



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Série Eventos Técnicos & Científicos, 1

# **Seminário Agropecuária no Cerrado Frente às Mudanças Climáticas**

Goiânia, GO, 03 e 04 de outubro, 2017

Anais

*Embrapa Arroz e Feijão  
Santo Antônio de Goiás, GO  
2018*







## Comissão Técnica

### **Márcia Thaís de Melo Carvalho**

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Manuel Eduardo Ferreira**

Geógrafo, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### **Klaus de Oliveira Abdala**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronegócios, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### **Mellissa Ananias Soler da Silva**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Carlos Magri Ferreira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Janaína de Moura Oliveira**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Faculdade Metropolitana de Anápolis, Anápolis, GO

### **Sybelle Barreira**

Engenheira Florestal, doutora em Recursos Florestais, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### **Cleonice Borges de Souza**

Administradora, doutora em Ciências Ambientais, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### **Maria da Conceição Santana Carvalho**

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Raquel Neves de Mello**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Patrícia Barcelos Félix de Menezes**

Relações Públicas, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Gabriel da Silva Medina**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### **Alcido Elenor Wander**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Socioeconomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO











nacionais. Portanto, é essencial o engajamento da comunidade científica em torno de discussões que levem à proposição de práticas mitigadoras e à inovação para atender demandas de adaptação às mudanças climáticas. Políticas governamentais, investimento em pesquisa científica e tecnológica e o pioneirismo, foram os fatores responsáveis pelo sucesso do setor agropecuário no Cerrado brasileiro. Atualmente, o êxito e a sustentabilidade da agricultura no Cerrado brasileiro continuará dependendo da inovação, das políticas públicas e do pioneirismo, que devem focar na projeção e na implementação de sistemas produtivos eficientes, integrados, diversificados e provedores de serviços ambientais e de qualidade de vida.

Portanto, o objetivo do seminário foi estimular uma reflexão sobre as ações e políticas públicas adaptadas aos novos cenários climáticos, para uma população que vive ou depende da produção agropecuária no Cerrado, um patrimônio nacional ameaçado de extinção.





demonstrado que tanto o sol quanto a atividade vulcânica não poderiam causar o aumento da concentração de GEE na escala que temos vivenciado desde o início do século 19.

O Carbono é molécula elementar na vida do planeta e está armazenado nos oceanos, nos solos, na atmosfera e nos seres vivos. A agricultura é a base de ciclagem de baixo C, preconizando o uso do modelo natural, isto é, a recomposição do C dos solos por meio da produção e da manutenção de biomassa, que é produzida via fotossíntese, a ciclagem de nutrientes, e o cultivo da biodiversidade no sistema de produção. Isso foi exposto por meio das palestras de Julian Ramirez-Villegas, membro do Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT) e do Climate Change, Agriculture and Food Security Network (CCAFS), que falou sobre a importância dos recursos genéticos para a adaptação dos sistemas agrícolas às mudanças climáticas; da pesquisadora Mariane de Carvalho Vidal, da Embrapa Hortaliças, que falou sobre a agroecologia como ferramenta para resiliência de sistemas, independente da escala de produção; de Elvison Nunes Ramos, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que abordou o plano da Agricultura de Baixo Carbono (ABC), parte do compromisso brasileiro para mitigar as emissões de GEE; e de Beáta Emöke Madari, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, atualmente cientista visitante na Unidade de Pesquisa conjunta Eco&Sols, em Montpellier, na França, que falou sobre os efeitos negativos da degradação ambiental e a importância do manejo e conservação dos solos agrícolas para mitigação e adaptação local aos efeitos globais das mudanças climáticas. Os moderadores nessa seção foram Mellissa Ananias Soler da Silva, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão e Klaus Abdala, professor da Universidade Federal de Goiás.

#### **SEÇÃO 4 - Competitividade e sustentabilidade do setor agropecuário num contexto de mudanças climáticas**

Na quarta seção, pudemos entender como a pesquisa agrônoma nos trópicos é fundamental para a competitividade e a sustentabilidade da agropecuária no Cerrado brasileiro, com as palestras de Celso Luiz Moretti, diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa e de José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho, pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, e membro do programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade de Brasília - Propaga/UNB, autor da teoria “poupa terra”, descrita na recente publicação “Agricultura e Indústria no Brasil: inovação e competitividade”. A moderação foi realizada por Carlos Magri Ferreira, analista da Embrapa Arroz e Feijão.

**Encerramento** - O encerramento se deu com a premiação das melhores apresentações de pôsteres e uma apresentação cultural, sob a coordenação de Márcia Thaís de Melo Carvalho, Janaína de Moura Oliveira, Sybelle Barreira e Cleonice Borges de Souza.



## Sumário

O CONTEÚDO TÉCNICO DOS RESUMOS E PALESTRAS É DA INTEIRA RESPONSABILIDADE DOS AUTORES. OS TEXTOS FORAM SUBMETIDOS À REVISÃO PARA ADEQUAÇÃO DE FORMATO E PEQUENAS CORREÇÕES, TORNANDO-OS MAIS COMPREENSÍVEIS.

