sim, são visíveis as diferenças. Estou há pouco mais de um ano em Portugal e devido à pandemia não tive oportunidade de conversar com agricultores e conhecer mais áreas, incluindo quem faz SPD/PD, pois sei há iniciativas no país. Mas do que observei até o momento, estão SUPER atrasados no que se refere a conservação de solo. O preparo do solo é uma prática rotineira em várias áreas e culturas (Olivais, Amendoais, culturas anuais e mesmo hortaliças). Penso que há um peso cultural muito forte nisso. Tipo, sempre fizemos assim, sempre deu certo e assim continuamos. Mas são áreas e culturas que possuem um potencial fantástico em serem trabalhadas adotando os princípios do SPD ou da Agricultura Conservacionista, que é como a FAO chama o nosso SPD. E a visão da Agricultura Orgânica é muito forte no país e em toda a Europa. Mas nesse sentido não entendo o contrassenso em não se aplicar agrotóxicos, mas se matar toda a vida do solo com o preparo do solo. Sabemos que a maior parte da macrofauna do solo é quem mais sofre com o preparo solo. Por outro lado, aqui no Brasil, questiono o uso excessivo dos agrotóxicos que também são problema para a estabilidade biológica de nossos solos, ambiente e consequentemente a saúde humana. Eu sinto orgulho do trabalho que temos feito no Brasil. A imagem que possuem lá fora da nossa agricultura (lá fora porque no momento estou aqui no Brasil) não é positiva, mas sei que a realidade é outra e que já a quase meio século nossos agricultores têm procurado alternativas para fazer uma agricultura melhor e menos impactante. O que não quer dizer que não precisamos melhorar, pois ressaltai em várias vezes ao longo da entrevista que o caminho aqui é longo ainda, mas estamos nele. *



PARABÉNS, GBCA! 20 ANOS DE MUITO TRABALHO E DEDICAÇÃO EM PROL DA NOSSA AGRICULTURA.

São duas décadas atuando diariamente com o objetivo de servir o agricultor brasileiro, investindo em pesquisa, tecnologia e desenvolvimento, sempre com a finalidade de fazer da agricultura brasileira a melhor do mundo.

Nossa parceria fez com que o relacionamento entre os consultores e produtores de algodão no Brasil só evoluísse nesse tempo, um trabalho feito em conjunto, com muita determinação e coragem, que resultou em grandes conquistas para o Grupo, para nós da IHARA, mas principalmente para milhares de brasileiros.

Contem sempre com a nossa gente!



A IHARA PARABENIZA E AGRADECE O GRUPO POR ESSES 20 ANOS.



Tecnologias da agricultura digital no campo

Como o uso de algoritmos e índices de vegetação pode impulsionar o manejo racional dos recursos hídricos na agricultura irrigada

por **SILAS ALVES SOUZA¹**; **CHARLES CARDOSO SANTANA²**; **MARCOS ANTONIO VANDERLEI SILVA³**; **DANIEL JUDAH⁴**; **THAYS CRISTINA LIMA DA SILVA⁵**

A busca pela sustentabilidade dos recursos hídricos nunca foi tão presente como nos dias de hoje. Embora a irrigação seja importante para contribuir com o crescimento da produção de alimentos, o crescente aumento de áreas irrigadas tem contribuído para reduzir a disponibilidade hídrica e para aumentar os conflitos pelo uso de água em várias regiões, como é o caso do Oeste da Bahia.

Com isso, o irrigante busca cada vez mais o emprego de tecnologias mais assertivas, com potencial de aumento da eficiência no uso da água e aumento de produtividade, aliados a sustentabilidades dos recursos hídricos e ambientais.

O uso dos índices de vegetação é uma das tecnologias que vem sendo bastante aplicada, e com boa aceitação, na Agricultura 4.0. Esses índices são bons preditores do potencial hídrico no dossel de vegetação através de dados espectrais. Dentre eles sobressai-se o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), devido à sua excelente resposta às variações de vigor da vegetação e é calculado usando imagens das bandas espectrais vermelha (R) e Infravermelho próximo (NIR). As plantas verdes e mais vigorosas absorvem fortemente radiação solar na região do vermelho

(banda 4) para utilizar esta radiação como fonte de energia no processo de fotossíntese. Por outro lado, as células das plantas refletem fortemente na região do infravermelho próximo (banda 5) (Figura 1).

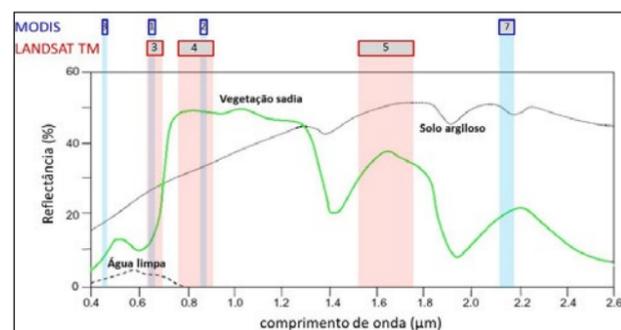


Figura 1 - Assinatura espectral da vegetação em relação a outros alvos naturais e bandas espectrais do Landsat TM e MODIS (TRANCOSO, 2013 adaptado de Zhou, 1999).

O uso de imagens espectrais, contidas nas imagens orbitais, é um dos caminhos mais econômicos e representativos do comportamento agrícola de uma propriedade,

pois as informações fornecem respostas rápidas, confiáveis e essenciais para o mapeamento eficiente dessas áreas. Com o objetivo de simplificar o processo de obtenção de variáveis hidrológicas para grandes áreas, alguns algoritmos têm sido desenvolvidos nos últimos anos, dentre os quais, para o manejo de irrigação, se destaca o Simple Algorithm for Evapotranspiration Retrieving (SAFER), TEIXEIRA, et al (2013) cujo resultado é a relação entre a Evapotranspiração Real (ET_r)/Evapotranspiração de Referência (ET_o), ou seja, o K_c (coeficiente de cultivo, essencial para estabelecer o quanto deve ser resposto de água na cultura em campo). No entanto, para chegar a essa relação é necessário a determinação do NDVI. Assim, a partir das irradiações espectrais e das correções atmosféricas dos parâmetros obtidos por sensoriamento remoto, após o cálculo do K_c (ET_r/ET_o) no instante da passagem do satélite, multiplica-se o valor pelo dado diário de ET_o, e tem-se então a ET da lavoura (Figura 2).

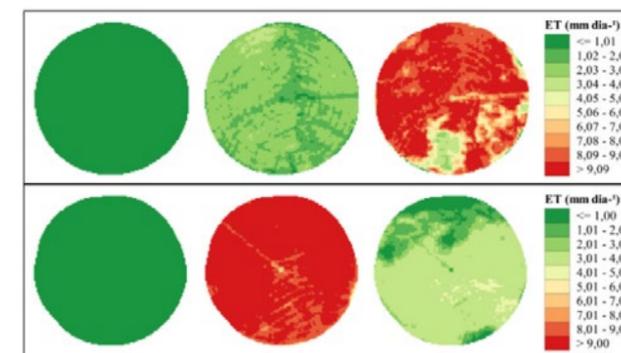


Figura 2 - Evapotranspiração da cultura da soja utilizando o SAFER (Fazenda SAMA, LEM-BA) (Fonte: SILVA, C.L. da/GamU, 2018)

A partir do SAFER, pode-se também obter a produtividade da água (WP), Figura 3, que permite quantificar o produzido por unidade de volume de água que foi utilizado no processo de produção. Esse é um parâmetro fundamental na seleção de cultivares mais adaptadas ao local

de plantio, pois melhorar a eficiência (em termos de produtividade da água) em nossos sistemas agrícolas é um desafio pertinente, mas para tanto, carece conhecer o efetivo uso da água ao longo das irrigações.

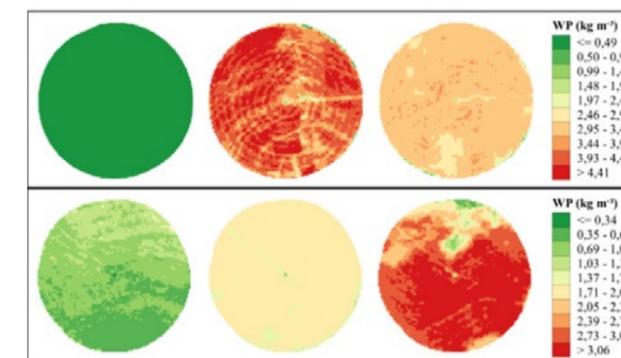


Figura 3 - Resultados da Produção de água numa cultura em campo utilizando o SAFER (Fazenda SAMA, LEM-BA). (Fonte: SILVA, T.C.L. da/GamU 2018)

Os benefícios pelo uso dessas tecnologias têm despertado interesse, não somente dos produtores e usuários dessas ferramentas na lavoura, mas também dos fornecedores de produtos e serviços deste ramo. Olhando para frente, crê-se que a esfera do agronegócio no Oeste baiano, inteirada com a Agricultura 4.0, está atenta ao advento da Sociedade 5.0, a qual pressupõe que tudo no futuro estará conectado e que a sociedade terá que ser adaptável, principalmente no que concerne a sustentabilidade da produção agrícola baseada no uso otimizado da água. Qualquer outra direção conduzirá a sistemas de produção insustentáveis e a degradação ambiental. Diante disso, o produtor tem alguma dúvida? *

¹ Mestrando; ² Doutorando; ³ Docente, UNEB-Campus IX; ⁴ Engenheiro Agrônomo; ⁵ Engenheira Agrônoma.

Levantamento, sistematização e espacialização de estudos envolvendo carbono orgânico do solo no oeste da Bahia

por ADILSON COSTA¹, ALBERTO SILVA², CRISTIANE NUNES³, ENÉAS PORTO⁴, JORGE DA SILVA JÚNIOR⁵, ELAINE PRADO⁶, LUCAS MIGUEL SILVA⁷

Entre as classes de solo mais representativas na região Oeste da Bahia têm-se os Latossolos e os Neossolos Quartzarênicos (Costa et al. 2020). Nessas classes de solos, a fertilidade é dependente da quantidade e qualidade da matéria orgânica (MOS). A MOS é constituída principalmente por carbono (C) presente em frações ativas (lábeis) e frações mais estáveis, as quais têm, entre outras funções, as de serem reservatórios de nutrientes, contri-

buírem para estruturação física do solo, e aumentarem a capacidade de troca catiônica.

Conforme exposto acima, o carbono orgânico exerce relevante contribuição para a sustentabilidade e manutenção do potencial produtivo dos solos que predominam na região Oeste da Bahia. Portanto, é necessária a realização de levantamentos para avaliação do panorama atual das pesquisas realizadas na região sobre esse tema, com a finalidade de identificar os avanços e as lacunas existentes,

auxiliando no direcionamento e planejamento de novas pesquisas a serem realizadas.

Assim, objetivou-se nesse trabalho realizar um levantamento, sistematização e espacialização dos estudos científicos envolvendo o carbono orgânico realizados na região Oeste da Bahia.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico dos trabalhos e posterior a tabulação dos dados, separando-os por título, subárea de estudo, autores, ano de publicação e localização (coordenadas geográficas).

Posteriormente fez-se a espacialização dos trabalhos científicos levantados, a partir da tabulação dos trabalhos, inserção dos atributos, espacialização das coordenadas geográficas e criação de classes. Para identificação das coordenadas foi necessário separar os trabalhos em três categorias, sendo os realizados em parcelas ou locais específicos contendo suas respectivas coordenadas geográficas, os realizados considerando genericamente um ou mais municípios da região, e os trabalhos mais generalistas que não consideram nenhum local específico podendo ser aplicado a toda essa região. Os trabalhos contendo coordenadas de latitude e longitude foram agrupados e especializados utilizando a versão licenciada 10.6 do ArcGIS, por meio da ferramenta de geoprocessamento para

conversão de dados tabulados em vetores de pontos.

Os estudos realizados com a identificação da área de estudo com o nome de um ou mais municípios foram agrupados e vinculados as feições das poligonais das bases cartográficas dos municípios da região oeste da Bahia (IGBE, 2020), utilizando-se a ferramenta join field que vincula os atributos da planilha aos vetores dos respectivos municípios. Para os estudos sem identificação específica da área de estudo, apenas com citação da região foi gerado o vínculo para a poligonal do território da região Oeste da Bahia (IBGE, 2020), sendo assim contabilizado para todos os 24 municípios da região. A partir da espacialização dos estudos, foram elaborados mapas temáticos e layouts utilizando classes de acordo com os atributos tabulados e a densidade de trabalhos por áreas e municípios.

Em relação aos trabalhos de carbono encontrados por município, observa-se que Luís Eduardo seguido por Barreiras se destacam no Oeste da Bahia. Na sequência vêm São Desidério, Riachão das Neves, Baianópolis e Formosa do Rio Preto (Figura 1). Os maiores números de trabalhos encontrados em Luís Eduardo e Barreiras dar-se, provavelmente, pelo fato do maior número de instituições de ensino superior e empresas estarem localizadas nestes municípios.

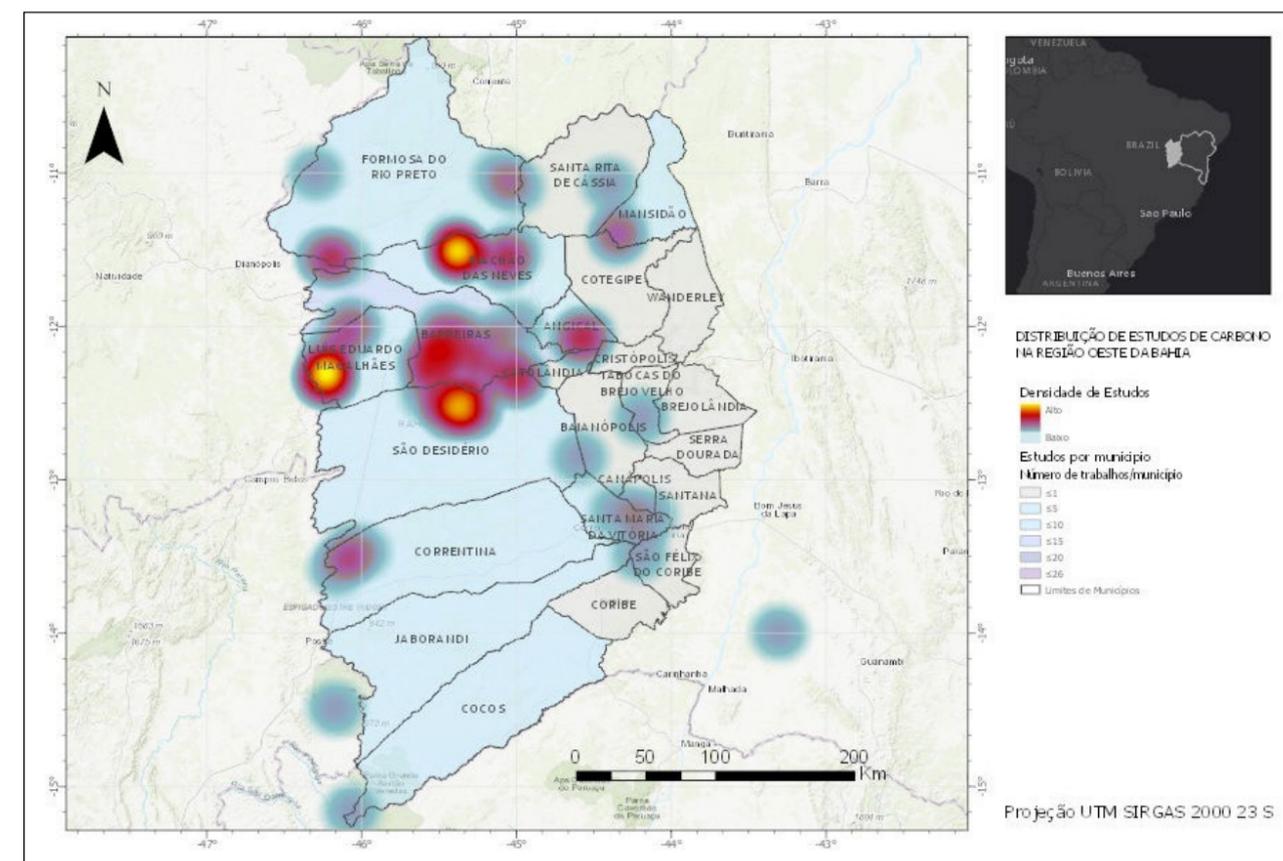


Figura 1 - Espacialização dos Estudos de Carbono Orgânico na Região Oeste da Bahia, Considerando os trabalhos desenvolvidos por microrregiões destacam-se Novo Paraná com 12 trabalhos (48,0%), Placas com 7 trabalhos (28,0%), Roda Velha de Baixo (12,0%) e Anel da Soja, Cascudeiro e Coaceral com apenas 1 trabalho encontrado (o que corresponde a 4,0% dos trabalhos desenvolvidos).

PESQUISA

Observou-se que foram realizados estudos em áreas sob diferentes usos e manejo do solo, no total de 25 trabalhos avaliados. Destaca-se: 15,9% de áreas sob plantio convencional (PC), 15,9% de áreas sob plantio direto (PD), 10,2% em aera sob pastagem (PAS), 15,9% em áreas sob plantação de eucalipto (EUC), 29,0% de áreas sob vegetação nativa de Cerrado (ACN), 2,9% de áreas cultivadas com soja, milho ou algodão (AC), 1,4% de áreas sob integração lavoura pecuária (ILP), 4,4% de áreas sob cultivo sob banana (BAN) e 4,4% de áreas sob sistemas agroflorestais (SAF) (Tabela 1).

TABELA 1 - Número e proporções de diferentes sistemas de manejo e uso do solo citados nos 25 trabalhos sobre carbono encontrados Cerrado do Oeste da Bahia.

Áreas de Estudo	Sigla	Número de Citações	Proporção de Trabalhos
Plantio convencional	PC	11	15,9
Plantio direto	PD	11	15,9
Pastagem	PAS	07	10,2
Eucalipto	EUC	11	15,9
Cerrado nativo	ACN	20	29,0
Área cultivada	AC	02	2,9
Integração lavoura pecuária	ILP	01	1,4
Banana	BAN	03	4,4
Sistemas agroflorestais	SAF	03	4,4
Total de Citações	9	69	100

Área cultivada refere-se as plantações de soja, milho e algodão sem especificar o manejo adotado.