## Resumos

Análise de Tendência da Temperatura Média do Ar para o Estado de Goiás.....	15
Escalas Temporais e Espaciais do Clima: Subsídios para a Discussão das Mudanças Climáticas Globais .....	16
Fatores e Mecanismos Responsáveis pelas Gêneses de Eventos Climáticos Extremos na Cidade de Goiânia, GO.....	17
Uso dos Dados CHIRPS na Determinação do Fator Erosividade da Chuva da Região Metropolitana de Goiânia, GO .....	18
Precipitação por Satélite em Goiás durante a Estação Chuvosa .....	19
Levantamento de Dados de Passivos Ambientais das Áreas de APPs de Drenagem para a Região Sudeste de Goiás.....	20
Impacto do Uso de Biochar e Nitrogênio Sintético sobre Nodulação em Feijoeiro Irrigado .....	21
Avaliação de Briquetes e Carvão Vegetal de <i>Hymenaea</i> sp. ....	22
Desenvolvimento Agrônomo do Rabanete em Função de Diferentes Doses de Biocarvão no Solo.....	23
Mineralização da Matéria Orgânica e Disponibilização de Fósforo em Latossolo com o Uso de Bioativador.....	24
Efeito da Aplicação de Bioativador de Solo e Planta na Disponibilidade de Fósforo na Cultura do Milho.....	25
Potencial Mitigador da Fixação Biológica de Nitrogênio sobre Emissão de N <sub>2</sub> O em Latossolo de Cerrado.....	26
Renovação e Recuperação de Pastagem Degradada por meio da Consorciação com Milho .....	27
Produção Orgânica de Pepino Irrigado por Três Técnicas Diferentes em Período de Estiagem Prolongada no Município de Mairipotaba, Goiás .....	28
Comparação entre Dois Tipos de Carneiros Hidráulicos Confeccionados Manualmente .....	29
Cerrado Sustentável: Implicações Ambientais e Jurídicas da Adoção do Sistema Fotovoltaico no Setor Agropecuário.....	30
Evolução da Produtividade da Soja no Período 1990-2008 no Estado de Goiás e a sua Relação com as Inovações Tecnológicas, Desvios de Precipitação e Temperatura ...	31
Avanços e Entraves do Plano ABC em Goiás: Um Estudo em Nova Crixás.....	32
O Princípio da Função Social da Propriedade Agrária: Aspectos Críticos .....	33



## Palestras

O Cerrado e as Mudanças Climáticas Durante o Pleistoceno .....	37
Mitigação de GEE pela Agropecuária Brasileira: Perspectivas e Oportunidades.....	38
Previsões Climáticas Sazonais para o Cerrado: Uma Abordagem para Seleção de Preditores.....	39
O Uso de Modelos para Estudos Climáticos .....	40
Tendências e Projeções Climáticas para o Cerrado e Potencial Impacto nas Culturas de Soja, Feijão e Arroz de Sequeiro .....	41
Monitoramento e a Previsão Climática da Primavera para o Setor Agrícola do Centro-Oeste .....	42
O Papel da Agroecologia em Um Contexto de Mudanças Climáticas.....	43
Medidas de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas: O Papel do Manejo e Conservação do Solo.....	44

# RESUMOS



# Análise de Tendência da Temperatura Média do Ar para o Estado de Goiás\*

Brunna Emily Santos Silva<sup>1</sup>, Pedro Henrique Silva Farias<sup>2</sup>,  
Silvando Carlos da Silva<sup>3</sup>, Alessandra da Cunha Moraes<sup>4</sup> e Alexandre  
Bryan Heinemann<sup>5</sup>



<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Software, Universidade Federal de Goiás, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>4</sup>Geógrafa, especialista em Geoprocessamento, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

**Resumo** - Nas últimas décadas muito se tem falado e pesquisado a respeito das alterações climáticas e suas consequências. Uma das principais decorrências dessas alterações é uma tendência expressada na temperatura do ar, elemento climático condicionante para a produção vegetal. Esse elemento influencia no ciclo fenológico, no uso da água e nas relações físico-químicas da planta e, conseqüentemente, pode causar danos à produtividade e à segurança alimentar da humanidade. Diante de tantos questionamentos e da importância da temperatura do ar para a agricultura, este estudo propôs analisar, para o Estado de Goiás, o histórico de trinta e quatro anos de dados (1980-2014) da temperatura média de 75 estações meteorológicas espalhadas no Estado. A análise realizada para apurar a tendência de incremento da temperatura média foi a análise de regressão linear:  $\gamma = \alpha(\chi)_i + b$ , em que:  $\alpha$  é o coeficiente angular,  $b$  é o coeficiente linear,  $\chi$  é o tempo, em dias, de 01/01/1980 (i) a 31/12/2014 (j), e  $\gamma$  é a temperatura média diária, em °C. Por meio do sinal positivo ou negativo do coeficiente angular é possível indicar tendências de aumento ou redução da temperatura média do ar. Para maior exatidão do resultado, considerou-se três agrupamentos de dados de temperatura média do ar para cada uma das 75 estações climáticas: 1) todos os meses do ano (1980 a 2014); 2) o período da seca (abril a setembro); e 3) o período das águas (outubro a março). Os resultados obtidos nas análises de coeficiente angular indicaram que 57 das 75 estações apresentaram resultados positivos. Ao fragmentar os dados de temperatura média do ar na época das águas e da seca, o coeficiente angular aumentou, para 68 das 75 estações, confirmando a tendência de aumento da temperatura média do ar, de 1980 a 2014. Diante disso, concluímos uma tendência de aumento da temperatura no Estado de Goiás, visto que não se configura uma mudança climática, devido ao curto período de dados climáticos históricos utilizados no estudo.

\* Premiado em primeiro lugar na apresentação de pôster.





# Fatores e Mecanismos Responsáveis pelas Gêneses de Eventos Climáticos Extremos na Cidade de Goiânia, GO

Vitor Pereira Cruz<sup>1</sup> e Diego Tarley Ferreira Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Geógrafo, doutor em Geografia, professor da Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá, e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO.



**Resumo** - Vasta porção do território nacional continua carente de maiores e melhores análises climatológicas, sobretudo embasados na análise da dinâmica das massas de ar e na busca da gênese do clima. Isso ocorre, sobretudo, pelo fato dos estudos tradicionalmente realizados se apoiarem no tratamento médio dos dados climáticos, enquanto que a variabilidade e a ocorrência de eventos extremos mais importam para a sociedade e para a economia. Ainda, talvez mais relevante seja identificar e conhecer os fatores e mecanismos que os geram, a variabilidade dos elementos climáticos e a ocorrência de eventos extremos, sendo possível, assim, dar indícios para a previsão de desastres e a prevenção dos danos e perdas a eles associados. O objetivo geral do trabalho foi indicar e descrever os fatores e os mecanismos responsáveis pela gênese dos eventos climáticos extremos da cidade de Goiânia, com maior foco na atuação dos sistemas atmosféricos. A execução do trabalho se baseia na correlação da ocorrência e distribuição temporal dos eventos climáticos extremos de temperatura, umidade e precipitação aos fatores climáticos e mecanismos atmosféricos. Os fatores climáticos se referem principalmente ao efeito da sociedade no ambiente climático, especialmente no que diz respeito ao crescimento populacional, urbano e ao desmatamento; ao passo que os mecanismos atmosféricos dizem respeito às massas de ar e demais sistemas atmosféricos atuantes no quadro regional no dia de ocorrência dos eventos extremos. Foram coletados os dados dos censos demográficos e estimativas da população, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para a representação do crescimento demográfico de Goiânia, pelo qual é possível perceber que o maior aumento populacional se deu entre as décadas de 1970 e 1991 e, principalmente, entre os anos de 2000 e 2007. Além do crescimento demográfico, outro fator capaz de justificar a variabilidade climática e favorecer a ocorrência de eventos extremos é a intensa supressão da cobertura vegetal para implantação de atividades agropecuárias e o processo contínuo de crescimento da área urbana conforme verificado em Goiânia, entre os anos de 1986 e 2010. Pelo fato de ainda não terem sido identificados os dias de ocorrência dos eventos climáticos extremos da cidade de Goiânia, não foram retratados os mecanismos atmosféricos (massas de ar e demais sistemas atmosféricos) atuantes e responsáveis pela configuração excepcional dos elementos temperatura, umidade e precipitação.



# Uso dos Dados CHIRPS na Determinação do Fator Erosividade da Chuva da Região Metropolitana de Goiânia, GO\*

Gabriella Santos Arruda de Lima<sup>1</sup>, Nilson Clementino Ferreira<sup>2</sup> e Manuel Eduardo Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Geoprocessamento, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Engenheiro Cartográfico, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>3</sup>Geógrafo, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

**Resumo** - A distribuição da precipitação em uma região permite determinar o potencial de erosividade das chuvas distribuídas durante o ano, constituindo uma importante ferramenta na relação entre processos erosivos e pluviometria, sendo de fundamental importância para o planejamento da conservação do solo. A erosividade consiste na capacidade potencial da chuva em provocar erosão em um solo sem proteção, condicionada a partir das características físicas das chuvas, que interferem na energia cinética, promovendo a desagregação e o transporte de partículas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo determinar o potencial de erosão das chuvas distribuídas durante o ano, a partir da utilização de dados de pluviometria provenientes do conjunto de dados CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data). A escolha dessa fonte de dados foi devido à escassez de estações pluviométricas na região metropolitana de Goiânia. Dentre as formas de cálculo do fator de erosividade, destaca-se o EI30 por ser um índice de erosividade com melhor correlação com as perdas do solo, o qual foi selecionado para este estudo. O índice EI30 é obtido a partir da relação entre a precipitação média mensal e a anual da região de interesse, sendo inicialmente obtida a mensal do índice de erosão e, então, as médias são acumuladas para gerar o fator. Durante o período de 30 anos (1987-2016), o índice de erosão médio calculado foi de 8.426,77 MJ.mm/ha.h.ano, variando entre 8.157,22 a 8.826,89 MJ.mm/ha.h.ano. Foi possível concluir que entre outubro e março se concentram os maiores índices pluviométricos e, entre abril e setembro é o período seco, no qual ocorrem os menores índices de potencial erosivo.

\* Premiado em quinto lugar na apresentação de pôster.





# Impacto do Uso de Biochar e Nitrogênio Sintético sobre Nodulação em Feijoeiro Irrigado\*

Izabela Fonseca Teodoro<sup>1</sup>, Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>2</sup> e Beáta Emöke Madari<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia na Universidade Federal de Goiás, Bolsista PIBIC/CNPq, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

**Resumo** - O nitrogênio (N) é um dos elementos presentes em maior concentração nos vegetais, sendo um dos principais nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Exerce funções essenciais, como o aumento da qualidade e da produtividade dos grãos e é imprescindível para a realização da fotossíntese. Com os crescentes estudos em relação a prejuízos ambientais causados pelas fontes sintéticas, a utilização eficiente do N atmosférico vem sendo uma alternativa. A fixação biológica de N (FBN) é um processo em que bactérias de solo, em simbiose com plantas leguminosas, podem fixar o N da atmosfera naturalmente. O objetivo deste estudo foi determinar o efeito do uso de FBN, biochar (char) e sua associação com N sintético sobre a nodulação de feijão-comum irrigado, em sistema plantio direto sob Latossolo no Cerrado. Foram avaliadas 32 parcelas de 40 m<sup>2</sup>, randomizadas em quatro blocos, com os tratamentos: (1) controle (solo); (2) FBN (sementes inoculadas com bactérias do gênero *Rhizobium*); (3) char (32 t ha<sup>-1</sup> incorporado ao solo, em 2009); (4) FBN+char; (5) FBN+40 kg ha<sup>-1</sup> de N; (6) FBN+80 kg ha<sup>-1</sup> de N; (7) FBN+char+40 kg ha<sup>-1</sup> de N; e (8) FBN+char+80 kg ha<sup>-1</sup> de N. O feijão, cultivar Pérola, foi plantado em maio de 2017 e a coleta das plantas (parte aérea e raízes) foi realizada em 17 de julho. As raízes foram separadas e cuidadosamente lavadas e colocadas para secagem por seis dias. Após esse tempo, realizou-se a contagem e a pesagem dos nódulos. O uso de modelos mistos foi utilizado para análise de dados. Os dados foram submetidos ao teste de Dunnett, utilizando o tratamento FBN como referência. Houve diferença significativa entre os tratamentos para a quantidade e peso dos nódulos. O tratamento com a FBN foi melhor do que o tratamento apenas com biochar, onde a produção de nódulos foi menos eficiente. Para a produção de massa da matéria seca total (MST) também houve diferença significativa entre os tratamentos. Os combinados FBN+40 kg ha<sup>-1</sup> de N e FBN+80 kg ha<sup>-1</sup> de N apresentaram as maiores produções de MST. Em contrapartida, o menor rendimento de MST foi o do biochar. A análise dos dados indica que há uma tendência para maior produção de MST à medida que a FBN é combinada com N sintético. Há uma tendência de maior nodulação e nódulos mais pesados no tratamento apenas com FBN do que nos combinados FBN+char+40 kg ha<sup>-1</sup> de N e FBN+char+80 kg ha<sup>-1</sup> de N.