TABELA 2 - Número e proporções de citações das variáveis referentes ao carbono e seus fracionamentos estudadas nas áreas sob diferentes usos e manejo do solo encontrados nos 25 trabalhos no Cerrado do Oeste da Bahia

	PC	PD	PAS	EUC	ACN	AC	ILP	BAN	SAF
COT	08(27,6)	08(34,8)	06(20,0)	08(29,6)	15(32,6)	01(33,3)	01(50,0)	02(22,2)	03(42,8)
C-BMS	01(3,4)	01(4,3)	-	-	-	-	-	-	-
EstCOT	06(20,7)	06(26,1)	06(30,0)	07(35,0)	13(28,3)	01(33,3)	01(50,0)	03(33,4)	-
F Fis	03(10,3)	01(4,3)	03(15,0)	02(10,0)	03(6,5)	-	-	01(11,1)	01(14,3)
F Qui	03(10,3)	03(13,0)	02(10,0)	03(15,0)	04(8,7)	-	-	01(11,1)	01(14,3)
CO2	-	-	01(5,0)	01(5,0)	04(8,7)	01(33,3)	-	01(11,1)	01(14,3)
IMC	04(13,8)	03(13,0)	01(5,0)	04(20,0)	05(10,8)	-	-	01(11,1)	01(14,3)
MOL	01(3,4)	01(4,3)	01(5,0)	01(5,0)	01(2,2)	-	-	-	-
C-Veg	-	-	-	01(5,0)	01(2,2)	-	-	-	-
Total	26(100)	23(100)	20(100)	27(100)	46(100)	03(100)	02(100)	09(100)	07(100)

Valores entre parêntese refere-se à proporção (%) das vezes que as variáveis foram estudadas nos trabalhos referentes aos diferentes uso e manejo do solo no Cerrado do Oeste da Bahia.

Os estudos encontrados no Cerrado do Oeste da Bahia referentes ao carbono foram subdivididos nas seguintes sub-áreas: carbono orgânico total (COT), carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS), estoque de carbono (EstCOT), fracionamento físico do carbono, sendo estes relacionados ao carbono associado na fração areia, silte argila (F Fis), fracionamento químico do carbono, na fração ácido fúlvico, ácido húmico e humina (F Qui), liberação do carbono na forma de dióxido de carbono (CO2), índice de manejo do carbono (IMC), matéria orgânica leve (MOL) e carbono no tecido vegetal das culturas (C-Veg), conforme a Tabela 2.

Das variáveis citadas na tabela 2, verifica-se que o teor de carbono no solo é o mais estudado, independentemente do uso e manejo do solo, seguido pelo seu estoque no solo.

É importante destacar o estudo sobre os fracionamentos do carbono, assim, como a liberação do CO2 nas áreas de estudo. O estudo de forma isolada apenas do carbono ou seus estoques no solo podem não refletir a influência do uso e manejo no solo na dinâmica da matéria orgânica do solo, visto que muitas das vezes as variáveis mais sensíveis as práticas de manejo estão relacionadas as suas frações físicas e químicas. É o caso do carbono orgânico particulado (fracionamento físico) que sofre alterações de forma imediata pelo uso do solo. Outra variável de fundamental importância está no estudo do índice de manejo do carbono (IMC) que estuda a labilidade do carbono no solo. Com esta variável fica fácil comparar as áreas com diferentes usos e manejo e, assim, identificar quais práticas são sustentáveis, ou seja, o manejo que podem aumentar o acúmulo de matéria orgânica no solo.

Estudos voltados para a quantificação do CO2 liberado para atmosfera tem um importante fundamento nos dias atuais, principalmente quando se refere aos gases de efeito estufa.

Foram encontradas um total de 25 trabalhos desenvolvidos no Cerrado do Oeste da Bahia, sendo que o maior número de estudo foi realizado em nas áreas sob Cerrado Nativo de Cerrado seguido por plantio convencional, direto e plantação de eucalipto.

As cidades de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras se destacam com um total de 60% dos trabalhos realizados.

Em relação as microrregiões, 48% dos trabalhos são desenvolvidos no Novo Paraná e 28% realizados na microrregião de Placas.*

1 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor da UNEB; 2 Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Professor da UNEB; 3 Bacharel em Química, Mestre Ciências Ambientais, Professora da UNEB; 4 Geógrafo, Mestre Ciências Ambientais, Analista Ambiental da Aiba; 5 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Produção Vegetal em Áreas do Cerrado, Professor Pesquisador da UNIFASB/UNEB; 6 Graduando em Engenharia Agrônoma na Universidade do Estado da Bahia/ UNEB; 7 Graduando em Engenharia Agrônoma na Universidade do Estado da Bahia/ UNEB.

Como conseguir alta produtividade no cultivo de soja?



Acesse informações sobre o panorama e as estratégias das lavouras irrigadas de soja mais produtivas do Brasil, com base em dados de mais de 500 mil hectares monitorados pela iCrop.



**BAIXE
NOSSO
E-BOOK**

materiais.icrop.com.br

Quem já vive a experiência de ser iCrop



"[...] O pessoal da iCrop nos auxiliou muito no sentido de irrigação, tendo em vista que tivemos um ano de estiagem aqui na nossa região. A irrigação foi fundamental para conseguir chegar neste resultado."

Vithor Schaedler – Grupo Schaedler

Campeão em Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja

Plantas de cobertura melhoram os solos agrícolas do Cerrado da Bahia

por ALEXANDRE CUNHA DE BARCELLOS FERREIRA¹, ALEX MATHEUS REBEQUI², JULIO CESAR BOGIANI³



No Cerrado da região Oeste da Bahia predominam solos arenosos, constituídos principalmente por Neossolos e Latossolos (Lumbreras et al., 2015; Donagemma et al., 2016). Devido à baixa coesão entre os grãos de areia e a baixa estabilidade de agregados, esses solos são muito susceptíveis à erosão, apresentam baixa capacidade de armazenamento de água e são muito predispostos à deficiência hídrica. Os solos arenosos também possuem baixa fertilidade natural e baixos teores de matéria orgânica (MO), consequentemente baixa capacidade de troca catiônica, além de normalmente apresentarem alumínio trocável tóxico às plantas. Apesar disso, o cultivo de soja e algodão nesses solos aumentou muito na última década em razão dos avanços nos sistemas de produção e nas práticas agrícolas, caracterizados pelo elevado uso de equipamentos mecânicos e de insumos, especialmente corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas, que resultam em alto custo de produção.

No Cerrado da Bahia ainda é comum o preparo convencional do solo com arados e grades, e às vezes com o uso de subsoladores ou escarificadores. Esse manejo é mais comum em áreas propensas à compactação do solo, resultado da baixa taxa de cobertura do solo, do uso excessivo e incorreto de equipamentos agrícolas e insumos e da baixa diversidade de espécies cultivadas. Esse sistema não conservacionista de manejo favorece a erosão do solo (Corbeels et al., 2016), além de reduzir a MO, componente fundamental para a qualidade dos solos.

O cultivo sucessivo ou exclusivo de algodão e soja também ocorre em algumas áreas. Essas culturas possuem baixa capacidade de aporte de palhada (matéria seca - MS), e reduzida taxa de cobertura do solo. A MS residual da

soja também apresenta baixa relação carbono/nitrogênio (C:N), o que favorece a sua rápida decomposição. O milho, que às vezes integra esquemas de rotação ou sucessão de culturas, apesar de disponibilizar mais MS e com maior relação C:N, não propicia boa proteção do solo devido à alta proporção de colmos, os quais conferem incipiente cobertura do solo. Dessa forma, após a colheita da soja, do milho ou do algodão, até a semeadura da nova safra de verão, o solo fica pouco protegido por restos culturais.

Dentre as práticas agrícolas de manejo e conservação do solo em prol da sustentabilidade produtiva dos solos tropicais do Brasil destaca-se o sistema plantio direto (SPD). Conceitualmente esse sistema conservacionista de produção agrícola não é corretamente usado em muitas lavouras de soja, de milho e principalmente de algodão, pois os três princípios básicos do SPD não são plenamente respeitados, sendo eles: a rotação de culturas; a manutenção de MS residual sobre toda a superfície do solo e a ausência de revolvimento do solo.

O cultivo de plantas de cobertura (PC), integradas aos esquemas de rotação ou sucessão de culturas, tem sido uma ótima opção para a melhoria gradativa do solo em várias regiões do Brasil (Ferreira et al., 2016), e para a Bahia não tem sido diferente. Experiências exitosas têm sido cada vez mais frequentes na agricultura brasileira. A diversificação de cultivos com PC, semeadas em segunda safra após a soja (Figura 1), ou de forma consorciada com o milho safra (Figura 2), garante MS (Figura 3) para a semeadura direta da próxima safra de verão. Apesar da restrição hídrica na região Oeste da Bahia após o final de abril, algumas espécies de PC, como a *Brachiaria brizantha*, a *Brachiaria ruziziensis* e o *Panicum maximum cv Aruana*, têm disponibilizado elevadas quantidades de MS de parte aérea, que dependendo da época de

TABELA 1 - Produtividade de matéria seca (MS) da parte aérea de plantas de cobertura cultivadas após a soja, e em cultivo consorciado com milho safra. MS determinada em agosto. Luís Eduardo Magalhães, BA.

Plantas de cobertura após a soja	MS (kg ha ⁻¹)		Plantas de cobertura consorciadas com o milho	MS (kg ha ⁻¹)	
	2018/19	Média(1) de 13/14, 15/16 e 16/17		2018/19	Média(1) de 13/14, 15/16 e 16/17
Soja2 - Pousio	3310 c	2755	Milho2 - Pousio	4010 d	3226
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	6350 b	4777	<i>Panicum maximum</i> (Aruana)	12100 a	7036
<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	8930 a	6453	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	7810 b	5795
Capim Sudão	5470 b	5288	<i>Brachiaria brizantha</i> (MG4)	7130 b	6857
Milheto	5480 b	5296	<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	6090 c	6310
<i>Brachiaria brizantha</i> (Paiaguás)	9600 a	5563	<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5)	7590 b	7697
<i>Brachiaria ruziziensis</i> + <i>Cajanus cajan</i> (guandu) ¹	5320 b	5272	<i>Brachiaria brizantha</i> (Paiaguás)	7370 b	7194
Sorgo granífero	4530 bc	4856	<i>Crotalaria breviflora</i>	4050 d	4305
<i>Brachiaria ruziziensis</i> + <i>Crotalaria spectabilis</i>	5450 b	4583	<i>Crotalaria spectabilis</i>	5240 c	3714
C.V.(%) ³	12,6	-	C.V.(%) ³	5,16	-

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 5%). Médias não comparadas estatisticamente. MS avaliada logo após a colheita mecanizada dos grãos. 3 Coeficiente de variação

PESQUISA

semeadura, do clima, do solo e do sistema de cultivo, pode ultrapassar 9000 kg ha⁻¹ após a soja e 12.000 kg ha⁻¹ em cultivo consorciado com o milho, neste caso somando-se a palhada residual do milho (Tabela 1). As quantidades de MS dessas braquiárias e do panicum são bem maiores do que as obtidas pelo milheto (Figura 4), tradicional PC do Cerrado.

Os benefícios proporcionados pelas PC estão relacionados também às suas raízes, que dependendo da espécie podem desenvolver bastante desde a superfície até as camadas mais profundas do solo (Figura 5). Com isso, sistemas diversificados de produção de grãos e algodão, integrando PC, além de mais produtivos, com o tempo aumentam a MO do solo, inclusive dos arenosos da Bahia (Bogiani et al, 2020). Estes autores, depois de seis anos de pesquisa em Luís Eduardo Magalhães, observaram que o estoque de carbono no solo, até 40 cm de profundidade, foi 29% superior na média de todos os tratamentos sob SPD, em relação ao solo preparado de forma convencional.

A melhoria da qualidade dos solos tropicais, altamente relacionada à MO, passa por ajustes nos sistemas de produção, de manejo e conservação do solo. Os trabalhos conduzidos pela Embrapa e Fundação Bahia em solo arenoso evidenciam que a inserção de PC nos sistemas de produção do algodão, soja e milho melhora a produtividade da soja e do algodão, e não prejudica a produtividade



Figura 1 - Brachiaria brizantha semeada e cultivada em segunda safra, após a colheita de soja em um solo com 15% de argila. Luís Eduardo Magalhães, BA.



Figura 2 - Milho safra consorciado com Brachiaria ruziziensis. São Desidério, BA.

do milho consorciado com as plantas de cobertura. Além disso, durante os períodos de veranico ou após a finalização do período chuvoso essas culturas mostram-se mais tolerantes à restrição hídrica, e isso é sinônimo de maior segurança produtiva para o agricultor.*



Figura 3 - Algodão em sistema plantio direto sobre palhada de Brachiaria ruziziensis.



Figura 4 - Milheto cultivado na entressafra da soja. São Desidério, BA.



Figura 4 - Raízes de gramíneas cultivadas na entressafra da soja. Luís Eduardo Magalhães, BA..

1 Engº agrônomo, D. Sc., pesquisador da Embrapa Algodão; 2 Engº agrônomo, D. Sc., pesquisador da Fundação Bahia e professor de agronomia da UNIFAAHF; 3 Engº agrônomo, D. Sc., pesquisador da Embrapa Territorial.

PROGRAMA CONVERSA - COM O - AGRICULTOR

O canal direto da AIBA com o produtor rural do Oeste da Bahia.



Ouçã no site www.aiba.org.br, e na Rádio Carícia FM, em Correntina, frequência 97.9.

Variabilidade espacial da qualidade do solo sob diferentes sistemas de manejo

por **DIONY ALVES REIS**¹

A atividade agropecuária é um segmento de risco, por estar sob a influência de um conjunto de variáveis aleatórias, tais como a variabilidade genética dos indivíduos utilizados e suas possíveis expressões fenotípicas; a resistência e evolução genética dos organismos; o ataque de predadores e agentes causadores de doenças; a sazonalidade das variáveis climáticas, sobretudo a oferta e distribuição das chuvas; à variabilidade espacial e temporal dos atributos do solo, que determinam a distribuição e disponibilidade de água e nutrientes às plantas (Dixon et al., 2010; Glendell et al., 2014).

Todos os parâmetros do solo são variáveis no espaço e no tempo e, conforme a escala de observação adotada, a importância relativa de um ou de outro parâmetro pode ser afetada (Trangmar et al., 1985; Warrick e Nielsen, 1998) e resultar em falhas no processo de análise e interpretação dos parâmetros, afetando a gestão dos recursos disponíveis e necessários.

Predominantemente, os estudos de propriedades do solo dedicam-se às avaliações quantitativas dos parâmetros, e mais recentemente a modelagem espacial tem chamado atenção. Porém, devido à demanda de tempo, preços e escassez de profissionais aptos à quantificação e modelagem dos parâmetros do solo, sobretudo da taxa de infiltração e da curva de retenção de água, estes têm sido negligenciados nas modelagens espaciais, contribuindo para o aumento do consumo de energia elétrica, desperdício de água e nutrientes e eutrofização de corpos hídricos (Pereira et al., 2016).

São amplamente documentadas as modificações causadas à estrutura do solo, no arranjo poroso, no teor de matéria orgânica, nos diversos parâmetros biológicos do solo, os quais comprometem o movimento, a retenção e disponibilidade de água e solutos no solo devido às operações de aração e gradagem promovidas pelos sistemas de manejo

(Bormann e Klaassen, 2008) que ignoram a importância da posição geoespacial dessas modificações.

Nesse sentido, a análise Geoestatística, por meio da quantificação da Semivariância e da elaboração do Semivariograma, que consideram a distribuição espacial das medidas dos atributos à sua coordenada espacial, determinando o raio de autocorrelação espacial entre as amostras e a distância máxima em que são consideradas dependentes (Kyriakidis e Journel, 1999) pode contribuir para a compreensão dos fenômenos espaciais que ocorrem no solo.

As semivariâncias são calculadas pelo estimador clássico proposto por Matheron (1971) e plotadas no Semivariograma, ajustado por modelos matemáticos para a representação da distribuição das semivariâncias, em que os parâmetros obtidos são utilizados como base para a interpolação por meio da Krigagem, por exemplo, e elaboração de mapas espaciais.

As limitações na aplicação da Geoestatística encontram-se relacionadas à possibilidade de realização de amostragens em lag's satisfatórios para a modelagem; na ausência de profissionais aptos à quantificação e interpretação dos parâmetros do solo e posterior modelagem; ou mesmo na disponibilidade de recursos financeiros, conferindo a necessidade de alternativas para que o processo Geoestatístico seja realizado eficientemente e promova a gestão dos insumos agrícolas e dos recursos naturais, reduzindo as perdas de solo, água, matéria orgânica e energia e do custo de produção.

Assim, a caracterização da variabilidade espacial dos atributos do solo é essencial para o entendimento e gerenciamento das complexas relações entre propriedades do solo, fatores ambientais e produtividade agropecuária. A modelagem da dependência espacial de parâmetros do solo contribui para estimar atributos em locais não amostrados, levando a melhores recomendações de

aplicação de insumos e gestão dos recursos naturais, sobretudo água e energia.

Portanto, é importante que se repense o processo de avaliação dos atributos do solo desconsiderando a sua variabilidade espacial, a fim de que os sistemas de manejo utilizados possam realmente ser considerados conservacionistas e sustentáveis, que eficientemente sejam capazes de promover a qualidade do solo, a gestão dos recursos naturais

e dos insumos agrícolas, a partir do estabelecimento da dependência espacial dos atributos do solo para que a simples pintura de mapas deixe de ser uma prática recorrente, que serve apenas para encantar os olhos dos leigos. *

¹ Professor da Ufob



Biorremediação de xenobiontes na agricultura

por FLÁVIA DE ARRUDA¹, MAGNO FILHO², ANDREA CALDAS³

Xenobióticos consistem em substâncias sintéticas que não ocorrem de maneira natural no meio ambiente ou que se apresentam em concentrações mais altas do que as encontradas naturalmente em ambientes não contaminados (Shayler et al., 2009). Atualmente, produtos à base destas substân-

cias são empregados em diversas práticas na sociedade, desde o uso de detergentes domésticos até sua aplicação em indústrias. Na agricultura não é diferente, e os xenobióticos são aplicados mediante o uso de defensivos agrícolas, tais como herbicidas, fungicidas, inseticidas, bactericidas e acaricidas. Dentre os defensivos mais utilizados

no Brasil, destacam-se os produtos à base de glifosato, acefato, atrazina e imidacloprido como sendo os mais utilizados (Pignati et al. 2017).

Apesar de serem fatores importantes para a produção agrícola mundial, o uso de defensivos agrícolas tem como base moléculas xenobióticas que pode causar sérios problemas ambientais. Isto ocorre porque estes produtos são pouco específicos, ocasionando a morte de organismos que não são o alvo de sua aplicação, como por exemplo os inimigos naturais e as abelhas. Esses produtos podem levar à contaminação do meio ambiente como solo, água subterrânea e atmosfera (Deihimfard, 2014), possuindo, ainda, a capacidade de acumular-se por biomagnificação nas diferentes cadeias alimentares, como na aquicultura, agricultura de corte (bovinos, caprinos, aves), contaminando leite, carne, ovos, frutas e hortaliças. Atingindo assim o homem através de várias rotas de exposição.

O solo é considerado um sistema vivo, dinâmico e diversificado estando em constante mudança (Moreira & Siqueira, 2006). Atualmente pela forma como é utilizado, o solo é o ambiente mais atingido pelos xenobiontes que comprometem a microbiota, ocasionando a diminuição da diversidade biológica, além de favorecer o aparecimento de microrganismos resistentes. O último caso pode explicar porque muitos inseticidas e fungicidas perderam sua eficácia. Por este motivo, hoje buscam-se alternativas de minimizar o efeito desses resíduos.