\* Premiado em terceiro lugar na apresentação de pôster.



## Avaliação de Briquetes e Carvão Vegetal de *Hymenaea* sp.

Deborah Teixeira Caixeta<sup>1</sup>, Carlos Vinicius Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Sarah de Oliveira e Souza<sup>3</sup> e Carlos Roberto Sette Junior<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>4</sup>Engenheiro Florestal, doutor em Ciências, professor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

**Resumo** - A busca por combustível, tanto no meio rural como no urbano, é crescente e tem levado à procura por energias alternativas, como o carvão vegetal. A biomassa é apontada como uma das principais opções para diversificar a matriz energética e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial energético da biomassa de *Hymenaea* sp. (jatobá) na produção de carvão vegetal e fabricação de briquetes. As amostras da biomassa de jatobá foram obtidas no Município de Jandaia, GO, e levadas para a Universidade Federal de Goiás (UFG). Os briquetes foram produzidos com biomassa com 12% de umidade, em uma briquetadeira experimental de laboratório, com variação de temperatura de 120 °C, pressão de 140 kgf cm<sup>2</sup>, tempo de compactação de cinco minutos, e resfriamento de dez minutos. A carbonização foi realizada em forno mufla, equipado com um sistema de controle de temperatura e tempo, com taxa de aquecimento de 1,67 °C min<sup>-1</sup> e temperatura final de 450 °C, permanecendo estabilizada na temperatura final por um período de 30 minutos. As variáveis analisadas foram: densidade energética, densidade a granel, durabilidade, expansão volumétrica dos briquetes, carbonização e rendimento gravimétrico. A densidade a granel da biomassa e a aparente dos briquetes foi de 0,24 g cm<sup>3</sup> e 1,25 g cm<sup>3</sup>, respectivamente. A expansão volumétrica dos briquetes foi de 3,49% e a durabilidade de 99,40%. A biomassa apresentou um baixo teor de cinza, em torno de 1,74%, com teores de carbono fixos e materiais voláteis de 88,92% e 8,89%, respectivamente. O rendimento gravimétrico do carvão de jatobá foi de 20,95%. Conclui-se que a madeira de jatobá apresenta potencial de uso para fins energéticos, porém recomenda-se desenvolver ensaios em amostras individuais e em diferentes condições de carbonização.







# Mineralização da Matéria Orgânica e Disponibilização de Fósforo em Latossolo com o Uso de Bioativador

Jéssica de Lima Pereira<sup>1</sup>, Claudia Fabiana Alves Rezende<sup>2</sup>, Rodrigo Caixeta Pinheiro<sup>3</sup>, Thiago Rodrigues Ramos Farias<sup>4</sup> e João Maurício Fernandes de Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia da UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. <sup>3</sup>Graduando em Agronomia da UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, professor da UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO.

**Resumo** - Os bioativadores de solos aumentam e equilibram as atividades microbiológicas no solo, sendo recente seu uso na agricultura brasileira. Considerando-se a importância da fertilidade do solo e a complexidade da disponibilidade de fósforo no sistema solo-planta em Latossolos Vermelhos, este trabalho teve como objetivo avaliar o uso de bioativador de solo, Penergetic®-Kompost na cultura do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench). O trabalho foi conduzido na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis da UniEvangélica, em Latossolo Vermelho distrófico (31% argila). Foram implantados dois tratamentos, que levaram em consideração a aplicação da tecnologia Penergetic®-Kompost, como bioativador do solo, e testemunha. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições. No tratamento 1 foi utilizada a adubação convencional NPK, com 05-25-15 (300 kg ha<sup>-1</sup>); no tratamento 2 foi feita a aplicação, em pré-semeadura, do Penergetic®-Kompost no solo (300 g ha<sup>-1</sup>) e plantio com adubação convencional NPK, com 05-25-15 (300 kg ha<sup>-1</sup>). Antes do plantio, foi realizada a calagem com 2,0 t ha<sup>-1</sup> de PRNT 100%. O plantio da cultura do sorgo híbrido forrageiro Volumax, foi realizado no mês de dezembro de 2016. O solo para avaliação química foi coletado antes da instalação dos experimentos e após o fim do ciclo da cultura. Para a coleta do solo, após a finalização do ciclo da cultura, foi respeitado um espaçamento de 7,5 m entre as parcelas úteis dos tratamentos para que não ocorressem interferências, sendo desprezada a bordadura. O teor de fósforo variou de 3,6 a 6,1 mg dm<sup>-3</sup> na testemunha, e de 2,9 a 8,1 mg dm<sup>-3</sup> com aplicação do Penergetic®-Kompost. O teor de MOS variou de 1,9% a 2,1% na testemunha e de 1,7% a 2,0% com aplicação do Penergetic®. Não foram observadas diferenças significativas entre as concentrações médias na aplicação de Penergetic® e a testemunha, para a concentração do fósforo e de matéria orgânica no solo, porém os dois valores foram superiores à concentração média inicial do fósforo. Não foram observadas diferenças significativas entre as concentrações médias na aplicação de Penergetic® e a testemunha, para a concentração da MOS, porém os valores foram inferiores à concentração média inicial (2,18%), caracterizando a mineralização da MOS. O uso da bioativação, no primeiro ano, não foi eficiente na disponibilidade do fósforo em Latossolos, quando comparado à testemunha sem aplicação.





# Potencial Mitigador da Fixação Biológica de Nitrogênio sobre Emissão de N<sub>2</sub>O em Latossolo de Cerrado

Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>1</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>2</sup> e Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

**Resumo** - A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um processo em que bactérias do solo, em simbiose com plantas leguminosas, podem fixar o N da atmosfera naturalmente, sendo uma prática que pode contribuir para reduzir o uso do N sintético, mantendo a produtividade. O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito do uso de FBN, biochar (char) e sua associação com N sintético sobre a emissão de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O-N) e a produtividade de feijão-comum irrigado em sistema plantio direto. Foram avaliadas 32 parcelas de 40 m<sup>2</sup>, randomizadas em quatro blocos com os tratamentos: (1) controle (solo); (2) FBN (sementes inoculadas com bactérias do gênero *Rhizobium*); (3) char (32 t/ha incorporado ao solo em 2009); (4) FBN+char; (5) FBN+40 kg N/ha; (6) FBN+80 kg N/ha; (7) FBN+char+40 kg N/ha; e (8) FBN+char+80 kg N/ha. Amostras de gases foram coletadas em 18 dias ao longo da safra, utilizando câmaras estáticas. As amostras de gás foram analisadas em cromatografia gasosa para a determinação da concentração de N<sub>2</sub>O dentro de cada câmara, num período de 0 a 30 minutos. A emissão total de N<sub>2</sub>O é a soma dos fluxos em 18 dias. A eficiência é a relação entre a quantidade de grão produzido e o N<sub>2</sub>O emitido (em CO<sub>2</sub>-equivalente). A biomassa no florescimento e a produtividade de grãos foram determinados. O uso de modelos mistos foi utilizado para análise de dados da safra de inverno 2016 no Cerrado goiano. Os dados foram submetidos ao teste de Dunnett, utilizando o tratamento FBN como referência. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para a emissão total de N<sub>2</sub>O, porém a eficiência foi menor para os tratamentos com apenas char e os combinados FBN+80 kg N/ha e FBN+40 kg N/ha+char do que nos tratamentos com FBN. A biomassa produzida no florescimento foi maior para os tratamentos de FBN e char combinados com N sintético do que no tratamento com FBN, porém a produtividade do tratamento com FBN diferiu apenas do com char, que foi menor. A análise dos dados indica que há uma tendência para maior produção de biomassa e de emissões, à medida que a FBN é combinada com o N sintético e biochar. Essa tendência não foi observada para a produtividade. O tratamento com FBN pode ser tão eficiente quanto os tratamentos com FBN associados ao uso de N sintético e biochar, porém a eficiência da FBN não diferiu do tratamento controle.

# Renovação e Recuperação de Pastagem Degradada por meio da Consorciação com Milho

Oséias Nascimento Ramos<sup>1</sup>, Najla Kauara Alves do Vale<sup>2</sup>, Guido Calgaro Júnior<sup>3</sup>, Tiago do Prado Paim<sup>3</sup>, Estenio Moreira Alves<sup>3</sup> e Flavio Lopes Claudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Técnico Agropecuário, graduando em Tecnologia do Agronegócio do Instituto Federal Goiano - Campus Iporá, Iporá, GO. <sup>2</sup>Mestre em Agronegócio, professora do Instituto Federal Goiano - Campus Iporá, Iporá, GO. <sup>3</sup>Pesquisador do Instituto Federal Goiano - Campus Iporá, Iporá, GO.



**Resumo** - A recuperação de áreas de pastagem degradada é de suma importância econômica e ambiental. A maioria das áreas do país, utilizadas para a criação de gado de corte e de leite, estão degradadas, por falta de correção da capacidade química, física e microbiológica dos solos, depauperados por práticas insustentáveis. Assim, objetivou-se descrever a implantação e os resultados da condução da unidade didático-demonstrativa de integração lavoura-pecuária (ILP) com capim, cultivar Massai, consorciado com milho. Realizou-se a recuperação de 1,5 ha de pastagem degradada na Fazenda Escola do Instituto Federal Goiano, Campus de Iporá, GO. Semeou-se, em 15/11/2015, 13 kg ha<sup>-1</sup> de sementes do capim cv. Massai (VC 30%) consorciado com milho cv. 30S31YG (60.000 sementes ha<sup>-1</sup>), com espaçamento entre linhas de 0,48 m. Utilizou-se na adubação de base 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 5-25-15 + Zn. A adubação de cobertura foi feita com 200 kg ha<sup>-1</sup> de ureia em V3. No final do ciclo do milho, decidiu-se por não colher o milho de maneira tradicional. A colheita foi realizada pelos animais inseridos para pastejo. Embora a produtividade tenha ficado abaixo de 1.500 kg ha<sup>-1</sup>, ressalta-se que o aproveitamento pelo rebanho é eficiente e reduz o custo da colheita. No período de aproveitamento é dobrada a capacidade de lotação devido à oferta da palhada e de grãos de milho na pastagem. A pastagem formada permanece produtiva há 18 meses, finalizando seu segundo período de seca com lotação superior a duas Unidades Animal por hectare (UA/ha). Embora a produtividade agrícola seja limitada e de risco no primeiro ciclo de produção, é possível amortizar parte dos custos de recuperação com o componente agrícola, de forma direta ou indireta. Assim, conclui-se que a recuperação de pastagem degradada, via ILP, em médio prazo, é capaz de recuperar passivos produtivos e, conseqüentemente, reduzir passivos ambientais associados à pecuária dos sistemas agrofamiliares de produção na região de Iporá, GO.