Uma das possibilidades é a biorremediação, uso de microrganismos na remediação de locais contaminados/ impactados por poluentes. A premissa da biorremediação consiste em eliminar, reduzir ou até mesmo transformar em substâncias menos tóxicas os compostos xenobióticos depositados na natureza. Fungos, bactérias e actinobactérias são os principais microrganismos biorremediadores, dentre os quais destacam-se os fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Beauveria*, *Cladosporium*, *Cunningamella*, *Penicillium*, *Trichoderma* e *Saccharomyces* (Maloney, 2001), as bactérias dos gêneros *Acinetobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Paenibacillus* e *Pseudomonas* e as actinobactérias do gênero *Arthrobacter* e *Streptomyces* (Datta et al, 2020).

As biorremediação do solo contaminado com xenobióticos no solo ocorre através dos processos de degradação, destoxificação, mineralização ou conjugação, pelos quais os xenobiontes são “dissipados” do ambiente ou têm seu impacto diminuído. No processo de degradação ocorre a transformação de uma molécula tóxica em uma molécula mais simples, mas não necessariamente menos tóxica. Apesar disto, segundo especialistas, este processo leva à perda da atividade do produto e ao seu desaparecimento do ambiente. Já no processo de destoxificação, o que ocorre é a conversão da molécula xenobionte em um com-

posto menos tóxico ou atóxico. A conjugação consiste na adição de metabólitos microbianos à molécula tóxica, tornando-a menos tóxica ou atóxica. Já a mineralização corresponde à completa degradação da substância a formas inorgânicas como H₂O ou CO₂ (Cardoso e Andreote, 2016).

Através de transformações genéticas foram criadas novas tecnologias, dentre elas as plantas Bt, nas quais foram incluídos em variedades de milho, soja e algodão, genes pertencentes às espécies de actinobactérias (*Streptomyces viridochromogenes* e *S. hygroscopicus*) tolerantes ao herbicida glifosato. Tecnologia esta que foi rapidamente adotada pelos produtores, porém também trouxe outros desafios, um deles, o uso responsável e seguro do herbicida.

Os bioprodutos têm como objetivo levar ao homem do campo alternativas que atendam a demanda crescente do mercado agrícola por produtos diferenciados, não tóxicos ao homem e que não agridam o meio ambiente, através da busca de microrganismos (Figura 1) capazes de induzir e/ou acelerar os processos biológicos naturais contra xenobiontes e somar nas boas práticas agrícolas, auxiliando no incremento da produtividade e longevidade na utilização das novas biotecnologias.*



Figura 1 -Bioprospecção de microrganismos no Oeste da Bahia com potencial como degradadores de xenobiontes 2,4-D. a e b: *Saccharomyces* sp e *Trichoderma harzianum* crescendo em meio seletivo contendo (Boral) Sulfentrazona como única fonte de carbono; c e d: Bactéria não identificada e *Pseudomonas* crescendo em meio seletivo contendo (Tordon) Picloram como única fonte de carbono.

¹ Doutora em Ciências Biológicas (Biotecnologia); ² Pós-doc. em Fitopatologia; ³ Pós-doc em Microbiologia

Indicadores biológicos de qualidade do solo

por **HILBERTY CORREIA¹**,
MAGNO FILHO²,
ANDREA CALDAS³

A mudança na forma de vida dos seres humanos de caçadores e coletores para agricultores tornou muito mais evidente a importância do solo e de sua preservação para a manutenção da vida humana (Araújo & Monteiro, 2007). A qualidade do solo é definida como a capacidade deste em funcionar, dentro de certos limites, como sustento para a produtividade de plantas e animais (Doran & Parkin, 1994). A história antiga relata a existência de civilizações inteiras que vieram à queda por conta da degradação de seus solos agricultáveis, enquanto historicamente, aqueles povos que desenvolveram práticas de manejo mais sustentável do solo vieram a prosperar (Pérez et al., 2016).

Assim, como a qualidade do solo não é um fator diretamente mensurável, os estudiosos da ciência do solo buscaram ao longo dos anos parâmetros que pudessem ser utilizados para inferir sobre sua qualidade. Atualmente, os indicadores de qualidade do solo são divididos em físicos, químicos e biológicos, e, apesar de hoje já ser um hábito rotineiro por parte dos produtores a coleta e envio de amostras de solo para a realização de diagnósticos, a grande maioria das análises solicitadas se restringem à química e física. Contudo, ainda que sejam ferramentas de extrema importância para o monitoramento das áreas e para o correto planejamento do manejo da fertilidade, estas são pouco sensíveis no que tange à mensuração da “saúde do solo”.

Dentre os diversos fatores que influenciam e que são influenciados fortemente pela qualidade do solo destacam-se a composição e atividade da microbiota ou comunidade microbiana do solo. É importante lembrar que os microrganismos são responsáveis por diversos processos-chave de



ocorrência no solo, que vão desde o processo de formação deste (intemperismo biológico) até a ciclagem de nutrientes e capacidade de resiliência do solo ao ser agredido pela adição de contaminantes (xenobióticos). Assim, a mensuração direta ou indireta da atividade microbiana no solo confirmou-se nos últimos anos como uma excelente abordagem na avaliação de sua qualidade.

A grande vantagem da utilização das análises biológicas de qualidade do solo consiste na alta sensibilidade destas quando comparada às análises químicas e físicas mais rotineiras. Deste modo, é possível observar se o manejo de uma área está conduzindo o solo à preservação ou à degradação, antes mesmo que esta tenha ocorrido em níveis que impactem significativamente a produtividade das culturas. Isto permite que o produtor intervenha precocemente realizando ajustes finos nas práticas de manejo do solo, de modo a impedir que ocorram maiores danos (somente quando seriam então detectados por indicadores físicos e químicos). Dentre os indicadores biológicos de qualidade do solo mais utilizados destacam-se: carbono da biomassa microbiana, quociente metabólico e atividade de enzimas, tais como: fosfatases, arilsulfatases e β -glicosidases.



Enquanto o carbono da biomassa microbiana refere-se à quantidade de carbono orgânico do solo que está incorporado nas células dos microrganismos, o quociente metabólico (qCO₂) consiste em uma medida indicadora da situação fisiológica da comunidade do solo, no que se refere à eficiência na utilização de energia. De modo geral, o carbono da biomassa microbiana é um indicador do tipo “quanto maior melhor”, pois quanto maior a porção do carbono orgânico armazenado nas células microbianas, maior também será a quantidade de nutrientes armazenados, os quais estão protegidos de perdas por processos como lixiviação e volatilização e serão disponibilizados gradualmente para plantas, através de uma rápida ciclagem.

A análise do CO₂ de um solo torna possível a identificação de perturbações no estado fisiológico na microbiota do solo, as quais podem ser causadas, por exemplo, pela

adoção de certas práticas de manejo. Perturbações levam ao aumento nos valores deste parâmetro e este indica uma perda na eficiência da microbiota do solo (comunidades mais eficientes respiram menos para formar a mesma quantidade de biomassa). Assim, menores valores de quocientes metabólicos, indicando uma maior eficiência na utilização de energia por parte da microbiota do solo são desejáveis.

Já a atividade enzimática em geral reflete à capacidade da comunidade microbiana de realizar os processos-chave no solo, como por exemplo as fosfatases, arilsulfatases e β -glicosidases, que realizam a ciclagem do fósforo, enxofre e carbono, respectivamente. *

¹ Doutorando de Microbiologia Agrícola; ² Pós-doc. em Fitopatologia; ³ Pós-doc em Microbiologia

Agroclimatologia dos veranicos

Causas e probabilidades

por **MARCOS ANTONIO VANDERLEI SILVA**¹

Levando em consideração o histórico da produção e da produtividade da soja no Oeste baiano, pode-se observar uma trajetória exemplar do desenvolvimento técnico dos produtores e de todo arranjo produtivo envolvido. Afinal, saindo de produtividades em torno de 30 sacas por hectare, nos anos 2000, para produtividades de quase 70 sacas, em uma área de 1,6 milhão de hectares, é um atestado de extrema competência dos produtores.

No entanto, este histórico também expõe a fragilidade e a baixa resiliência do sistema de produção adotado pela maioria das fazendas. Estão muito recentes na memória dos produtores os veranicos das safras de 2013 e 2016. Diante desse contexto, pergunta-se, sendo o veranico um fenômeno não controlado, qual a maneira mais eficiente para produtor enfrentá-lo? Esse dilema sobre clima e manejo encontra resposta na agroclimatologia. Para estabelecer esse manejo agroclimático é preciso conhecer melhor a distribuição das chuvas, considerando a escala regional e destacando particularidades locais, por conta

da extensão regional do Oeste baiano. Neste sentido, tem bastante relevância o conhecimento de como é a distribuição da chuva para atender às demandas específicas em cada estágio fisiológico, principalmente nos períodos críticos quanto à necessidade hídrica da cultura. Na soja, a fase mais crítica e sensível ao estresse hídrico está compreendida, sobretudo, no florescimento e o enchimento de grãos.

A determinação da distribuição da precipitação e a estimativa das probabilidades das ocorrências de dias secos consecutivos (veranicos) são fundamentais para a otimização de projetos com manejo das atividades agrícolas. À luz desse fato, o GAMU (Grupo de agrometeorologia da Uneb) conduziu uma pesquisa técnica abordando uma estratégia para minimizar o efeito climático negativo, causado pelos veranicos, usando a escolha da semeadura conforme o nível de risco. Assim, esse trabalho visou determinar a probabilidade de ocorrência de veranicos (em diferentes números de dias) na fase de florescimento da soja para região Oeste da Bahia, possibilitando o uso

da agroclimatologia para seleção da data de semeadura. Para o presente artigo, a título de exemplo, foram escolhidos três postos pluviométricos, com trinta anos de dados: PPluv 3, PPluv 1 e PPluv 2, localizados ao norte, centro e sul respectivamente, da região oeste (Figura 1). Utilizando o processo baseado na cadeia de Markov, que usa o total de dias secos e chuvosos para estabelecer a probabilidade de ocorrência do veranico, a metodologia considerou um dia seco (veranico = déficit de chuva) quando a precipitação foi menor ou igual à Evapotranspiração da Soja (ETm Soja). As datas de plantio foram escolhidas de 10 em 10 dias a partir de 01/10 até 31/12.

O cálculo da probabilidade de ocorrência do veranico foi feito para a Fase FIII, que é o início do florescimento até o surgimento das vargens, com até 50% de folhas amarelas e equivalendo, em média, a 60 dias. Dessa forma, foi notado nos extremos da região que na FIII a probabilidade de ocorrer veranicos é duas vezes maior em relação aos dias chuvosos em qualquer data de semeadura (Tabela 1). Além disso, também nos extremos, observa-se em sua maioria alto risco climático para o florescimento da cultura da soja, com probabilidades de ocorrência de veranicos com sete dias seguidos, acima de 25%, para as datas de 16 e 31/12. Nota-se que os veranicos estão distribuídos em quantidade e intensidade ao longo da estação chuvosa, com poucas diferenças proporcionais. Os dados são favoráveis apenas para a data 01/10, na qual a semeadura está vinculada a um ótimo início de estação chuvosa. Esses resultados das tabelas são para o total de 30 anos, porém, separar os anos pela ocorrência do fenômeno El Niño poderia refinar os resultados, uma vez que ele tem influência na chegada de umidade na região por ocasião do semestre chuvoso e, atualmente, é disponibilizado pela National Weather Service/Climate Prediction Center, para consulta direta dos produtores interessados.

TABELA 1 - Probabilidades de ocorrência de veranicos e dias chuvosos, para a Fase III da soja, considerando diferentes datas de semeadura.

Posto	Prob	01/out	16/out	31/out	15/Nov	01/dez	16/dez	31/dez
PPluv 1	P(S)	74%	76%	77%	79%	79%	78%	81%
	P(C)	26%	24%	23%	22%	22%	22%	19%
PPluv 2	P(S)	65%	66%	66%	67%	67%	69%	73%
	P(C)	35%	34%	34%	33%	33%	31%	27%
PPluv 3	P(S)	79%	79%	80%	79%	78%	79%	82%
	P(C)	21%	21%	20%	21%	22%	21%	18%

TABELA 2 - Probabilidade de ocorrência de veranicos e dias chuvosos, na Fase III, para sete (7) dias consecutivos.

Posto	Prob	01/out	16/out	31/out	15/Nov	01/dez	16/dez	31/dez
PPluv 1	P(S,7)	7.6%	26.9%	25.9%	27.1%	26.3%	25.7%	29.7%
	P(C,7)	0.5%	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
PPluv 2	P(S,7)	3.8%	10.0%	10.7%	11.1%	11.1%	13.0%	18.3%
	P(C,7)	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.4%	0.3%	0.2%
PPluv 3	P(S,7)	8.4%	25.6%	26.4%	25.7%	24.7%	26.0%	31.7%
	P(C,7)	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%

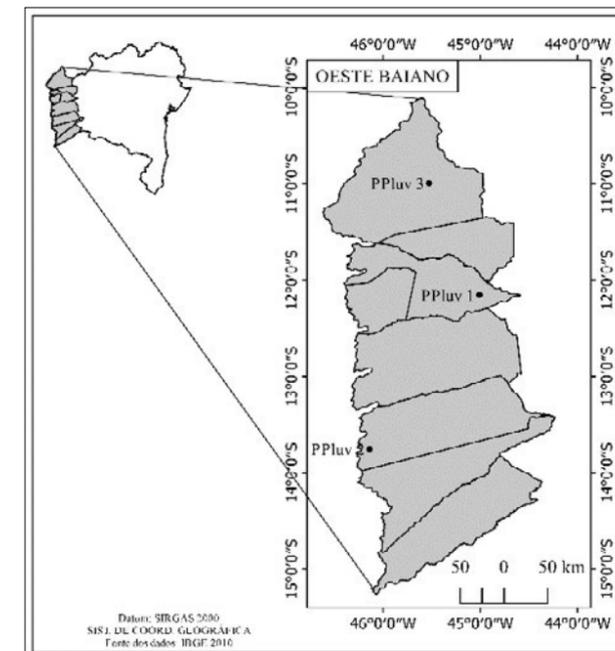


Figura 1 - Localização dos Postos Pluviométricos

O cálculo da probabilidade de ocorrência do veranico foi feito para a Fase FIII, que é o início do florescimento até o surgimento das vargens, com até 50% de folhas amarelas e equivalendo, em média, a 60 dias. Dessa forma, foi notado nos extremos da região que na FIII a probabilidade de ocorrer veranicos é duas vezes maior em relação aos dias chuvosos em qualquer data de semeadura (Tabela 1). Além disso, também nos extremos, observa-se em sua maioria alto risco climático para o florescimento da cultura da soja, com probabilidades de ocorrência de veranicos com sete dias seguidos, acima de 25%, para as datas de 16 e 31/12. Nota-se que os veranicos estão distribuídos em quantidade e intensidade ao longo da estação chuvosa, com poucas diferenças proporcionais. Os dados são favoráveis apenas para a data 01/10, na qual a semeadura está vinculada a um ótimo início de estação chuvosa. Esses resultados das tabelas são para o total de 30 anos, porém, separar os anos pela ocorrência do fenômeno El Niño poderia refinar os resultados, uma vez que ele tem influência na chegada de umidade na região por ocasião do semestre chuvoso e, atualmente, é disponibilizado pela National Weather Service/Climate Prediction Center, para consulta direta dos produtores interessados.*

¹ Eng. Agrônomo e Agrometeorologista.

Veranicos: prejuízos financeiros causados

por HARRY VAN DER VLIET

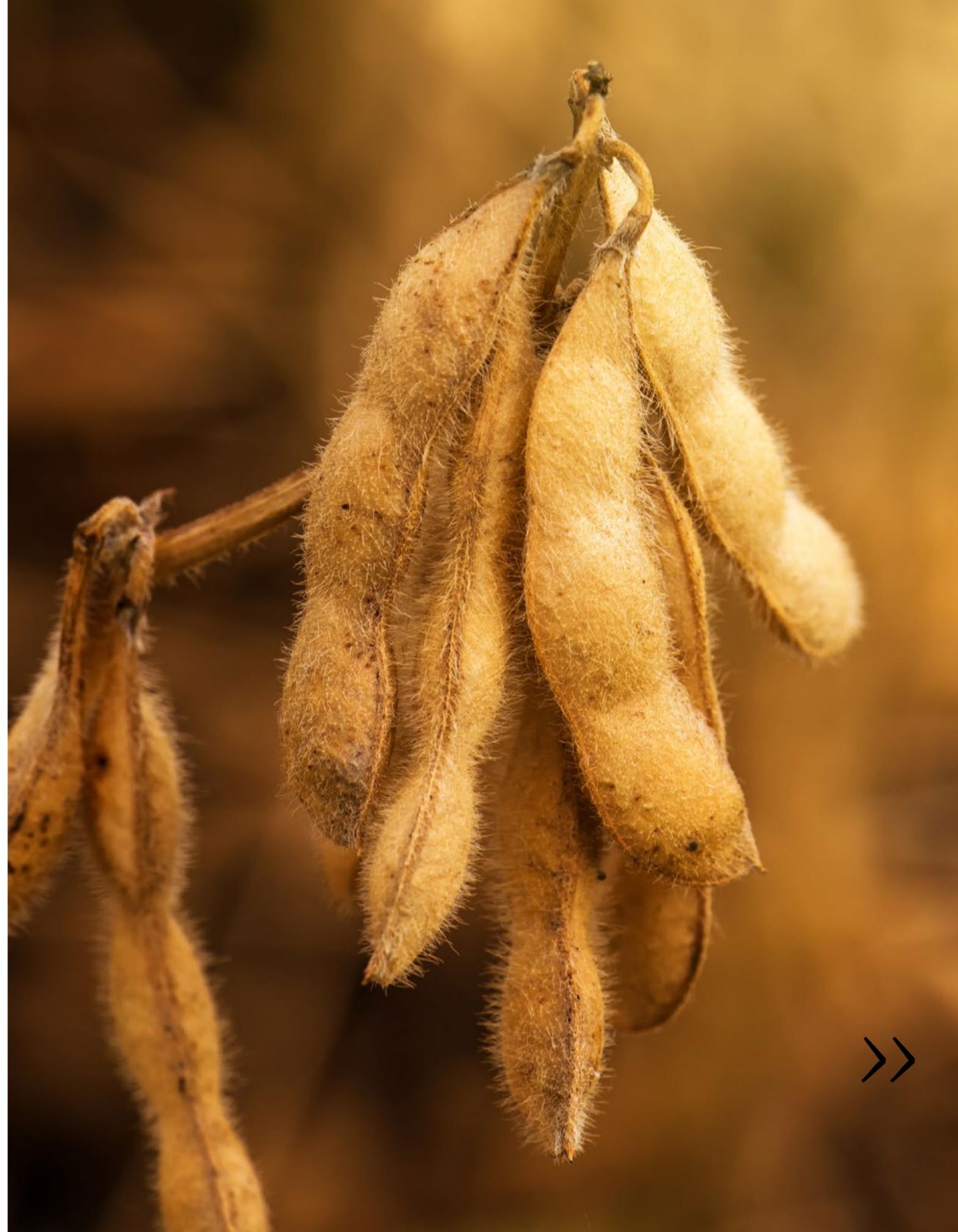
O potencial para aumentar a área de produção de soja no Brasil e no mundo tem seus limites, e é muito importante que o rendimento das lavouras seja otimizado e estabilizado para atender à crescente demanda mundial de forma sustentável, de maneira a perpetuar a atividade. Os processos básicos que afetam a formação de produtividade na soja devem ser estudados e analisados em contextos regionais e aplicados no desenvolvimento de estratégias de manejo e genética. Estes processos também servem para definir o tipo de instrumentos que devem ser desenvolvidos na agenda de adaptação e resiliência aos riscos climáticos, uma vez que esses fatores também influenciam na produtividade das culturas agrícolas.

As lacunas de produtividade e produção máximas podem ser atribuídas a um ambiente físico abaixo do ideal, ou seja, radiação solar inadequada, temperaturas altas, fotoperíodo, água, fatores do solo, juntamente com a aplicação inadequada de fertilizante e controle de pragas e doenças.

O aumento na produção de soja no oeste da Bahia, saindo de 19 sacas por hectare e 2,2 milhões de toneladas na safra 1979/80 para 66 sacas e 6,3 milhões de toneladas na safra 2017/18 – Gráfico 1, podem ser atribuídos ao aprimoramento genético das cultivares e a práticas culturais aprimoradas. Embora a produtividade obtida na safra 2017/18 na região oeste tenha sido excepcional, os concursos de produtividade mostram que ainda há alto potencial produtivo para a cultura, com os primeiros colocados alcançando até 150 sacas por hectare. Os ganhos de produtividade possíveis com modificações no manejo da soja já estão em uso pela maioria dos produtores, dado as tecnologias disponíveis no presente momento. Cultivares com alto potencial de produção com proteção contra pragas incorporadas, insumos como fungicidas de última geração, bom controle das plantas daninhas tem resultado em boas safras.

Entretanto, são os problemas cotidianos vividos pelos produtores no enfrentamento dos fatores que impedem chegar na produtividade máxima, ou mesmo em consistentes produtividades ano a ano, como mostra a oscilação da produtividade no gráfico 1. Dentre esses fatores, a disponibilidade hídrica durante o período da safra constitui-se em um dos principais fatores limitantes para alcançar o potencial de rendimento da soja, e é a principal causa da variação em produtividade e produção observado nas diferentes safras.

O estresse hídrico é um problema agrônômico complicado que é condicionado não apenas pela falta de chuva, mas também pela evapotranspiração do sistema solo / planta, profundidade de enraizamento e proliferação das raízes, e quanta chuva entra e permanece na zona de enraizamento. Assim, além da precipitação, outros fatores que influenciam a ocorrência de estresse hídrico são: sistemas de preparo (Sistema Plantio Direto vs. preparo convencional), genética de plantas com suas características de enraizamento, controle estomático, refletância foliar, ajustes osmóticos, orientação e tamanho da folha, fatores climáticos como umidade relativa, temperatura e vento, e fatores do solo (textura e estrutura do solo, compactação, torrões, pH e declive). O estresse hídrico ocorre quando a perda de água das folhas é maior do que a fornecida pelas raízes a tal ponto que o potencial da água nessas folhas cai para níveis que resultam em interrupções fisiológicas que eventualmente reduzem o acúmulo de matéria seca e o rendimento. Em especial sob as condições climáticas do oeste da Bahia, onde pode-se observar uma evapotranspiração das plantas em torno de 7 a 10 mm por dia. Um outro aspecto do estresse hídrico é o efeito no funcionamento dos nódulos radiculares, o que reduz a fixação de nitrogênio. Consequentemente, a cultura pode se tornar deficiente em N, o que também pode contribuir para a redução de acúmulo de matéria seca e o rendimento.





A disponibilidade de água no solo afeta o potencial de rendimento principalmente em dois períodos de desenvolvimento da soja, no estabelecimento da lavoura com as condições de umidade para germinação das sementes e emergência das plântulas, e no florescimento – enchimento de grãos. A falta, ou excesso, de umidade no estabelecimento da cultura ainda possibilita, em certas circunstâncias, o replantio para que se possa estabelecer uma população de plantas indicada para cada cultivar, e assim atingir rendimento máximo. No entanto, períodos de estiagem durante a fase reprodutiva – floração e enchimento de grãos, causam reduções de rendimento mais severos, e irreversíveis. A planta de soja tem uma floração abundante o que possibilita a “substituição” de flores abortadas por seca por outras flores, que assim asseguram ainda boa produtividade. Mas é a fase de enchimento de grãos, especialmente na fase R4 (vagem com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós do caule), chamada de “caniveti-nhos”, a mais crítica para a formação da produção.

O PREJUÍZO DOS VERANICOS

Especificamente, o objetivo deste artigo é avaliar, de maneira simples, os impactos das secas e veranicos nos resultados da soja no oeste da Bahia. Não é o objetivo desenvolver qualquer modelo econométrico ou realizar qualquer análise de tendência. Compreender os impactos da seca na safra de soja da região permitirá que planejadores, formuladores de políticas e agricultores possam melhorar a tomada de decisão a fim de mitigar os impactos adversos. Avaliar os impactos das secas e veranicos anteriores na produção de soja ajudará a reduzir a vulnerabilidade futura, e fica claro a necessidade da condução de estudos mais aprofundados que incluam mais comodities, e que permitirão mensurar impactos e riscos.

Os resultados mostrados no gráfico 1 evidenciam que a produtividade e a produção da soja aumentaram durante o período de registro, principalmente devido ao avanço da tecnologia usada. Considerando a produtividade dos últimos 20 anos, da safra 1999/2000 até a safra 2019/2020, a produtividade evoluiu de 2.400 kg (40 sacas) para 3.720 kg (62 sacas) por hectare, com um pico na safra 2017/2018 de 3.960 kg (66 sacas). Uma evolução média de 78 kg (1,3 sacas) por hectare por ano (Gráfico 2). Este gráfico mostra o acréscimo da produtividade no período, e que a oscilação da produtividade que fica, na maioria das safras, abaixo da produtividade teórica possibilitada pelo uso de melhores tecnologias. Essa oscilação pode ser atribuída principalmente a fatores climáticos, mas também a outros fatores, como nas safras 2001 a 2003 quando ocorreu pela primeira vez a ferrugem asiática, e a praga Helicoverpa causou muitos prejuízos na safra 2012/2013. Recente na lembrança de muitos produtores está a safras de 2015/2016 com uma severa seca na região.

O mesmo fenômeno, de oscilação da produtividade, pode ser observado no gráfico 3, referente ao histórico da sojicultura no Piauí, região que também enfrenta adversidades climáticas, e no gráfico 4, com o histórico do Maranhão, mostra menos oscilações na produtividade, pois tem um regime de chuvas com menos veranicos.

Os gráficos acima citados mostram a necessidade de desenvolver técnicas de manejo que aumentem a resiliência aos fenômenos meteorológicos adversos, como os veranicos.

A oscilação da produtividade em decorrência de adversidades climáticas pode ser traduzida em valores monetários estimados, aqui de maneira bem simples ilustrativo, eliminando eventos como a do aparecimento da ferrugem asiática e da praga da Helicoverpa, mas que podem indicar a importância e a necessidade de ações para aumentar a resiliência a este fenômeno. Um exercício teórico está demonstrado no gráfico 5, com o histórico da produtividade na região oeste da Bahia e a produtividade estimada em decorrência do uso de melhores tecnologias pelos produtores. E mostra também a diferença entre estas produtividades como produtividade cessante, que pode chegar a 1.257 kg/há (safra 2015/16). Com esta

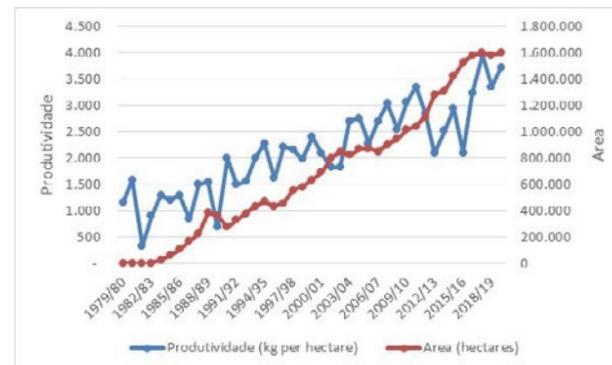


Gráfico 1 – Histórico da produtividade e área plantada de soja no Oeste da Bahia (Conab / Solidaridad 2020)

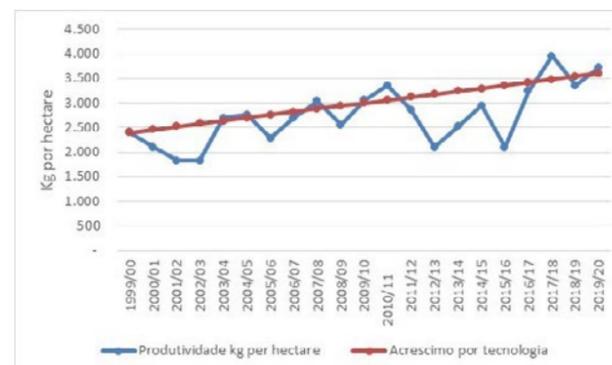


Gráfico 2 – Comparativo histórico da produtividade de soja obtida e produtividade possível com tecnologia no Oeste da Bahia (Conab / Solidaridad 2020)

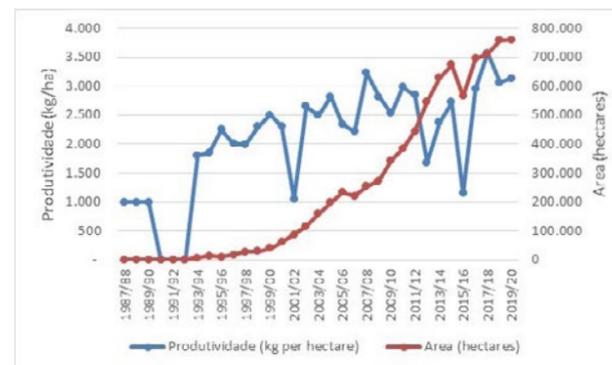


Gráfico 3 – Histórico da produtividade e área plantada de soja no Piauí (Conab / Solidaridad 2020)

estimativa, e com a área plantada, é possível fazer um cálculo rudimentar sobre os valores monetários que deixaram de ser internalizados pelos produtores. Pode ser estimado em 132 milhões de sacas que os produtores deixaram de ganhar nos últimos 20 anos, ou mais de 10 bilhões de reais, a preços de hoje.

Assim, é pertinente que se desenvolva novos estudos voltados para a relação existente entre o fenômeno veranico e a produtividade da soja na região. Uma análise aprofundada englobando o histórico com períodos de duração de veranicos superiores a 10 dias no mês de janeiro

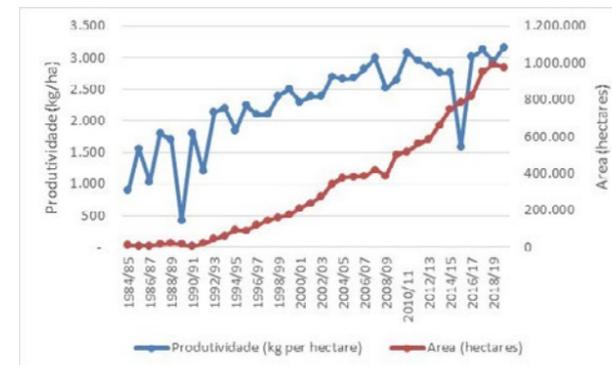


Gráfico 4 – Histórico da produtividade e área plantada de soja no Maranhão (Conab / Solidaridad 2020)

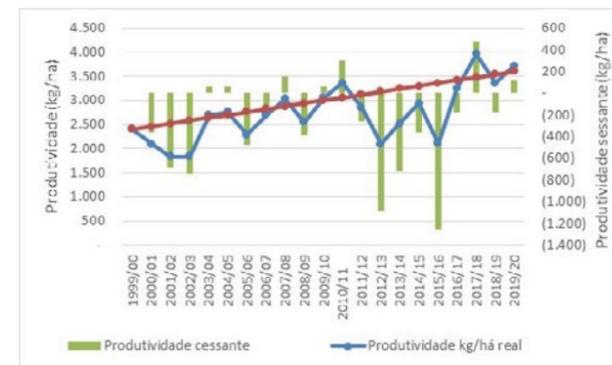


Gráfico 5 – Histórico da produtividade, produtividade estimada por acréscimo de tecnologia e a produtividade cessante de soja no oeste da Bahia (Conab / Solidaridad 2020)

e fevereiro seria de grande importância, uma vez que veranicos de maior duração são mais comprometedores ao desenvolvimento da soja, principalmente no seu período de floração e em sua fase final de granação em que é formada a síntese de proteínas do grão. A elaboração de mapas espacializando o fenômeno na mesorregião é também de grande valia, especialmente mapas da duração dos veranicos em cada município.

Todas as inovações tecnológicas possibilitam uma maior produtividade e consequentemente uma maior produção, beneficiando os produtores e contribuindo para as necessidades da população mundial, que cresce dia a dia. Hoje existem técnicas para amenizar os efeitos das adversidades climáticas, e conferir maior resiliência e estabilidade à produção de soja. Dentre a principal tecnologia está o Sistema Plantio Direto, que contribui para a redução de riscos, pois preserva melhor as características químicas, físicas e biológicas do solo e também da superfície. Além disso, modifica a dinâmica da água no solo, favorecendo para um menor estresse hídrico. Será este o tema abordado na próxima edição da Revista AIBA Rural, aguarde!*

1 Agrônomo

Manejo e Conservação de Solos

por DJALMA SEIXAS¹

De acordo com dados do Banco Mundial, a degradação dos solos utilizados na agricultura ocorre a uma taxa de 0,1% ao ano. Dados fornecidos pela Food American Organization (FAO) indicam uma perda de cinco milhões de hectares de terras aráveis por ano, ocasionada pelo mau uso do solo pela agricultura, além das secas, da pressão populacional e de outras ações antrópicas de destruição dos recursos naturais. O manejo, a proteção e uso do solo devem-se basear, primeiramente, no seu potencial produtivo. Sendo que para um manejo adequado do solo é necessário considerar suas propriedades físicas (aeração, retenção de água, compactação, estruturação), químicas (reação do solo, disponibilidade de nutrientes, interações entre estes) e biológicas (teor de matéria orgânica, respiração, biomassa de carbono, biomassa de nitrogênio, taxa de colonização e espécies de microrganismos).

Um bom manejo do solo é aquele que propicia boa produtividade no tempo presente e que, também, possibilita a manutenção de sua fertilidade, garantindo a produção agrícola no futuro. Entre os fatores a considerar na escolha do sistema de manejo do solo em um vinhedo estão a conservação ou o aumento do teor e qualidade da matéria orgânica, a proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva e a economia da água nele armazenada. Ao se discutir a sustentabilidade da produção agropecuária chamam a atenção o uso do solo com a agricultura tradicional, com preparo contínuo do solo. Dos componentes do manejo o preparo do solo talvez seja a atividade que mais exerce influência nos atributos dos indicadores da degradação física do solo, pois atua diretamente na sua estrutura, como também a degradação química e biológica.

Degradação química	Degradação Física	Degradação Biológicas
<ul style="list-style-type: none"> • Perda de nutrientes • Perda de matéria orgânica • Desbalanço de nutrientes • Salinização • Acidificação • Poluição do solo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selamento superficial • Compactação e adensamento • Danos à estrutura • Influência na porosidade • Influência na permeabilidade • Erosão • Inundação 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da matéria orgânica do solo – processo que favorece a emissão de gases de efeito estufa pela redução do estoque de carbono do solo. Redução da fauna e dos microrganismos do solo que exerce papel fundamental na fragmentação dos resíduos vegetais e na regulação indireta de processos biológicos do solo.

A CONSERVAÇÃO DO SOLO

Atualmente, a conservação do solo é bastante ampla, estando associada à agricultura conservacionista, na qual se busca a preservação dos recursos naturais através de um manejo integrado do solo, da água e da biodiversidade. Para isso, vários fatores devem ser observados como:

- a) uso do solo de acordo com a sua capacidade de uso;
- b) preservação de banhados, nascentes, entre outros;
- c) redução da mobilização do solo;
- d) manutenção dos resíduos culturais sobre a superfície do solo;
- e) utilização de rotação de culturas, aliada ao uso de plantas de cobertura;
- f) diversificação dos sistemas agropecuários, como sistemas agropastoris, agroflorestais e agrossilvipastoris;
- g) adoção de um sistema de manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras;
- h) controle no uso de máquinas e equipamentos;
- i) uso racional e moderado de agroquímicos.

Todos esses fatores combinados levarão a uma agricultura conservacionista que, feita corretamente, será ambientalmente aceitável e garantirá o uso do solo e a disponibilidade de água às gerações futuras. Dentre

algumas práticas sustentáveis, tem-se o plantio direto, um sistema cada vez mais tecnificado, e que incorpora em seu conceito um maior caráter de sustentabilidade agrícola. Embora ainda existam alguns problemas e entraves no plantio direto, para os quais a pesquisa tem apresentado alternativas melhores, ele é a forma de manejo do solo que mais se assemelha às condições naturais e, por isso, deve ser cada vez mais aprimorado para atender aos interesses do homem e da natureza.

Portanto, para que se tenha uma agricultura cada vez mais conservacionista, é necessário um grande investimento em pesquisa e educação, a fim de desenvolver ainda mais o sistema plantio direto. Além disso, os profissionais formados por instituições de ensino técnico ou superior devem desempenhar um importante papel nesse processo, que é a transferência ao produtor rural das tecnologias geradas. Com isso, será possível atingir uma agricultura mais racional e produtiva com segurança alimentar e preservação do ambiente.

RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

A degradação do solo pode chegar a níveis tão elevados que ele se torna improdutivo ou inapto para a agropecuária. Porém, práticas conservacionistas de prevenção e recuperação podem evitar o avanço da degradação dos solos agrícolas. As práticas agropecuárias são, normalmente, fatores que podem levar à degradação se não realizadas corretamente dentro de um manejo conservacionista do solo, visando o uso dele dentro de sua potencialidade e capacidade de uso. De maneira geral, as práticas de prevenção e recuperação de áreas degradadas devem: a) proporcionar uma cobertura do solo, através das plantas vivas ou de seus resíduos culturais, durante o maior tempo possível; b) maximizar o potencial de infiltração da água da chuva e/ou irrigação no solo; c) evitar o escoamento da água no sentido do declive. Portanto, o manejo e conservação do solo são fundamentais à manutenção de sua qualidade e capacidade produtiva, garantindo esse recurso natural tão importante às gerações futuras.

Métodos Mecânicos	Métodos Vegetativos
<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo em nível • Culturas em faixas • Terraceamento • Canais escoadouros • Canais divergentes • Locação de estradas e cercas Cordão de pedra • Mulching vertical em sistema plantio direto 	<ul style="list-style-type: none"> • Florestamento e reforestamento • Adubação verde e plantas de cobertura • Cobertura morta • Pastagens • Quebra-ventos

SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO

Os sistemas de manejo do solo compreendem as diversas possibilidades existentes para preparar o solo, visando à implantação das diferentes culturas. Diversas são as operações envolvidas na condução dos sistemas de manejo, incluindo operações de semeadura, adubação, controle de plantas invasoras, além da conservação do solo. Durante muitos anos, o preparo convencional foi a forma de manejo dominante na agricultura sul brasileira, com intensa mobilização do solo. Com o passar do tempo, devido principalmente aos problemas de erosão decorrentes desse sistema, passou-se a adotar o preparo reduzido, o cultivo mínimo e, mais recentemente, o plantio direto. Atualmente, o plantio direto é a forma de manejo dominante nas áreas agrícolas brasileiras, ficando, os demais, restritos às culturas que não se adaptam a esse tipo de plantio. Pode-se considerar que o plantio direto revolucionou a agricultura, uma vez que os problemas decorrentes da erosão foram amenizados, com redução nos custos de produção.