# Produção Orgânica de Pepino Irrigado por Três Técnicas Diferentes em Período de Estiagem Prolongada no Município de Mairipotaba, Goiás

Bruno Henrique de Oliveira Silva<sup>1</sup> e Walter Pereira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma da Faculdade Araguaia, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

**Resumo** - A produção orgânica de pepino (*Cucumis sativus*) tem grande importância para a agricultura familiar dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo analisar como as formas de irrigação no período de seca, no Cerrado, influenciam na produtividade do *Cucumis sativus*. Neste trabalho foram analisados quatro tipos de pepino: “caipira”, “conserva”, “aodai” ou “comum” e “aonaga” ou “japonês”, sob três tipos diferentes de irrigação: aspersão, microaspersão e gotejamento, no período de estiagem prolongada no Cerrado goiano, sendo cultivados em solos de textura média, profundos, férteis, bem drenados e com alto teor de matéria orgânica. Levando em consideração a climatologia, sendo a microrregião do Meia Ponte, pertencente à mesorregião Sul Goiana, no Município de Mairipotaba, predomina o clima tropical, com estação seca. Os resultados coletados até o momento mostraram que a aspersão, além de ser o método de maior demanda de energia, sofreu interferência do vento e, por ser um clima seco e quente, teve a eficiência prejudicada pela alta evaporação. Conclui-se que, com o pepino caipira e de conserva, a irrigação por gotejamento deu melhores resultados, pois irriga apenas o sistema radicular, evitando com isso a proliferação de diversas doenças foliares, podendo ser utilizado para aplicar nutrientes (fertirrigação), permitindo também a economia de água. Em relação ao pepino japonês e ao comum, a irrigação por microaspersão garantiu uma maior eficiência, em comparação com a aspersão, pois os canos foram instalados a cada duas plantas. Os filtros utilizados nas mangueiras de irrigação de microaspersão foram os filtros de discos, mais simples e que não necessitaram de associação aos filtros com areia. As tubulações suspensas protegeram o cano de danos, como enxadas, e até mesmo evitou que fosse pisoteado.

# Comparação entre Dois Tipos de Carneiros Hidráulicos Confeccionados Manualmente

Guilherme Reis Silva<sup>1</sup>, Eliane da Costa Freire<sup>1</sup>, Rafael Caetano Tomaz de Morais<sup>1</sup> e Rafael Batista Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Agronomia da Faculdade Metropolitana de Anápolis, Anápolis, GO. <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutorando do Programa de Pós-Graduação Recursos Naturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás, professor adjunto da Faculdade Metropolitana de Anápolis, Anápolis, GO.



**Resumo** - O carneiro hidráulico utiliza água de açudes para irrigar as plantações sem gastar energia elétrica ou combustível, gerando uma série de benefícios, sobretudo para o agricultor familiar. Dessa forma, objetivou-se comparar a eficiência de dois tipos de carneiros hidráulicos, confeccionados manualmente. O experimento foi realizado no Laboratório de Irrigação e Hidráulica da Faculdade Metropolitana de Anápolis (Fama) e foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado 2 x 5 com cinco repetições, no qual os tratamentos foram compostos de dois tipos de carneiros hidráulicos (tipos 1 e 2), e cinco alturas de sucção de água (0,80 m; 1,10 m; 1,40 m; 1,70 m e 2 m). O carneiro hidráulico tipo 1, seguiu a confecção sugerida pela Revista Globo Rural, com o procedimento de montagem com reservatório de cano PVC. Já o carneiro hidráulico tipo 2 foi confeccionado com a adaptação de uma garrafa pet na parte superior do mesmo, servindo como reservatório. Os carneiros foram avaliados quanto à vazão de recalque, vazão de perda no golpe de aríete e eficiência. Para a medida de vazão de recalque, quantificou-se o tempo gasto (em minuto) para que um tambor (35 L), instalado na sucção do carneiro hidráulico, se encontrasse totalmente vazio. Os volumes de água, bombeados por ambos os carneiros, foram quantificados a 3 m de altura por meio de uma mangueira, previamente acoplada na saída de recalque dos carneiros hidráulicos. A mangueira foi acoplada com uma inclinação de 45°, e na saída da mesma foi colocado outro tambor (35 L). Dividiu-se o volume encontrado no tambor de recalque (em litros) pelo tempo de esvaziamento do tambor da sucção (em minuto). A vazão de perda foi quantificada utilizando o volume de água descarregado (em litro) no golpe de aríete dividido pelo tempo de esvaziamento do tambor de sucção (em minuto). O volume de água descarregado no golpe de aríete foi determinado pela diferença entre os volumes de água dos tambores de sucção e de recalque. Quanto à eficiência, calculou-se a relação entre os volumes do tambor de recalque e de sucção. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, quando pertinente, realizou-se a análise de regressão (5%). Verificaram-se maiores valores de eficiência ao utilizar o carneiro hidráulico montado com o tubo, e utilizadas as alturas de sucção de 0,80 m a 1,70 m. Entretanto, para a altura de 2 m verificou-se o efeito contrário, o que pode significar maior eficiência do carneiro hidráulico montado com garrafa pet, quando a pressão na sucção for maior.