A - MANEJO EM PREPARO CONVENCIONAL, REDUZIDO, MÍNIMO E PLANTIO DIRETO

• **PREPARO CONVENCIONAL**- O preparo convencional do solo consiste na lavração, seguida de gradagens com grade niveladora, onde os resíduos culturais são incorporados ao solo. Um dos principais motivos para a adoção desse sistema de preparo do solo é a eliminação de plantas invasoras e, em alguns casos, de pragas, como, por exemplo, do bicudo (*Anthonomus grandis*) na cultura do algodão.

• **PREPARO REDUZIDO**- O preparo reduzido visa diminuir a mobilização do solo em relação ao preparo convencional. Resultando em menor incorporação de resíduos vegetais, menor inversão do solo, menor custo de preparo e redução das perdas de solo e água.

• **CULTIVO MÍNIMO**- Cultivo mínimo é um sistema de cultivo que está situado entre o sistema de cultivo convencional e o sistema de plantio direto. Neste sistema o uso de máquinas agrícolas sobre o solo é mínimo, com a finalidade de menor revolvimento e compactação.

• **PLANTIO DIRETO**- O plantio direto é um sistema diferenciado de manejo do solo, visando diminuir o impacto da agricultura e das máquinas agrícolas sobre o mesmo. A utilização do plantio direto no lugar dos métodos convencionais tem aumentado significativamente nos últimos anos. >>

CONSERVAÇÃO DE SOLOS

B - IMPLEMENTOS UTILIZADOS

Dentro da variedade de implementos que podem ser utilizados no preparo do solo à implantação dos diferentes manejos, podem-se destacar os seguintes: Arado de aivecas, Arado de discos, Grade de discos, Grade de dentes, Enxada rotativa, Escarificadores, Subsolador, Semeadoras para plantio direto e Rolo-faca.

EFEITOS DE SE FAZER O MANEJO ADEQUADO DOS SOLOS

Na agricultura, o homem necessita manejar o solo de modo a garantir o bom desenvolvimento das plantas dos diferentes cultivos agrícolas. O solo, por sua vez, irá responder de maneira diferenciada às formas de manejo adotadas pelo homem. Por isso, o uso do solo, de forma racional e sustentável, depende do conhecimento do efeito dos diferentes sistemas de manejo utilizados sobre aspectos determinantes da qualidade do solo e como consequência a redução nas degradações físicas, químicas e biológicas.

•**MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO**- O preparo convencional do solo, através de arações e gradagens, provoca a destruição dos agregados do solo e, conseqüentemente, altera a dinâmica da matéria orgânica, no que diz respeito ao seu conteúdo, bem como seus constituintes. Quanto aos resíduos culturais, quando eles são incorporados ao solo, a decomposição é acelerada pelo maior contato deles com o solo e, conseqüentemente, com a comunidade de decompositores. Como os resíduos culturais são precursores da matéria orgânica, a aceleração na sua decomposição leva a um menor acúmulo de matéria orgânica. Esse menor acúmulo de matéria orgânica proveniente dos resíduos culturais, somado à maior decomposição/mineralização da matéria orgânica que estava protegida no interior dos agregados fazem com que o resultado final do manejo do solo através do preparo convencional seja a lenta diminuição nos teores de matéria orgânica ao longo do tempo. Por outro lado, as formas de manejo conservacionistas do solo, como o cultivo mínimo e o plantio direto, mantêm a estrutura dos agregados, além de retardar a decomposição da palha pelo fato de mantê-la na superfície.

•**POPULAÇÃO DE MACRO E MICRORGANISMOS DO SOLO**- O carbono, que é o principal constituinte da matéria orgânica, é o elemento essencial à síntese celular e à produção de energia por parte da maioria dos organismos que habitam o solo. Por isso, qualquer alteração na matéria orgânica afeta diretamente a população e a

atividade da comunidade biológica do solo. As práticas de manejo conservacionistas oferecem condições mais favoráveis aos macro e microrganismos do solo, em relação ao plantio convencional. Isso ocorre, principalmente, pela presença dos resíduos culturais na superfície do solo, os quais atenuam as variações de temperatura, mantêm a umidade em teores mais adequados, além de garantirem aos organismos o fornecimento lento e contínuo de carbono e nutrientes. Sem o revolvimento do solo no plantio direto, ou com o seu revolvimento parcial no cultivo mínimo, os macrorganismos, com destaque para as minhocas, constroem galerias ou poros biológicos, os quais funcionam como canais para a infiltração de água e aeração do solo, o que é desejável ao bom desenvolvimento das plantas.

•**ATRIBUTOS QUÍMICOS E FERTILIDADE DO SOLO**- Os atributos químicos e, em consequência, a fertilidade do solo, também são significativamente afetados pelos sistemas de manejo do solo. No plantio direto, pelo fato de os resíduos culturais serem mantidos na superfície, a mineralização dos nutrientes é mais lenta e mais constante no tempo do que no preparo convencional do solo. Aliado a isso, a não mobilização do solo em plantio direto, as aplicações superficiais de fertilizantes e a ciclagem dos nutrientes dos resíduos culturais, conduzem a um aumento na concentração de nutrientes nas camadas mais superiores. Em plantio direto, a redistribuição dos nutrientes no perfil ocorre, principalmente, por lixiviação pela água das chuvas e também biologicamente através do transporte vertical pela ação da fauna edáfica.

•**PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO**- As propriedades físicas do solo são muito afetadas pelos diferentes sistemas de manejo, assim como as químicas e biológicas. O preparo intenso do solo, realizado no cultivo convencional, pode afetar negativamente as propriedades físicas, através da erosão, compactação, diminuição da porosidade, desagregação, diminuição da infiltração de água, entre outros. Já o plantio direto, por não mobilizar o solo, pode preservar as condições existentes quando de sua implantação, bem como melhorá-las com o passar do tempo tais como: densidade e porosidade do solo, umidade do solo, temperatura do solo e estabilidade dos agregados do solo.*

* Engenheiro Agrônomo, Especialização em Administração e Irrigação e Diretor de Irrigação da Seagri

TINTAS TÉRMICAS & ESPECIAIS

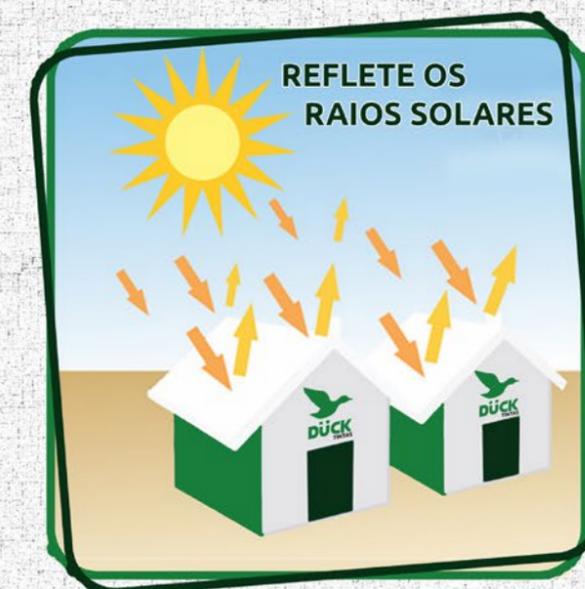


DUCK TINTAS

Nossa linha de produtos térmicos oferece uma solução para diminuir a temperatura do seu ambiente interno, podendo ser aplicada tanto em paredes em contato com o sol quanto em telhados. Com os efeitos de refletância das tintas térmicas, seu barracão estará bem protegido das altas temperaturas prejudiciais ao seu armazenamento. **PROTEJA A SUA SEMENTE!**



Aplicação da Tinta Térmica no Barracão da Bahia Farm Show / ABAPA.



PRODUTOS:

- ✓ TINTA TÉRMICA
- ✓ REVESTIMENTO REFLETIVO
- ✓ TINTAS ESPECIAIS
- ✓ BORRACHA LÍQUIDA

+ PRODUTOS? ACESSO O NOSSO SITE OU NOSSO INSTAGRAM!

PARCEIRA
COMERCIAL
CURITIBA

@DUCKTINTAS
77 9.9906-4542
77 3639-3286

RUA REGINA GOMES BERGAMINI, Nº1326,
BAIRRO JARDIM IMPERIAL, CEP: 47.850-000
LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - BA

MAIS INFORMAÇÕES
WWW.DUCKTINTAS.COM.BR
contato@ducktintas.com.br

Saúde do Solo

por **CELITO EDUARDO BRED¹**, **FABIANO PEROB²**

Ao longo destes 40 anos de história da agricultura moderna no Cerrado do Oeste da Bahia, percebemos um grande foco em construção de perfil físico e químico dos solos cultivados. Quando os produtores iniciaram na região, os primeiros trabalhos com plantio direto, realizados por volta de 1988/89, grande enfoque foi direcionado para a formação de palhadas na superfície e utilização de espécies de plantas que proporcionam aumento da exploração do solo, com crescimento vigoroso de raízes no solo, principalmente gramíneas.

Queremos propor aqui um aumento da produtividade de todas as culturas da região, sem que necessariamente aumento de custos. Explorar mais e melhor nosso potencial.

Ao longo desse tempo registrou-se, na região, um considerável incremento na produtividade das culturas, conquistado por meio da implementação de tecnologias, em

diversas etapas, que alavancaram a produtividade e colocaram a região em posição de destaque no cenário produtivo do Brasil. Esse fato, consagrou e projetou a imagem da região Oeste da Bahia como uma das regiões de maiores produtividades do País. Isso tudo demonstra o grande êxito dos produtores e profissionais da região, apesar dos persistentes e desafiadores problemas como os veranicos constantes, os solos predominantemente arenosos e de baixa fertilidade natural. Resultados fantásticos foram alcançados, onde foram registradas produtividades médias de 66 sacas de soja por hectare e 330 arrobas de algodão em caroço por hectare na safra de 2018, números que foram recordes nacionais históricos. Todas essas conquistas em produtividade foram possíveis graças aos grandes investimentos em tecnologias e rigorosa construção do perfil químico e físico do solo. Contudo, nesse período, pouca atenção tem sido direcionada à parte biológica do solo.

Atualmente, estamos tratando de um assunto que não

é novo, porém ainda com poucos conhecimentos práticos acumulados – perfil biológico dos solos. Como forma de elevarmos o nosso patamar produtivo e continuarmos a evolução de produtividade na região, é primordial que novos conceitos que permitam a melhor exploração do potencial genético e climático sejam implementados aos solos, já bem corrigidos em termos de perfil químico e físico. Para tanto, teremos que nos empenhar em construir um solo mais saudável, que possibilite a exploração de maior volume radicular. Em alguns talhões ou fazendas já percebemos essa evolução. Áreas que fizeram melhor rotação de culturas, utilizam técnicas para formação de boas palhadas, fazem uso intensivo de agentes biológicos no solo (amigos naturais como, *Trichoderma* spp, *Bacillus* spp, nematocidas e inseticidas biológicos, etc.).

Vários trabalhos regionais foram realizados para manejo de nematoides e fungos de solo que atrapalham/reduzem a produção das plantas. Também, muitos produtores conseguiram grande evolução na boa formação de palhadas. Tudo isso, somado a bons processos de rotação de culturas e um bom perfil físico/químico já agregaram muito à região. Porém, mesmo com todas as medidas já realizadas e implementadas, percebemos que nem todas as culturas ou talhões conseguem ter raízes saudáveis e volumosas, que são a base fundamental para assegurar altas produtividades. Precisamos seguir firmes nesses propósitos de melhoria constante do perfil do solo.

Nossas metas atuais para milho, já estão acima de 220 sacas por hectare, para os anos com boas condições climáticas, e aos produtores que investem intensamente no sistema, em relação à soja, atualmente a meta dos melhores talhões é de 100 sacas por hectare, já para o algodão, é de 500 arrobas de algodão em caroço por hectare. Alguns produtores já atingiram esses patamares, entretanto, não conseguem repetir estes ótimos resultados, com muita frequência. A explicação para essa dificuldade de repetição de bons resultados pode estar na saúde do solo, haja vista que todas as vezes que obtivemos resultados tão altos de produtividade percebemos forte associação a um volume radicular elevado. Isso nos indica que precisamos evoluir mais nesse ambiente do solo. Precisamos olhar mais abaixo do solo, com uma “Lupa gigante”.

Aumentando o volume de raízes e estimulando a parte biológica do solo, teremos maiores chances de repetir com maior frequência os ótimos resultados e torná-los como média geral das fazendas, não somente restrita a alguns talhões. Isso pode ser realizado sem necessariamente aumentar custos com adubação e outros insumos de proteção de plantas na parte aérea.

Os atributos biológicos consistem na base da saúde do solo, entretanto, até pouco tempo não havia um método simples e prontamente disponível, para que o produtor fosse capaz de avaliar e interpretar a saúde do solo.

Pensando nisso, recentemente (julho de 2020), a Embrapa criou uma metodologia para possibilitar a avaliação do componente biológico do solo, e possibilitar a avaliação da saúde dos solos. Este método foi denominado Bioanálise do solo (BioAs) (MENDES et al., 2018; MENDES et al., 2019). A BioAs é resultado de décadas de pesquisa da equipe liderada pela Dra. Ieda de Carvalho Mendes, da Embrapa Cerrados, e foi criada com a finalidade de fornecer um método simples e prático, que permita mensurar e interpretar a qualidade biológica do solo de grandes culturas no Cerrado brasileiro.

A metodologia foi criada após anos de avaliações e intrigantes observações, junto a produtores do Cerrado, de que, ao comparar solos de diferentes áreas, aqueles com melhores qualidades biológicas, ainda que com semelhantes níveis de componentes químicos, apresentavam produtividade superiores, evidenciando que o componente biológico influencia fortemente na produtividade e afeta a resiliência do solo, principalmente no que se refere a fatores de estresse, a exemplo da ocorrência de veranicos.

A nova tecnologia faz o uso de enzimas como bioindicadores dos níveis de atividade biológica do solo. A metodologia apresenta níveis bem definidos entre baixo, médio e adequado, apropriadamente validados por métodos científicos, com base em curvas de resposta, em relação aos níveis de produção esperados, para diversos tipos de solos do bioma Cerrados (Lopes et al., 2018). Portanto, a tecnologia possibilita que seja realizada a coleta de amostras de forma simples, com pequenos ajustes e durante a mesma operação de coleta utilizada na amostragem deformadas de fertilidade do solo, ao passo que permite a avaliação e interpretação dos resultados sobre como estão os atributos biológicos do solo. A BioAs permite, ainda, inferir como está a qualidade biológica e química do solo, relacionando os resultados obtidos na análise de fertilidade e na BioAs.

Trata-se de uma tecnologia inovadora e inédita para a agricultura mundial, que coloca o Brasil em posição de destaque no que se refere à avaliação e controle das condições biológicas do solo. Espera-se que, com a possibilidade de adoção dessa tecnologia no Oeste da Bahia, novos horizontes e oportunidades de crescimento tecnológico sejam lançadas na região, gerando resultados ainda mais promissores no que se refere, não somente à elevação dos patamares produtivos, mas também a ganhos efetivos na rentabilidade, com a segurança de exercer maior controle e direcionamento das práticas de manejo do solo, incluindo ganhos aos aspectos relacionados ao meio ambiente. ✨

1 Produtor Rural; 2 Embrapa Algodão

Cerrado e Serviços Ecossistêmicos: conciliando sustentabilidade e produtividade no campo

por **ISYS MASCARENHAS SOUZA¹**, **FREDERIC MENDES HUGHES²**

O Cerrado, um dos principais hotspots de biodiversidade mundial, ocupa 198 milhões de hectares (Mha) e engloba nascentes das três maiores bacias hidrográficas do Brasil (MMA, 2020). Além do grande potencial hídrico, o Cerrado é um território onde se desenvolvem múltiplos interesses (humanos, ecológicos e econômicos). Nos últimos 34 anos, o bioma perdeu 28 Mha de área nativa, principalmente para a agricultura (18 Mha) e pastagem (7 Mha) (MapBiomas v.5). E, atualmente, concentra novas áreas de expansão agrícola (MATOPIBA), impactando positivamente a balança comercial brasileira. O agronegócio alavancou o PIB brasileiro, concentrando 22% das riquezas produzidas em 2019 (CEPEA – ESALQ/USP). Contudo, sua importância deve ser entendida como um sistema de contrapeso. Tecnologias e práticas agrícolas sustentam e impulsionam a economia, mas é fundamental consubs-

tanciar os múltiplos interesses de uso do solo no Cerrado (com 53% de sua área original) com a manutenção dos serviços ecossistêmicos (recarga hídrica, sequestro de carbono, polinizadores).

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Serviços ecossistêmicos são processos/elementos naturais importantes para a biodiversidade e necessidades humanas (de Groot et al., 2012). Abordagens antropocêntricas, com foco estritamente econômico, não integram propostas conservacionistas (baixo impacto de “florestas plantadas” para manutenção da biodiversidade; Adams, 2014). Contudo, a integração dos múltiplos interesses sobre o território pode favorecer políticas para conservação dos serviços ecossistêmicos (de Groot et al., 2012; Hipólito et al., 2018). Por exemplo, em paisagens agriculturáveis,

fragmentos de vegetação nativa salvaguardam importantes serviços ecossistêmicos, assegurando a conservação da biodiversidade e produtividade no campo.

POLINIZADORES

A polinização (transferência do pólen das anteras para o estigma das flores) é um importante serviço ecossistêmico que assegura a manutenção da biodiversidade e produtividade de cultivos que dependem de vetores de pólen (Hipólito et al., 2018; Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva, 2010). Paisagens fragmentadas pela dominância de monocultivos, com Reservas Legais (RL) desconectadas das Áreas de Preservação Permanente (APP), apresentam acentuado declínio de polinizadores (BPBES, 2019). Atualmente, ca. 326 espécies dependem diretamente de polinizadores para frutificação. Aqui, destacando-se a interação abelha-soja que pode contribuir com incremento de 10-61% na produtivi-

dade da soja (Gazzoni 2017, pp. 85 - 92). Contudo, as abelhas são extremamente sensíveis ao uso indiscriminado de agrotóxicos, à diminuição da quantidade-riqueza de plantas e ausência de locais para nidificação.

MICROBIOTA DO SOLO

Microrganismos edáficos (bactérias e fungos) são fundamentais ao desempenho de mudas e plantas adultas, influenciando na disponibilização-assimilação de nutrientes, resistência ao estresse hídrico e defesa contra patógenos (Trivedi et al., 2020). A rotação e/ou consórcio de culturas beneficiam a interação planta-microbiota-solo (plantio simultâneo de cultivares de arroz reduziu a incidência de patógenos, acarretando desuso de fungicidas e aumento da produção; Zhu et al., 2000). Processos microbiológicos edáficos também são responsáveis pelo sequestro-estoque de carbono atmosférico. A simples rotação/consórcio de cultivares minimiza o uso de agrotóxicos e eleva a atividade biológica do solo, aumentando a mineralização de carbono atmosférico (Bender et al., 2016).

FLORESTAS

As florestas regulam o ciclo hidrológico e reduzem a velocidade de escoamento superficial da água, diminuindo processos erosivos (perda de solo). APPs em beira de rios/riachos e RLs em áreas suscetíveis à erosão reduzem a entrada de poluentes (i.e., agrotóxicos e fertilizantes) que impactam a diversidade aquática (Stehle e Schulz, 2015). Adicionalmente, florestas sequestram carbono e servem de abrigo para animais (abelhas, importantes vetores de pólen).

SUSTENTABILIDADE E PRODUTIVIDADE NO CAMPO

No Brasil, fragmentos de vegetação nativa para conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos já estão previstos no Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), com percentuais de áreas para RL (35% no cerrado da Amazônia Legal; 20% no Cerrado lato sensu). Contudo, o Cerrado precisa ser entendido como um mosaico edáfico-vegetacional com diferentes aptidões para o agronegócio, onde a conservação dos serviços ecossistêmicos é fundamental para seu sucesso. É necessário assegurar esse potencial produtivo para as futuras gerações do campo, evitando medidas mitigatórias posteriores. O uso integrado do território, consubstanciado pelos avanços tecnológicos e práticas agrícolas sustentáveis, garantirá os serviços ecossistêmicos e a produtividade no campo a longo prazo, sem necessidade de expansão em área, reduzindo os custos com insumos para correção do solo e controle de pragas.*

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, com Doutorado em Botânica pela UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana. Analista Ambiental, ² Bacharel em Ciências Biológicas/UEFS e Doutor em Ecologia pela Universidade Federal de Minas Gerais; vinculado ao Instituto Nacional da Mata Atlântica.

Ações de recuperação hidroambiental no Oeste baiano

por **MANOEL NICOLAU DE SOUZA NETO¹; MAURÍCIO CARDOSO NASCIMENTO²; SÉRGIO ROBERTO ALVES FARIAS³; THIARA CARDOSO SILVEIRA⁴; IZIS DE OLIVEIRA ALVES⁵; EDSON RODRIGUES MARQUES JÚNIOR⁶.**

Os Acordos de Cooperação Técnica (ACTs) têm se mostrado uma ferramenta importante nas ações de recuperação e conservação hidroambiental, a exemplo dos ACTs celebrados entre Codevasf, Instituto Aiba e prefeituras municipais de Barreiras e Mansidão, tendo por objeto a recuperação e conservação de nascentes, áreas de recarga hídrica e controle de processos erosivos, bem como o intercâmbio de conhecimentos ao longo da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Por meio dos ACTs supramencionados, foram realizados levantamentos de campo, diagnósticos e elaboração de projetos e, estão sendo executadas obras e serviços de recuperação hidroambiental no oeste da Bahia, trazendo benefícios sociais, econômicos e ambientais para as comunidades.

Em Barreiras, a 2ª Superintendência Regional da Codevasf (2ª SR) está investindo, no corrente ano, mais de R\$ 708 mil, oriundos do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), em várias ações voltadas à recuperação e conservação da microbacia hidrográfica do rio de Ondas, na região do Val da Boa Esperança, no trecho que vai da comunidade Forquilha do Rio até a o povoado Angélica Ayres, onde já foram executados: construção de 5,72 km de cercas para proteção de matas ciliares e demais áreas de preservação permanente (APPs); construção de 152 bacias de captação, acumulação e infiltração de águas pluviais (barraginhas); readequação de 28.000 m² de estradas vicinais; controle de voçorocas; construção de cinco bebedouros comunitários de 3.500 litros, em alvenaria, para criações animais; instalação de 28 placas de sinalização com mensagens educativas; e realização de duas etapas de atividades de sensibilização e educação ambiental nas

comunidades beneficiadas. Estão previstas ainda: construção de mais 1,79 km de cercas de proteção de APPs; plantio de mudas para recomposição de 3,0 hectares de APPs; construção de 8,4 km de terraços em nível (terraçamento); subsolagem de 16,5 hectares em áreas de recarga hídrica; construção de uma passagem-molhada em concreto armado de 175 m²; desassoreamento e limpeza manual de um córrego, com a remoção 82 m³ de sedimentos; desassoreamento e limpeza mecanizada em vários corpos hídricos da microbacia, por meio da retirada de 20 mil m³ de sedimentos; e realização de mais uma etapa das atividades de sensibilização e educação ambiental. As ações estão contribuindo com a proteção de cerca de 30 nascentes que alimentam corpos hídricos tributários do rio de Ondas, que pertence à sub-bacia do rio Grande, que por sua vez, pertence à bacia hidrográfica do rio São Francisco. Os trabalhos estão trazendo benefícios diretos para mais de mil famílias de moradores e proprietários de imóveis rurais, residentes nas comunidades Angélica Ayres, Atoleiro, Boca do Gerais, Extrema, Fazendinha, Forquilha do Rio, Gentio, Jaleco, Mocambinho, Quente-Frio, Refrigel, Riacho de Areia, Sucuriú, Sucuriuzinho, Sumidouro, Tamanduá, Val da Boa Esperança e adjacências.

No início de 2020, a Prefeitura Municipal de Barreiras, realizou obras e serviços para desativação de estradas localizadas na APP do rio de Ondas, na região entre as comunidades Forquilha do Rio e Mocambinho. Complementando os trabalhos, a Codevasf construiu barraginhas nos pontos mais críticos da estrada nova, objetivando promover a interceptação das enxurradas, diminuindo a quantidade de sedimentos que poderiam chegar às nascentes e às calhas do rio de Ondas e seus tributários, além de

Os trabalhos estão trazendo benefícios diretos para mais de mil famílias de moradores e proprietários de imóveis rurais, residentes nas comunidades...

promover a infiltração das águas pluviais, alimentando o lençol freático. As barraginhas também contribuem com o controle dos processos erosivos nas estradas, áreas de lavouras e pastagens, pois atuam como dissipadoras de energia cinética da água.

No município de Mansidão, a Codevasf investiu em 2020 mais de R\$ 273 mil, também oriundos do MDR, na execução de obras e serviços visando à recuperação e conservação do riacho das Aroeiras, que pertence à sub-bacia hidrográfica do rio Preto. Foram executadas as seguintes ações: construção de 2,5 km de cercas de arame farpado; construção de 64 barraginhas com diâmetros de 10 m, 15 m e 20 m; readequação de 21.874 m² de estradas de terra; construção de 1,2 km de terraços; desassoreamento mecanizado das cinco nascentes e dos talwegues do riacho das Aroeiras, removendo mais de 15 mil m³ de sedimentos e favorecendo o retorno do leito original; aterro de uma voçoroca de 60 m³; construção de um bebedouro comunitário de 3.500 litros em alvenaria; descompactação de solo em uma área de 1,0 hectare; plantio de mudas em 3,0 hectares de APP, para recomposição de mata ciliar; instalação de sete placas de sinalização com mensagens educativas; e realização de atividades de sensibilização e educação ambiental no distrito de Aroeiras e adjacências.

Além das prefeituras municipais de Barreiras e Mansidão, a 2ª Superintendência Regional da Codevasf, sediada em Bom Jesus da Lapa, possui ACTs para ações de recuperação e conservação hidroambiental nos municípios de Jaracari, Igaporã, Luís Eduardo Magalhães e Serra do

Ramalho. Está celebrando em Oliveira dos Brejinhos e deverá firmar Acordos de Cooperação com novos municípios interessados.

Para execução de ações em 2021, a 2ª SR da Codevasf realizou licitação para contratação de empresa especializada para execução de ações de conservação de solo e água, voltadas à recuperação e conservação de nascentes em até 88 municípios da sua área de jurisdição. A meta da 2ª SR para o próximo ano é realizar intervenções em 210 nascentes, englobando ações como construção de cercas para proteção, construção de barraginhas, readequação de estradas, terraceamentos, descompactação de solo, instalação de placas de sinalização com mensagens educativas, realização de atividades de capacitação e educação ambiental, e elaboração de projetos técnicos. O volume total de recursos a serem aplicados pela 2ª SR da Codevasf em 2021 deverá chegar a R\$ 10.209.500,00, dos quais, R\$ 3.276.000,00, correspondente a um dos lotes da licitação supracitada, poderá ser aplicado nos seguintes municípios: Angical, Barreiras, Catolândia, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães, Mansidão, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, São Desidério e Wanderley.

Segundo o Superintendente Regional da 2ª SR, Harley Xavier Nascimento, “para execução das ações de recuperação e conservação de nascentes, deverão ser priorizados os municípios com os quais a Codevasf tiver celebrado Acordo de Cooperação Técnica, pois este tipo de trabalho tende a ter resultados mais positivos quando existe parceria formal e, portanto, compromisso dos parceiros em realizar o monitoramento e manutenção das benfeitorias. Assim, a Codevasf estará realmente cumprindo a sua missão, que é desenvolver bacias hidrográficas de forma integrada e sustentável, contribuindo para a redução de desigualdades regionais”.

Edson Rodrigues Marques Júnior, Gerente Regional de Revitalização da 2ª SR, fala que “nos municípios onde há ACT com a Companhia, as ações hidroambientais são mais efetivas, pois há o comprometimento formal de todos os parceiros envolvidos, como aconteceu em 2019 e 2020 nos municípios de Jacaraci, Igaporã, Mansidão e Barreiras. As prefeituras municipais e o Instituto Aiba foram importantes na identificação das demandas, realização de planejamentos, levantamentos de campo, diagnósticos, elaboração dos projetos para licitação, acompanhamento e fiscalização das obras e serviços”. Ainda segundo Edson Júnior, espera-se que os trabalhos contribuam de forma efetiva com a recuperação e conservação das microbacias do rio de Ondas, em Barreiras, e do riacho das Aroeiras, em Mansidão, que a população entenda a importância das práticas conservacionistas de solo, água e ar, adotando-as, e que o ecoturismo e turismo rural regional sejam ainda mais valorizados e aproveitados, de forma sustentável. “Desejamos que novos Acordos de Cooperação Técnica sejam

celebrados e, que essa integração entre a Codevasf, prefeituras municipais, Instituto Aiba, outras entidades e populações beneficiárias, venha a contribuir cada vez mais com o desenvolvimento regional na bacia hidrográfica do rio São Francisco, nosso Velho Chico”, diz Edson.

Fotografias sugeridas para inserção no artigo a ser publicado na revista Aiba Rural, edição do 4º trimestre de 2020:*



Figura 01- imagem aérea da estrada de acesso à região do Val da Boa Esperança, município de Barreiras-BA, em 10/11/2020.



Figura 02- imagem aérea da região de acesso ao encontro do rio de Pedras com o rio de Ondas, Barreiras-BA, em 10/11/2020.



Figura 03- Bebedouro comunitário de 3.500 litros, na comunidade do Tamanduá, município de Barreiras-BA, em 22/09/2020.



Figura 04- Cerca de proteção de oito fios construída na área de preservação permanente – APP do riacho das Aroeiras, no município de Mansidão-BA, em 11/11/2020.



Figura 05- Imagem aérea da região das nascentes do riacho das Aroeiras, Mansidão-BA, em 11/11/2020.



Figura 06- placa de sinalização com mensagem educativa instalada na microbacia do rio de Ondas, Barreiras-BA, em 16/09/2020.

1 Engº Agrônomo; 2 Engº Agrônomo; 3 Engº Civil; 4 Engº Ambiental; 5 Engº Sanitarista e Ambiental; 6 Engº Agrônomo

Justiça Federal altera normas para licenciamento ambiental em atividades agropecuárias na Bahia

A decisão é passível de recurso e não deve afetar os processos já deferidos

Por REDAÇÃO

A partir de agora, os agricultores e pecuaristas baianos vão enfrentar regras mais rígidas para conseguirem licenciamentos ambientais para empreendimentos rurais. É que a Justiça Federal alterou os procedimentos para fins de atividades agrossilvipastoris em todo o Estado. A discussão estava em pauta há três anos, mas a sentença foi proferida no último dia 30 de novembro, deixando a categoria preocupada.

A decisão determina que todos os procedimentos de licenciamentos ambientais, iniciados antes ou a partir da data do julgamento, devem ser promovidas pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), através da obtenção de três licenças ambientais: prévia, instalação e operação, nos mesmos moldes da legislação ambiental federal em vigor.

A discussão que motivou a sentença judicial iniciou-se em 2017, através de uma ação civil pública (Processo nº 0025632-95.2016.4.01.3300, que tramita na 12ª Vara Federal de Salvador), onde o Ministério Público Federal (MPF) pleiteou a nulidade das normas de licenciamento ambiental da Bahia, propondo a implantação de procedimento especial, por meio de cadastro específico no Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos – SEIA.

Segundo a bióloga Paula Lima, consultora ambiental da Mapa, a medida implica diretamente na agropecuária baiana. No entanto, para que se produza efeito sobre os processos já em curso todas as instâncias superiores precisam ter o mesmo entendimento do juiz do TRF1. “O processo foi julgado em primeira instância, e, apesar da

sentença determinar mudança imediata do rito do licenciamento ambiental, é necessário o trânsito em julgado da sentença, ou seja, a confirmação da sentença em mais três instâncias superiores, finalizando, assim, todo o processo”, explica.

Isso porque a legislação processual estabelece que a decisão proferida pelo presidente do Tribunal vigorará até o trânsito em julgado da decisão de mérito na ação principal. Dessa forma, havendo recurso, apresentado pelo Estado da Bahia, pelo Inema ou pelo Ibama, somente após o julgamento do mérito é que a decisão surtirá os seus efeitos, caso mantida.

A especialista afirma que a medida não implica nas licenças já emitidas. “O entendimento é que as licenças já emitidas, válidas no município, continuam válidas até o período de renovação, daí, sim, passariam a ser competência do Estado. Contudo, se existe um processo de licenciamento ou renovação em tramitação na secretaria municipal e a legislação entrou em vigor, dizendo que a competência passa a ser do Estado, aquele processo em andamento deve ser submetido ao Estado, porque o município deixa de ter competência para finalizar e emitir uma licença ou renovação.”, argumenta.

Desde 2017 a discussão se arrasta, com a movimentação processual longe de ter um desfecho. No início do processo, o juiz concedeu uma liminar determinando que fosse modificado o atual sistema do licenciamento ambiental, mas a peça foi suspensa posteriormente pelo presidente do Tribunal Regional Federal da 1ª Região – TRF1, suspendendo os seus efeitos.*

A 'construção' do SOLO DO CERRADO para a produção agrícola

por REDAÇÃO

A ocupação do Cerrado tornou-se mais acentuada a partir do século XVII, por conta da interiorização das expedições dos bandeirantes, sob ordens da coroa portuguesa, em busca de ouro, pedras preciosas, entre outras riquezas. No oeste da Bahia esse processo teve início ainda no final do século XVI, mas também se intensificou no centenário seguinte, com os sertanistas precursores, que instalaram pequenas fazendas nas margens do rio São Francisco e seus afluentes - as sub-bacias dos rios Grande, Corrente e Carinhanha. Nesta época começaram a surgir os primeiros povoamentos.

No grande lapso temporal entre o povoamento e a chegada, no início da década de 1980, dos migrantes sulistas que transformaram a região oeste em um celeiro de produção de grãos e fibra, esse espaço geográfico teve pequenos ciclos econômicos mais proeminentes, como a produção da seiva da mangabeira, no início do século XVIII e o crescimento da pecuária nos anos 1940.

O solo pobre em nutrientes, em uma região com longos períodos de seca, inibia os interesses daqueles que pretendiam investir na produção agrícola em larga escala. Mas, com o início e os incentivos do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER, que contava com financiamento do governo japonês, foi o componente necessário para que muitos se aventurassem nesse novo terreno. Começou ali a construção do solo dos campos produtivos da região.

Parte da experiência com a agricultura trazida pelos primeiros produtores sulistas, logo teve que passar

Os agricultores realizaram análises mais efetivas, iniciaram a adição de corretivos que favorecem a interação e a absorção de enxofre e cálcio pelas plantas, e elaboraram novas formas de manejar as culturas.





por adaptações. Ao iniciarem as atividades, perceberam que, devido às diferenças de clima, solo e outros fatores, não seria possível planejar, plantar e colher utilizando a mesma lógica, as mesmas sementes e as técnicas de manejo adotadas na região de origem. Estava dada a largada para uma corrida tecnológica, que transformaria o oeste baiano em uma das áreas com a agricultura mais tecnificada do mundo.

Além dos maquinários de última geração, com suporte de satélite e telefonia 4G, era necessário fazer um pesado investimento em biotecnologia tanto no solo, quanto nas cultivares adaptadas às condições regionais. O trabalho de pesquisa passou a envolver instituições como a Embrapa, a Fundação Bahia e universidades públicas.

Vale lembrar que, no Cerrado brasileiro, 46% da área é coberta por latossolos profundos, bem drenados, de coloração que varia entre vermelho e amarelo. Apesar de o oeste baiano ser uma espécie de mosaico, em relação aos perfis de solo, os terrenos adquiridos pelos migrantes sulistas, a partir do final da década de 1970 e, mais intensamente, nos anos seguintes, tinham alto grau de acidez; o que dificultava o desenvolvimento das plantas, e considerável teor de alumínio, fator que limita o crescimento das raízes.

A escala de pH do solo (que mede a acidez) vai de 0 a 14, onde 7 é o ponto neutro. Sendo que, quanto mais baixo for o número, mais ácido é o solo. Grande parte dos terrenos do oeste baiano que passavam a ser trabalhados pelos produtores sulistas, durante a abertura da fronteira agrícola do Matopiba, tinham pH entre 3,5 a 4. Isto significava um baixo potencial produtivo.

Com esse panorama, os agricultores começaram a fazer intervenções com o intuito de 'construir' o solo. Em outras palavras, realizaram análises mais efetivas, iniciaram a adição de corretivos (calcário, por exemplo) que favorecem a interação e a absorção de enxofre e cálcio pelas plantas) e elaboraram novas formas de manejar as culturas.

Além do investimento de altas somas de recursos financeiros, a construção do solo produtivo consumiu também muita dedicação e tempo. Aliás, esse último fator é considerado fundamental, pois essas intervenções, com objetivos de corrigir o pH do solo, precisam de muitas safras e outros processos corretivos para elevar o solo a uma condição favorável, que o leve a obter altas produtividades. Esse grau seria, na escala

de pH, algo em torno de 6, que é a média que uma parte considerável dos terrenos atingiu, após décadas de preparação.

Enquanto cuidavam da correção do terreno, buscando diminuir a acidez e a toxicidade do solo pelo alumínio, outro ponto imprescindível estava em desenvolvimento: a fertilização. Os solos pobres em nutrientes como cálcio, magnésio, fósforo e diversos micronutrientes, precisava desses elementos para que se chegasse à viabilidade da produção da maioria das plantas de potencial econômico cultivadas.