# Cerrado Sustentável: Implicações Ambientais e Jurídicas da Adoção do Sistema Fotovoltaico no Setor Agropecuário\*

Fernanda Chaveiro da Silva<sup>1</sup>, Cairo Henrique Sousa de Oliveira<sup>2</sup> e Mariana Chaveiro da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Agronegócio, bacharel em Direito, professora da Faculdade Lions, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Veterinário, doutor em Ciência Animal, professor adjunto da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>3</sup>Graduanda em Veterinária da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

**Resumo** - A expansão do setor agropecuário no Cerrado brasileiro se intensificou a partir da implementação de um novo modelo de desenvolvimento rural, o agronegócio. Com a finalidade de aumentar a produção e a produtividade, em meados da década de 1970, houve uma forte intervenção do Estado e a adoção de pacotes tecnológicos que, ao longo dos anos, trouxeram diversos impactos sociais, como o êxodo rural, e ambientais, relacionados à perda da biodiversidade, dos recursos hídricos e do ar. A agropecuária brasileira emitiu, entre 1970 e 2013, cerca de 12.970 milhões de toneladas de dióxido de carbono, sendo este o principal gás responsável pelo efeito estufa. Somente os estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, regiões onde há uma predominância do bioma Cerrado, respondem por cerca de 40% das emissões durante o período, e estas foram e continuam sendo predominantemente derivadas da pecuária de corte. Dentro desse panorama, tem-se como objetivo estimular a geração e a disseminação de conhecimento científico sobre o sistema fotovoltaico, como fonte tecnológica alternativa para o uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado. Para isso, foi utilizada uma abordagem qualitativa, através da descrição de informações e da análise de dados fornecidos pela empresa de engenharia Solucionar, e como técnicas, a bibliográfica e a documental, nas quais foi possível identificar a evolução normativa do setor de energia elétrica fotovoltaica no Brasil dos últimos 20 anos. Por meio da proposta técnica comercial fornecida pela referida empresa, encontra-se em fase final de instalação, uma central geradora de energia elétrica a partir da fonte solar fotovoltaica, localizada na zona rural de Morrinhos, GO, com geração estimada em 3.200 kWh/mês. Adotando a tarifa média da Enel Distribuição Goiás (R\$0,43 por kWh), a previsão é que o proprietário tenha uma economia anual de R\$16.512,00. Assim, além da adoção dessa fonte alternativa de energia trazer benefícios de ordem econômica ao proprietário de imóvel rural, contribuirá para diminuir as emissões de gases de efeito estufa, por se tratar de uma fonte limpa, baseada na luz solar, colaborando com o desenvolvimento sustentável do Cerrado e garantindo a todos os indivíduos um ambiente ecologicamente equilibrado, conforme preconiza o artigo 225 da Constituição Federal.

\* Premiado em quarto lugar na apresentação de pôster.

# Evolução da Produtividade da Soja no Período 1990-2008 no Estado de Goiás e a sua Relação com as Inovações Tecnológicas, Desvios de Precipitação e Temperatura



Najla Kauara Alves do Vale<sup>1</sup>, Klaus de Oliveira Abdala<sup>2</sup> e Marcelo Dias Paes Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Agronegócio, professora do Instituto Federal Goiano - Campus Iporá, Iporá, GO. <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. <sup>3</sup>Gestor de Agronegócios, doutor em Economia Aplicada, professor da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO.

**Resumo** - A adaptação às condições edafoclimáticas, os ganhos genéticos em produtividade e a evolução tecnológica permitiram a consolidação da soja na região do Cerrado e no Estado de Goiás. Apesar das tecnologias utilizadas, as variáveis ambientais como variabilidade pluviométrica e temperatura são consideradas fatores limitantes ao aumento da produtividade da cultura. O presente trabalho teve como objetivo compreender a relação entre incrementos tecnológicos na cultura da soja no Estado de Goiás, entre 1990 e 2008, e as variáveis precipitação pluviométrica e temperatura. Estimou-se um modelo econométrico, com dados em painel, ajustando os valores da produtividade no modelo de regressão linear, por meio de observações *cross section* ao longo do tempo. No modelo, o rendimento da cultura é regredido sobre o índice do desvio de temperatura e precipitação, seu termo quadrático e suas interações com a tendência. Quantificada a contribuição da tendência tecnológica à variação da produtividade da soja, observa-se que as tecnologias de gestão e a utilização de insumos, conseguiram um aumento médio na produtividade de 66,84 kg ha<sup>-1</sup> ao ano, totalizando um ganho de, aproximadamente, 1000 kg ha<sup>-1</sup> para o período analisado. O cálculo do efeito marginal da temperatura na produtividade indicou que as variações acima da média não tiveram influência significativa, demonstrando que os desvios não foram suficientes para comprometer a produtividade, ou seja, as variações de temperatura ocorridas no Estado de Goiás compreendem a faixa de temperatura ideal para a cultura da soja. No entanto, a interação do desvio de precipitação com o desvio de temperatura foi significativa, indicando que, quando a temperatura está acima da média e a chuva está abaixo da média, ocorre uma redução na produtividade da soja. As perdas médias, devido aos desvios negativos de média de precipitação foram de 306,97 kg ha<sup>-1</sup> e, quando associadas a altas temperaturas, podem alcançar, em média, 451,9 kg ha<sup>-1</sup>, em cada ano de cultivo da soja. Quando se analisa a interação dos fatores desvio de precipitação, temperatura e incremento tecnológico, observa-se que as inovações tecnológicas não foram significativas para mitigar as perdas de produtividade ao longo do período analisado. Perceptivelmente, a soja possui variação de produtividade, e a precipitação afeta negativamente o seu rendimento.