A solução para isso foi encontrada nos fertilizantes químicos e nas técnicas de manejo como a semeadura direta, que consiste no plantio das sementes no campo, sem o revolvimento do terreno, aproveitando a palhada como fonte nutritiva. Outra forma, mais abrangente, encontrada pelos produtores para aumentar a produtividade, foi o Sistema Plantio Direto. Este conjunto de técnicas, desenvolvido no Brasil a partir dos anos 1970, pelo precursor Hebert Bartz, se difundiu pelo mundo, e ganhou muitos adeptos entre os produtores.

O SPD veio para trabalhar uma mentalidade mais voltada para a conservação do solo, provendo condições para que a fertilização se dê por meios naturais, com a atuação da macrofauna (composta por minhocas e outros invertebrados que podem ser vistos a olho nu) que desintegram a matéria orgânica que é deixada para cobrir o solo, e a transformam em adubo da melhor qualidade e eficiência.

Com todo esse esforço, empreendido nos últimos 40 anos, o solo do oeste baiano passou a ser o grande provedor de riquezas da região. Um salto de qualidade que só foi possível com o emprego de muita tecnologia, seja em máquinas, sementes, corretivos, fertilizantes e os tratamentos culturais.

As transformações promovidas no solo, pelos produtores rurais, geraram outros benefícios. Além de transformar o oeste baiano em um lugar rico e promissor, contribuiu para um dos fatores mais importantes no cenário mundial da produção de alimentos: a verticalização. Nestas terras férteis da região, a busca atual é por uma produtividade cada vez maior, com apoio tecnológico, sem ênfase na abertura de novas áreas. É um investimento voltado para o desenvolvimento regional, com um olhar diferenciado para a conservação do solo e dos recursos naturais, que são os maiores bens da sociedade oestina. *

Fiol: planejar para aproveitar melhor

por WILSON ANDRADE¹



Ministro da Infraestrutura, Tarcísio Gomes de Freitas, anunciou, em 2020, o andamento do processo que tramitava no Tribunal de Contas da União (TCU) sobre o processo de licitação da Ferrovia de Integração Oeste - Leste (Fiol), no trecho que vai de Caetité, na região sudoeste do estado, a Ilhéus, no sul da Bahia. A autorização do TCU era apontada como o último obstáculo para que a licitação pudesse ser realizada e, com isso, abrir uma perspectiva de funcionamento para a nova logística.

Esta é uma grande notícia que anima todo o setor econômico empresarial baiano. É inegável a importância da ferrovia que vai estabelecer alternativas mais econômicas para os fluxos de carga de longa distância; favorecer a multimodalidade; interligar a malha ferroviária brasileira, com sua futura conexão com outras ferrovias - Centro - Atlântica (FCA), de Integração do Centro-Oeste (FICO), e a ferrovia Norte-Sul -, incentivar e viabilizar investimentos que irão incrementar a produção e induzir a processos produtivos modernos ao longo dessa infraestrutura implantada.

A Fiol, em suas três etapas, cortará a Bahia de Oeste à Leste com extensão de 1.500 km, conectando-se à ferrovia Norte/Sul (Goiás) ao novo porto de Ilhéus. Na sua primeira fase, o trajeto passa perto de Jequié/Maracás, região de Vitória da Conquista e o polo de grãos e fibras do estado, em Barreiras/Luís Eduardo Magalhães.

E, para aproveitar esta oportunidade é preciso, desde já, estimular e planejar possíveis polos integrados de desenvolvimento agroindustriais, minerais, entre outros, ao longo da ferrovia que viabilizarão a utilização de áreas com diferentes climas, altitudes, índices de pluviometria e tipos de solo. São muitos hectares disponíveis, hoje com pouca utilização, a preços competitivos.

Ressalta-se a importância dessa ferrovia para maior desconcentração da economia do nosso estado, contribuindo com o maior crescimento e desenvolvimento do interior. Por ela serão transportadas muitas das riquezas produzidas pelos baianos (e muito mais que será produzido) nas áreas minerais, florestais (madeireiros e não madeireiros) e agrícolas. Além disso, se fará melhor o escoamento da produção do agronegócio baiano que hoje tem custo muito elevado, tendo em vista que o modal utilizado nessa logística é ocupado geralmente por pesadas carretas que podem causar, não só problemas ao meio ambiente, como acidentes, além do desgaste da malha rodoviária.

Essa ferrovia poderá trazer novos investimentos e receitas para o setor empresarial, mas também tributos para o governo da Bahia e municípios, além de possibilitar a geração de novos empregos diretos e indiretos. Vale lembrar que a Fiol vai cruzar cerca de 40 municípios, criando um marco e um novo ciclo no desenvolvimento e crescimento econômico da Bahia com o surgimento de novos polos agroindustriais autônomos que passarão a contar com a infraestrutura mais eficiente de logística.

Portanto, vislumbra-se imensas possibilidades, cujo devido e competente aproveitamento depende de planejamento e ações coordenadas entre os governos, setores produtivos, academia e comunidades do entorno da ferrovia. *

¹ Diretor executivo da Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (ABAF), presidente do Conselho Superior da Associação Comercial da Bahia (ACB), conselheiro e diretor da Federação das Indústrias da Bahia (FIEB) e Cônsul Honorário da Finlândia para a Bahia e Sergipe.

O papel das barraginhas em estradas rurais para o manejo e conservação do solo e da água

por ALOÍSIO BEZERRA LEITE JUNIOR¹

A erosão é uma das formas mais expressivas e prejudiciais de degradação do solo. Além de reduzir a capacidade produtiva das áreas, o impacto do fenômeno causa sérios danos ambientais, como o assoreamento e a poluição das fontes de água para consumo e para a produção agrícola. Tudo começa em virtude da alta taxa de compactação, causada por atividades que diminuem as taxas de infiltração de água no solo, tendo como consequência o aumento do escoamento superficial, que desagrega partículas em frações e velocidades significativas, sendo responsável por grandes perdas de solos.

Um dos métodos mais eficientes de controle do escoamento superficial, é a implantação das bacias de contenção, conhecidas popularmente, como barraginhas ou bolsões d'água. As barraginhas são pequenos reservatórios que possuem a forma de bacia, construídas em áreas estratégicas, tendo como principal função a contenção das enxurradas, por meio da captação da água que escoou em excesso em propriedades rurais ou de estradas vicinais. A construção desses pequenos barramentos traz diversos benefícios, como por exemplo, a diminuição da erosão do solo, a recarga do lençol freático, diminuição do assoreamento de corpos hídricos que por consequência ajudam na preservação de nascentes e dos mananciais de água (EMATER, 2005).

Durante a elaboração de projetos que envolvam abertura e manutenção de estradas vicinais rurais, é de fundamental importância a inclusão desta técnica para a própria manutenção das estradas, pois os pequenos barramentos diminuem significativamente os danos causados pelas enxurradas, além de promover a retenção e o aproveitamento dos sedimentos que ficam contidos no local. Além disso, a construção de barraginhas ajuda a aproveitar, de forma eficiente, a água das chuvas irregulares e intensas. Ao conter volume de água de uma chuva intensa, as barraginhas per-

mitirão o ganho de tempo necessário para que essa mesma água infiltre no solo e contribua para a recarga do aquífero. Quanto mais rápida a infiltração, mais eficiente será a barraginha. Por sua vez, a recarga do lençol freático abastecerá os mananciais que mantêm as nascentes, riachos, córregos e olhos d'água.

Para execução da técnica, de uma forma geral, os pequenos barramentos demandam pouco tempo para sua construção, sendo no máximo de três horas de serviço, utilizando máquinas. A média de tempo para a construção de cada barramento é de 1 hora e 30 minutos. As dimensões das barraginhas variam conforme o projeto, no entanto, têm em média 8 metros de raio, em barragens semicirculares, e sua construção deve ser realizada em terrenos com até 12% de declividade, ou seja, onde as máquinas agrícolas podem operar (BARROS, 2008).

Com capacidade para armazenar de 100 a 300 m³, as barraginhas devem também ser rasas e espalhadas para favorecer o processo de captação de água pelo solo, pois quanto mais rápido ocorrer essa infiltração, mais rápido os reservatórios se esvaziarão para receberem as próximas chuvas. Os barramentos são construídos de forma dispersa, nas partes altas e médias, em paralelo às estradas, até nas entradas de voçorocas. As barraginhas devem seguir o mesmo sentido do declive, sendo distribuídas conforme o percurso das enxurradas (EMBRAPA, 2014).

Tal contenção é de suma importância para a manutenção da umidade na área, impedindo a ocorrência de erosões e promovendo diversos benefícios na infraestrutura e na manutenção de estradas, bem como, na conservação do solo e da água. *

¹ Engenheiro Agrônomo, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, Analista Ambiental

Importância do manejo do solo em hortaliças

por LUCY COELHO LOPES ¹

O solo é um sistema heterogêneo, descontínuo e estruturado, formado por microhabitats com diferentes características químicas, físicas e biológicas altamente interdependentes, de modo que o ambiente solo pode ser alterado em consequência do desmatamento, da remoção de sua camada superficial e intenso revolvimento, com impacto negativo imediato na sua microbiota e em seus processos.

Na atividade agrícola se trabalha com uma pequena porção do solo, a mais superficial, a qual é chamada de camada arável. O solo faz parte do meio ambiente e está ligado a todos os seus outros componentes, como a água, as plantas, os animais e o homem. Desta forma, tudo que acontece com o solo terá algum reflexo positivo ou negativo no ambiente do qual ele faz parte. A capacidade de funcionamento do solo, dentro dos limites de um ecossistema, é sustentada pela produtividade biológica, a manutenção da qualidade do meio ambiente e a promoção da saúde dos animais e das plantas.

O sistema de produção utilizado pode afetar, em geral negativamente, a qualidade do solo, por mudanças nas propriedades físicas, químicas e biológica. O manejo do solo é muito importante nas práticas aplicadas visando a produção agrícola. É fundamental enxergar o solo como o centro de todo o processo produtivo, valorizando-o como recurso-chave, por isso o manejo e a conservação devem priorizar práticas que proporcionem a manutenção e a melhoria da qualidade do solo, por meio do revolvimento mínimo e do aumento dos teores de matéria orgânica e da atividade biológica.

No caso específico da produção de hortaliças, o manejo do terreno costuma ser bastante intensivo, no entanto, felizmente, a preocupação com a conservação do solo tem crescido, por isso, a utilização de práticas conservacionistas, como a adubação verde, com uso de matéria orgânica e a cobertura vegetal, vem ganhando cada vez mais espaço no cultivo de hortaliças. Da mesma forma, o plantio direto e o cultivo mínimo são sistemas que também podem ser adotados. O solo deve ser tratado e não somente explorado.

Um exemplo de como este trabalho de manejo e conservação do solo pode ser desenvolvido é o Programa Horta



na Escola, que representa um conjunto de atividades desenvolvidas há quatro anos pela Secretaria de Agricultura e Tecnologia da Prefeitura de Barreiras, em parceria com Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba), Instituto Aiba (Iaiba) e o Núcleo Mulheres do Agro, em escolas municipais de Barreiras.

No planejamento de uma horta, o solo deve ser um dos principais fatores observados, afinal, ele é a base da produção. Isso acontece porque é nele que as plantas se desenvolvem, e é dele que elas retiram os nutrientes necessários, portanto, o correto manejo é fundamental para que a área se mantenha produtiva, saudável e capaz de promover o crescimento e o desenvolvimento das plantas, sem que se degrade. O solo com o manejo adequado contribui para a elevação de sua qualidade, na medida em que prioriza o uso sustentável. O revolvimento mínimo e a adição/reposição da matéria orgânica, típicos do sistema orgânico, contribuem grandemente para a manutenção e a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo. No entanto, devemos considerar que o manejo do solo envolve todas as práticas realizadas, desde o preparo até a adubação, fazendo sempre análise periódica da fertilidade para prevenir desequilíbrios químicos e nutricionais na cultura. *

¹ Engenheira Agrônoma, M.Sc em Ciências Agrárias, Especialista em Gestão Ambiental

O Benchmarking e o Índice de Responsabilidade do Produtor (IRP)

por JOHN N. LANDERS¹

Benchmarking, apesar da sua pronúncia indigesta, é uma técnica avançada de gestão, consagrada na indústria, que compara a atuação com o melhor do ramo, através de vários indicadores. O termo deriva, originalmente, da marca no banco de marceneiro que permite padronizar o corte das peças.

Exemplos dos resultados levantados no sul de Goiás são: (i) litros de diesel/ha/ano: 30,8 - 76,4, dependendo da área irrigada e de safrinha colhida, (ii) ha/ano/linha de plantadeira: 11,5 - 71,4, expressando isto por linha permite avaliar a capacidade de plantar independentemente do tamanho da plantadeira, (iii) ha/ano cultivado por empregado permanente: 11.5 - 71.4 e, (iv) nº de culturas/ano, de 2-4.

O agricultor recebe um relatório comparando seu desempenho com a média e o mais bem pontuado do grupo. Sendo assim, destacam-se os pontos prioritários mais distantes da performance 'produtor referência', e especialmente abaixo da média, para efetuar mudanças visando gerar mais lucro. Uma versão de benchmarking agrícola se chama "A Fazenda em Números" e contém mais de 100 indicadores, permitindo avaliar os múltiplos aspectos do gerenciamento rural.

Como extensão desse benchmarking, elaborou-se o "Índice de Responsabilidade do Produtor" (IRP), visando melhorar a imagem do produtor diante o público consumidor, quem não vê além das prateleiras do supermercado. Inicialmente, o IRP se limita às lavouras; assim, computamos a carga de risco (periculosidade) dos produtos defensivos usados no campo no período de um ano. Vale destacar que produtos biológicos têm carga zero. De fato, no indicador IRP, houve grandes diferenças entre fazendas do grupo estudado: no milho variando de 7,05 para 34,17 (média 16,7) e na soja de 8,50 para 45,69 (média 27,63), numa sucessão soja/milho safrinha. Neste grupo, apenas 53% estavam empregando controles biológicos na época, portanto, à medida que esta prática incrementa, substituindo os produtos químicos, observa-se notável melhoria neste índice. Isto possibilita demonstrar aos consumidores o rápido avanço do agricultor brasileiro no aumento do

nível de segurança dos alimentos, que é a maior preocupação do consumidor. É preciso 'vender' essa imagem positiva aos cidadãos urbanos.

Com o apoio da agroindústria, o índice IRP seria o gatilho para o consumidor conchamar os políticos para a viabilização do Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) para os produtores rurais responsáveis. Quando o produtor pratica o Sistema Plantio Direto (SPD), de fato, a maioria hoje em dia fornece tais serviços de graça para o público consumidor, a exemplo de (i) a redução da poluição de rios, lagos e reservatórios, praticamente eliminando os sedimentos gerados pela erosão do sistema anterior (superado) de cultivo com grades e arados, (ii) a redução dos picos de enchentes nas bacias praticando o SPD, (iii) a eliminação das nuvens de poeira que encobriam as cidades do interior na época de preparo da terra, (iv) incremento substancial da recarga dos aquíferos, pela infiltração da maior parte da chuva, minimizando o escoamento superficial, (v) a redução de 40-50% do consumo de diesel na produção de alimentos, e (vi) alimento de inverno e abrigo para a vida silvestre, (vejam só a população hoje de codornas no Cerrado). E isto não inclui as reservas de vegetação nativa em fazendas, não-remuneradas, que todos estão obrigados a fazer, em prol da conservação dos recursos naturais.

Para finalizar, é necessário moralizar, para com a sociedade de consumidores em geral, com a frase que inserida por este autor na Declaração de Madrid, do 1º Congresso Mundial de Agricultura Conservacionista (2001) "... que a conservação dos recursos naturais é corresponsabilidade - passado, presente e futuro - de todos os setores da sociedade, na proporção em que os produtos consumidos são derivados da exploração destes recursos". Isto quer dizer que o custo da conservação deve ser rateado entre todos os consumidores e não exigido apenas do produtor rural. ■

¹ Engenheiro Agrônomo; Pioneiro de Plantio Direto no Cerrado; Fundador da APDC; Doutor Honoris Causa UFG; Diretor Honorário da FEBRAPDP e consultor autônomo.



Manejo adequado do solo: muito mais que uma obrigação legal

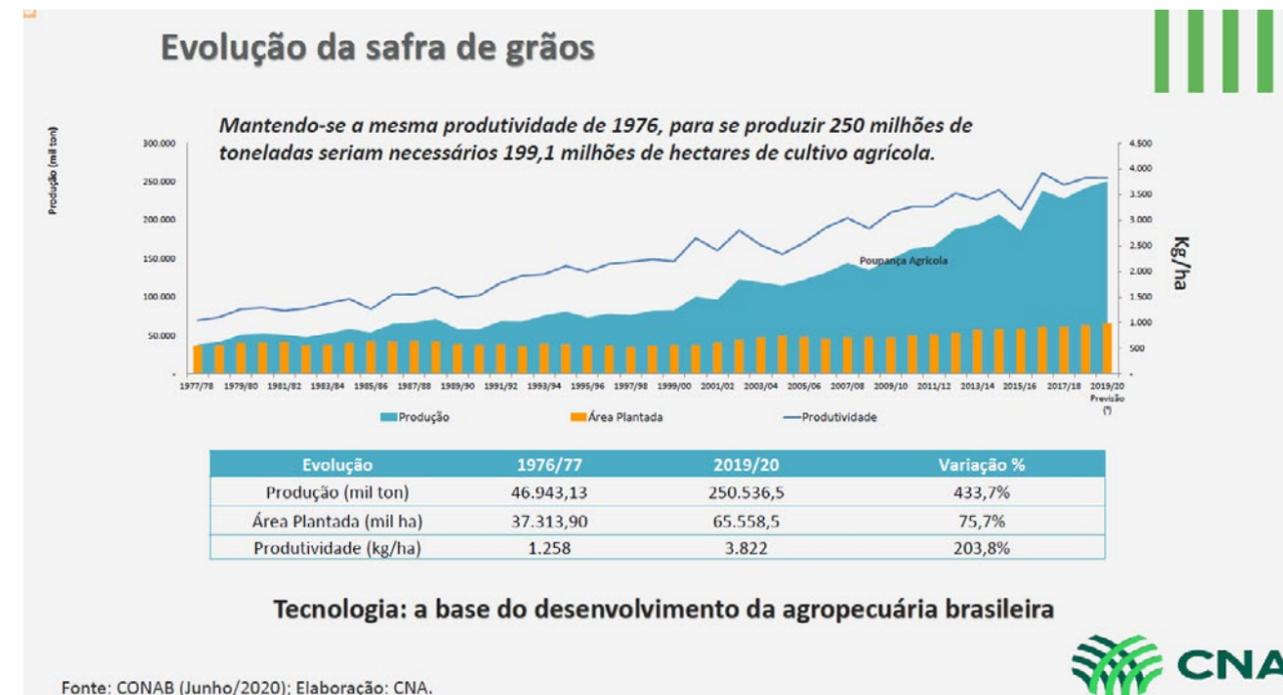
por **RODRIGO JUSTUS¹**

Embora não exista um consenso sobre o que seja exatamente a “agricultura sustentável”, o fato é que a ideia central da “produção agrícola sustentável” busca dentre outros aspectos: 1) o manejo eficiente dos recursos disponíveis; 2) manter a produção nos níveis necessários para satisfazer às crescentes aspirações de uma também crescente população, sem degradar o meio ambiente; 3) Unidades econômicas lucrativas; 4) Produtos cada vez mais saudáveis; 5) Responsabilidade Social, visando o bem-estar dos produtores rurais, bem como, dos seus colaboradores; e 6) Cumprimento da legislação aplicável.

No que se refere ao uso adequado dos recursos naturais, em especial do solo para a produção de alimentos, esse já é previsto na legislação brasileira em diversas leis e regulamentos, editados no decorrer do tempo.

Em 1975 foi sancionada a Lei nº 6.225, a qual dispõe sobre a discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão. Essa norma foi produzida tendo em vista os problemas decorrentes do manejo inadequado dos solos, que causava imensas perdas econômicas e ambientais, através da erosão e degradação dos solos, constatadas principalmente nas regiões Sul e Sudeste do País, onde a utilização do sistema de agricultura temperada em solos tropicais se mostrava imprópria à nossa realidade, consideradas as nossas peculiaridades de clima e tipos de solo. Embora ainda em vigor, a implementação dessa lei nunca foi efetivada, não tendo ela sido responsável pela evolução da tecnologia na agricultura tropical.

Posteriormente, em 1991, a Lei Federal 8.171, que dispõe sobre “a política agrícola”, estabeleceu dentre os seus objetivos da Política Agrícola (art. 3º, IV) “proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais”, indicando a importância



dos processos que evitam a degradação dos solos e promovem a recuperação das áreas degradadas, trazendo diretrizes à implementação desses objetivos.

O fato é que não foi por conta da legislação, mas sim do manejo adequado dos solos e o desenvolvimento de tecnologias adaptadas às nossas características que o Brasil passou a se destacar no cenário internacional pela sua agricultura conservacionista. Isso mostra que o produtor rural é ciente de que as boas práticas agrícolas de manejo dos solos são essenciais a manutenção do seu maior patrimônio, mantendo as terras em boas condições de produção e produtividade.

Apesar disso, o setor rural é atacado diuturnamente pela mídia, geralmente por pessoas e organizações que desconhecem os sistemas de produção de alimentos e a história da agricultura brasileira, bem como, de todos os esforços que foram necessários para chegarmos no patamar onde estamos. Críticas simplistas ao agronegócio, totalmente desprovidas de base técnica e científica, proliferam em redes sociais alegando que seria possível facilmente triplicarmos a produção e a produtividade com a mesma área, hoje utilizada, em um piscar de olhos. Afinal, para eles, se a produtividade está crescendo, bastaria, conforme alegam, apenas vontade política e o uso de “tecnologias sustentáveis do século XXI”. Isso porque, em menos de 50 anos a produtividade agrícola (de grãos) triplicou com acréscimo de área plantada de apenas 76%.

Porém, esse aumento da produtividade alcançada nesses setores não é eternamente exponencial e, muito menos, fruto de milagres divinos. O aumento da produtividade é resultado de anos de intensos investimentos

em pesquisa, experimentação agrícola e de sistemas de produção, incrementos tecnológicos, e, principalmente, na capacitação dos usuários desses insumos e conhecimentos, sem o qual não seriam possíveis esses resultados.

Dentre outras experiências exitosas, citamos a agricultura do oeste baiano. O uso da tecnologia pelos produtores rurais da região, os quais, além de contribuírem ao aperfeiçoamento dos sistemas de cultivo da região, utilizam das boas práticas de manejo do solo, água e biotecnologia, garantindo assim a sustentabilidade econômica, social e ambiental de suas atividades.

Apesar de tantas melhorias, o sistema de produção agrícola apresenta entraves reais, como é o caso das questões de natureza climática, hídrica, logística, específicas em cada região do País, nada homogêneas nesse sentido, razão pela qual a pesquisa agrônoma segue os seus desafios rumo a sistemas de produção cada vez mais eficientes.

Finalizando, a conservação dos solos é essencial à garantia da sustentabilidade da produção agrícola. O sucesso, obtido pelos produtores brasileiros é resultado da ciência aplicada e dos esforços de centenas de milhares de produtores rurais, empenhados em fazer o melhor possível, adotando as boas práticas agropecuárias, garantindo a conservação do solo e dos recursos hídricos, bem como, da continuidade permanente da produção de alimentos. ✨

¹ Advogado e engenheiro agrônomo, especialista em legislação ambiental, assessor técnico sênior da CNA na área ambiental.

Contratos no contexto pandêmico: a busca das partes na garantia patrimonial

por ZULMA TOMAZI¹



Novembro de 2019, o mundo recebe uma notícia como nunca vista ou ouvida, sobre o surgimento de um vírus mortal e desconhecido, com sintomas angustiantes, que afeta a parte respiratória dos humanos e ocasiona muitas mortes na China, inicialmente. Acontece que ele não ficou isolado no país de origem, mas se proliferou para o mundo, chegando ao Brasil em meados de janeiro de 2020.

A surpresa com a evolução deste vírus responsável por parar milhares de rotinas e impulsionar a mudança necessária de hábitos, além de fazer com que a humanidade experimentasse o isolamento social ocasionando mudanças severas na economia.

A doença matou e continua matando milhares de pessoas, mas também teve outro efeito, com o adoecimento da economia, que levou à busca de formas para garantir o patrimônio, ou seja, a segurança jurídica de pessoas e empresas.

Diante desse cenário pandêmico, há a necessidade de salvar a economia, ou, pelo menos, amenizar o caos que assola o Brasil e o mundo, assim objetiva-se uma análise dos contratos já existentes, ou uma nova roupagem nos futuros contratos como forma de balancear os reflexos patrimoniais.

A incerteza, ou seja, o desconhecimento do que vem pela frente sempre foi o grande desafio humano, por isso a sociedade vive em busca de soluções, o que não se pode

conceituar como ruim devido a atual situação vivenciada, pois buscar alternativas é buscar soluções para adequar o tempo a situação, e isso vem sendo visualizado nas alternativas governamentais brasileiras e na área privada.

“Não há dúvidas de que as ordens de ficar em casa e outras medidas de distanciamento físico suprimiram a transmissão com sucesso em muitos países. Mas esse vírus continua extremamente perigoso”, assinalou Tedros, chefe da OMS, em entrevista publicada pelo G1 (Brasil, on-line).

Em relação a saúde financeira, na visão jurídica, nos deparamos com a teoria da imprevisão, buscando adaptações ao novo cenário econômico diante de um isolamento social que afasta pessoas de seus trabalhos, inibe o consumo de vários produtos, reduz e anula várias vertentes econômicas.

Assim, são necessárias mudanças que sejam implementadas por meio de revisões contratuais, nova roupagem nos contratos vindouros, que garantirão direitos e deveres, como o que está sendo demonstrado através desse viés, que apresenta uma forma de equilibrar a economia.

Pela força da Lei, não será possível mexer no “ato jurídico perfeito”, conforme manda nosso ordenamento jurídico, sob pena de ofensa à proteção constitucional, ou seja, aqui vigora a “pacta sunt servanda”, que estabelece que o contrato faz lei entre as partes. Sendo assim, é o mesmo que dizer que prevalece a vontade das partes no ato da assinatura contratual.

Como nosso ordenamento jurídico é muito versátil, também encontramos formas para adequação pelo artigo 317, do Código Civil Brasileiro, em que transfere para o juiz o direito de alterar contratos em casos imprevisíveis, com a possibilidade de, em alguns setores, a pandemia ser considerada situação imprevisível, permitindo a alteração contratual.

Um contrato, na visão jurídica, é um tipo de negócio que pode ser bilateral ou com mais participantes, com intuito de declarar a vontade das partes, de forma harmônica, e tendo como fundamentação a legislação local. O principal item de um contrato, para que seja válido, é expressar a vontade bilateral das partes. O princípio da autonomia da vontade, poder criador que consiste na faculdade de contratar quando, como e com quem quiser, encontra os seus limites nas leis de ordem pública e nos bons costumes (NARDE, 2018, p.54, apud Marcelo Santos Baia).

No cenário pandêmico, uma das formas mais seguras de garantir o patrimônio das partes ainda é um contrato esclarecedor de direitos e deveres, feito por um profissional jurídico que manifeste, de forma segura, o ordenamento jurídico juntamente com a necessidade da situação, adequando ao que foi acordado entre as partes. *

Não há dúvidas de que as ordens de ficar em casa e outras medidas de distanciamento físico suprimiram a transmissão com sucesso em muitos países. Mas esse vírus continua extremamente perigoso



Protegendo o solo, avião garante melhor rendimento na lavoura

por **GABRIEL COLLE¹**

Uma das principais vantagens da aviação no trato de lavouras, se traduz na eliminação das injúrias às plantas e na redução da compactação do solo.

Segundo o Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag, 2020), esse cuidado com o solo representa de 2% a 4% a mais, de rendimento, nos resultados da colheita. Sem falar no fator sanidade, que, pelo fato de não haver contato físico com as plantas, o trato aéreo também elimina o risco de transporte de patógenos de um talhão para outro ou mesmo entre lavouras.

O fator zero compactação, mais a sanidade, representam benefício em todas as lavouras atendidas pela aviação agrícola: algodão, soja, cana-de-açúcar, arroz, milho e outras. Porém, a melhor referência veio de um teste realizado na soja, pelo produtor Antônio Carlos Grandi, que comparou as aplicações feitas por aviões agrícolas, com as realizadas por equipamentos terrestres.

No resultado apresentado, a modalidade agrícola rendeu seis sacas a mais de soja por hectare. Assim, em 1.050 hectares o rendimento foi de 6,3 mil sacas a mais na colheita. Mesmo a um custo de 2,5 sacas por hectare, para o uso do avião, o rendimento a mais pagou todo o trato aéreo e ainda sobraram 3.675 sacas para o produtor.

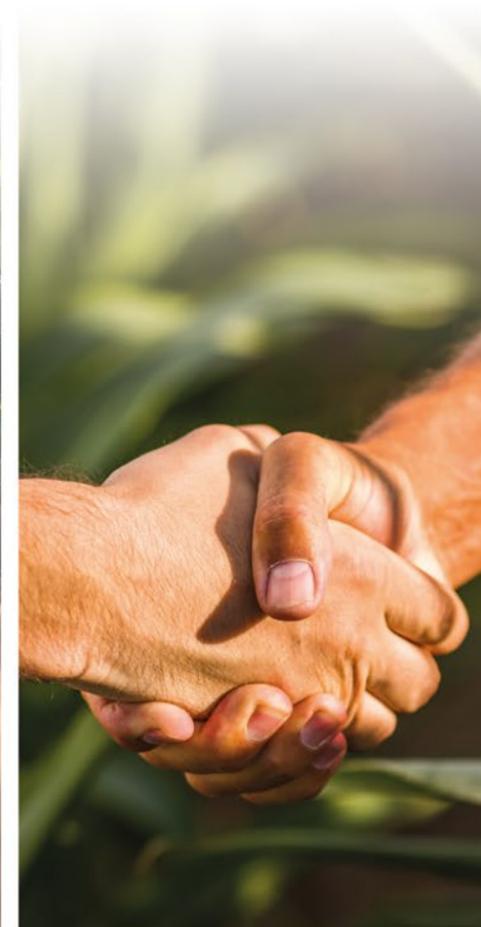
Há, ainda, a agilidade na aplicação, possibilitando que o operador aeroagrícola faça o trabalho aproveitando as melhores condições climáticas, reduzindo o impacto ambiental, além de não interferir no manejo do solo. Isto faz da aviação agrícola, um diferencial quando se fala em aumentar a produtividade por hectare. O que, em um raciocínio simplista, pode indicar benefícios ainda maiores no algodão, pela característica uma lavoura que necessita mais aplicações de defensivos para garantir sua sanidade. Ou seja, mais trânsito aéreo, mais solo e lavoura protegidos.*

¹ Diretor-executivo do Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag)

A CADA JORNADA,
A CADA COLHEITA:

ESTAMOS JUNTOS!

Nosso trabalho é unir produtores às lavouras de alta performance, mais que isso, é ser o elo entre **soluções inovadoras** e **resultados comprovados**



GAVISH CONNECT



GAVISH control systems
A JAIN IRRIGATION COMPANY
connected by
agrosmart
cultivo inteligente



COMPROMISSO COM O RESULTADO

NaanDanJain Brasil Indústria e Comércio de Equipamentos para Irrigação Ltda.
Av. Ferdinando Marchi, 1000 - Distrito Industrial - Leme/SP - CEP 13612-410
T: +55 19 3573 7676 F: +55 19 3573 7673
vendas@naandanjain.com.br www.naandanjain.com.br



NAANDANJAIN
A JAIN IRRIGATION COMPANY

Geotecnologias no agronegócio: Ferramentas essenciais na transformação digital

por TATIANE CORREIA¹

O agronegócio vem passando por mudanças profundas e aceleradas nos últimos anos, graças ao avanço cada vez mais dinâmico da tecnologia. Novos conceitos foram incorporados no setor como a agricultura 4.0, a agricultura de precisão, o Big Data e o IoT (internet das coisas). Todos esses conceitos englobam o que chamamos de transformação digital, que significa reestruturar os processos de uma empresa por meio de tecnologias digitais, tendo como principais objetivos o aumento da produtividade e a redução de custos. No agronegócio essa mudança é perceptível em diversas áreas da cadeia produtiva como nas operações logísticas, otimizações de plantio e colheita, mapeamento de pragas, nas práticas sustentáveis e na realização de previsões cada vez mais eficazes.

Essa movimentação provocada pela transformação digital intensificou a demanda por ferramentas de geotecnologias, que possibilitam a análise espacial das variáveis envolvidas nos processos agrícolas. O conjunto de métodos e técnicas é composto por soluções de hardware (satélites, câmeras, drones, GPS, computadores) e softwares capazes de armazenar, manipular informações geográficas e processar imagens digitais. Dessa maneira, todo componente que possui a localização geográfica pode ser coletado, processado, analisado, disponibilizado e compartilhado através dessas ferramentas. Dentre os exemplos das geotecnologias, podemos citar o sensoriamento remoto, os Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

APLICAÇÕES DAS GEOTECNOLOGIAS

As geotecnologias apoiam o setor nas respostas às perguntas frequentes relacionadas aos seus processos diários:

- a) Qual variedade/espécie/clone devo usar no meu ambiente produtivo?
- b) Como aumentar a capacidade produtiva, considerando o uso e ocupação do solo?
- c) Onde e em quais condições estão os ativos – áreas plantadas, colhidas, com restrição ambiental, recursos hídricos, carreadores ou viveiros?
- d) Como otimizar a sequência de colheita levando em consideração produtividade x custo de transporte?
- e) Como fazer um bom planejamento da sua janela de plantio ou vazão sanitário?
- f) Onde estão as maiores infestações, prejuízos e problemas relacionados a pragas?
- g) Como garantir uma estimativa de safra precisa?
- h) Como otimizar as atividades de campo?
- i) Onde e quantos insumos aplicar nos talhões – água, fertilizantes ou pesticidas?



As possibilidades são infinitas quando se trata de inteligência geográfica. As geotecnologias são essenciais para apoiar processos de qualificação, quantificação e monitoramento das áreas agrícolas e dos recursos ambientais. Uma vez que possibilitam rápidos mapeamentos de dados em campo, operações remotas que auxiliam na previsão de safras e no acompanhamento das culturas plantadas, a verificação das conformidades ambientais, a produção de mapas que refletem o contexto territorial e a realização de análises baseadas em um grande volume de dados que suportam uma gestão mais precisa e apoiam na tomada de decisão.

OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O SIG permite o processamento e a consolidação de informações em um único repositório, gerando o que chamamos de um “banco de dados geográfico”. Esse sistema permite a manipulação de vários tipos de formatos como: dados raster (imagens de satélite, fotografias aéreas) e vetoriais (linhas, pontos e polígonos). Cada dado armazenado no banco possui uma localização geográfica e está relacionado com uma coordenada em duas ou três dimensões no espaço. A demanda por essa geotecnologia aumentou significativamente nos últimos anos devido aos desafios crescentes pautados em produtividade vivenciados pelo setor agrícola. Assim, empresas, cooperativas, associações e produtores rurais precisam, cada vez mais, melhorar a sua gestão territorial, integrar os seus processos, centralizar as informações em uma única plataforma, ter a visibilidade em tempo real das atividades e compartilhar as informações de uma forma padronizada com as equipes.

Há uma diversidade de ferramentas SIG disponíveis no mercado, sendo que a mais difundida e utilizada mundial-

mente é a Plataforma ArcGIS, uma infraestrutura geoespacial que possui uma série de componentes, ferramentas e funcionalidades capazes de suportar os usuários a utilizarem a informação geográfica. Essa plataforma é baseada em três grandes pilares, que têm como objetivo integrar as atividades diárias das empresas, garantir uma visão corporativa sistêmica e engajar os diversos níveis (operacional, tático ou estratégico) envolvidos na cadeia produtiva.

- O primeiro pilar é chamado de sistema de registros, utilizado para o armazenamento e modelagem robusta dos dados. Sendo assim, qualquer tipo de dado que tenha a variável geográfica embutida – fazendas, talhões, uso e ocupação do solo, localização das armadilhas, áreas protegidas, rotas internas e externas, áreas de produção etc.– pode ser cadastrado no sistema junto à descrição dos atributos mapeados.

- O segundo pilar é chamado de sistema de engajamento, sendo que a partir do dado derivado do sistema de registros, é possível criar um repositório de compartilhamento desses dados para toda a empresa, permitindo análises e consulta das informações. Além disso, o sistema de engajamento contempla a utilização de aplicativos de campo que podem ser utilizadas em smartphones ou tablets, permitindo a criação de formulários digitais, acesso aos mapas durante as atividades de campo, despacho de ordens de serviço e edição dos dados vetoriais no local da coleta. Essas aplicações são muito utilizadas nos mapeamentos de pragas, coletas de amostras de solo, identificação de ocorrências, manutenção das estradas, qualidade de viveiros, entre outros.

- O último pilar é o sistema de análise e indicadores, muito valorizado pelos cargos de coordenação das empresas. Através das aplicações desses sistemas, é possível encontrar padrões e acompanhar de uma forma dinâmica as atividades em tempo real. Dentre as aplicações mais comuns, encontram-se os painéis gerenciais ou “BIs geográficos”, que permitem uma interação integrada entre mapas e gráficos, refletindo o andamento dos processos agrícolas.

Diante de um mercado cada vez mais competitivo e tão representativo no setor econômico brasileiro, o investimento nas tecnologias que possibilitam a transformação digital tornou-se cada vez mais fundamental para alcançar melhores resultados. Em um ambiente em que o tempo e a falta de planejamento são os principais inimigos do setor, é preciso utilizar ferramentas que permitam uma gestão mais eficiente e uma integração otimizada dos sistemas e processos envolvidos na temática. Ferramentas de geotecnologias são extremamente essenciais na quebra de paradigmas, uma vez que estão diretamente relacionadas à gestão territorial como um todo, permitindo uma tomada de decisão antecipada, pautada em dados, e eficiente.*

* Marketing de Produtos e Verticais da Imagem



FUNDEAGRO

Fundo para o Desenvolvimento do Agronegócio do Algodão

AGRO

FORÇA QUE MOVE O MUNDO!



BAHIA FARM SHOW

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES • BAHIA • BRASIL

FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E NEGÓCIOS

25 A 29 DE MAIO • 21

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - BAHIA - BRASIL