# Avanços e Entraves do Plano ABC em Goiás: Um Estudo em Nova Crixás

Cinthia Guimarães Rosa

Bióloga, especialista em Gestão e Qualidade Ambiental, mestranda de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

**Resumo** - As políticas públicas podem ser definidas como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, colocar o “governo em ação” e/ou analisar essa ação. A promoção de políticas como alocação de recursos e oportunidades, movimenta-se no nível das estruturas de poder e relações que dela derivam. O processo de produção e difusão de inovações na agropecuária mudou completamente sua natureza e, hoje, é um desafio gigantesco, pois opõe distintos interesses sociais e econômicos. Considerando o tema mudanças climáticas, ultrapassa inclusive as fronteiras nacionais. O Brasil tem se comprometido quanto às mudanças climáticas, e o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) é fruto do compromisso assumido pelo país em Copenhague, na 15ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, em 2009. Os objetivos do Plano ABC consistem em reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundas das atividades agropecuárias, reduzir o desmatamento, adequar as propriedades rurais à legislação ambiental, ampliar áreas de florestas cultivadas, e estimular a recuperação de áreas degradadas. O crescimento do acesso aos recursos do Plano ABC no Estado de Goiás e a presença de Nova Crixás, GO (maior rebanho bovino do Estado) nos relatórios de desembolsos nacionais orientam e direcionam a região como campo de estudo. Considerando a ausência de estudos que avaliem a efetividade do Plano ABC nos locais de desembolsos e apresentem os resultados em termos de padrões produtivos, este estudo tem o objetivo de avaliar e identificar indicadores da efetividade de políticas públicas, junto a produtores e técnicos da região de Nova Crixás. Para tanto, está sendo desenvolvida pesquisa qualitativa, utilizando os instrumentos modelo lógico e entrevista. As conclusões, até então, sugerem que o aspecto mais importante do Plano ABC, e que de fato representou uma inovação, foi a instituição da linha de crédito, associando a política agrícola a um modelo produtivo mais sustentável. Apesar da existência oficial do Plano Estadual e do Comitê de Gestão do ABC-Goiás, não há coordenação efetiva das ações no Estado; fato que representa falha no aspecto da governança, essencial para a efetividade de uma política pública. No entanto, ações envolvendo programas do Plano ABC têm sido implementadas por produtores, com ou sem recursos deste, com o apoio de instituições, principalmente Embrapa, Emater-GO e Senar. Neste sentido, o Plano ABC torna-se apoio institucional para essas mudanças e demandas do campo. A pesquisa prevê ainda um estudo de caso, a ser realizado em Nova Crixás, GO.

# O Princípio da Função Social da Propriedade Agrária: Aspectos Críticos

Josiane Santos Farias Tabata<sup>1</sup> e Rabah Belaidi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda de Pós-Graduação em Direito Agrário da Universidade Federal de Goiás, analista judiciária, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Graduado e doutor em Direito pela Universidade de Paris II, Panthéon-Assas-França.



**Resumo** - O princípio da função social da propriedade é considerado um marco no sistema jurídico brasileiro. Este instituto jurídico veio para superar a concepção individualista do direito subjetivo de propriedade, encarando a propriedade como um bem que se destina à satisfação das necessidades sociais e não somente de seu proprietário. O objetivo da presente pesquisa foi fazer uma análise crítica do princípio da função social da propriedade, no âmbito agrário. A função social, segundo a Constituição Federal de 1988, para ser cumprida precisa atender aos requisitos do aproveitamento racional e adequado, à utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente, à observância das disposições que regulam as relações de trabalho e à exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores. Será que esses requisitos têm sido observados? Na pesquisa, ainda, buscou-se fazer uma análise da função socioeconômica e socioambiental da propriedade agrária. Inicialmente, fez-se uma análise da função socioeconômica em um contexto de escassez de recursos naturais. Pretendeu-se demonstrar que a função social, princípio arraigado em todo o ordenamento jurídico brasileiro e presente na Constituição Federal de 1988, tem sofrido mudanças e, em um contexto de mudanças climáticas e ambientais, deve se adequar às novas condições vivenciadas pela propriedade agrária. Posteriormente, objetivou-se fazer uma análise crítica da função social, uma vez que a mercantilização da propriedade faz com que a terra passe a ser vista como mercadoria e como geradora de lucro, deixando de lado suas características socioambientais. A pesquisa procura analisar se o princípio da função social da propriedade rural também possui uma perspectiva capitalista de forma a servir a este modelo econômico, uma vez que induz a produtividade e contribui para a expansão do capitalismo. Ademais, a pesquisa demonstra que a interpretação funcionalista tem sofrido alterações ao longo do tempo. Abordou-se, inicialmente, sobre a evolução do princípio da função social da propriedade no ordenamento jurídico brasileiro, destacando-se que a função social sempre foi acompanhada pela predominância do caráter econômico, ou seja, a observância da produtividade da propriedade. Posteriormente, busca-se analisar o surgimento do capitalismo no Brasil e sua relação com a mercantilização da propriedade. Em seguida, buscou-se avaliar a função socioeconômica e socioambiental e o seu cumprimento em um contexto de escassez de recursos naturais. Ainda, objetivou-se fazer uma análise crítica sobre a eficácia jurídica das normas que dispõem sobre o princípio da função social. A pesquisa documental realizada foi qualitativa.



**PALESTRAS**







# Previsões Climáticas Sazonais para o Cerrado: Uma Abordagem para Seleção de Preditores

Aline de Holanda Nunes Maia

Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora em Métodos Quantitativos da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Fenômenos climáticos de grande escala, como oscilações de temperatura no Pacífico Equatorial, mensuradas por indicadores do ENOS (El Niño-Oscilação Sul) influenciam padrões de precipitação ao redor do mundo, mesmo em locais muito distantes do centro de ocorrência do fenômeno. Essa influência pode se refletir na quantidade e na intensidade da chuva durante um determinado período, ou ainda na época de início e na duração da estação chuvosa. Foi abordada a utilidade de um modelo estatístico para a previsão probabilística sazonal (Modelo de Cox), com estudos de caso usando anomalias de temperatura do Pacífico Equatorial (região El Niño 3.4) como preditores de grande escala para os estados de Goiás e São Paulo. Foram utilizadas séries diárias de chuva das cidades de São Paulo e Goiânia para cálculo do número de dias até o início da estação chuvosa, contados a partir de 1º de julho. Em São Paulo, nos anos de ocorrência do El Niño, é maior a probabilidade de início antecipado da estação (início anterior ao tempo médio da série de anos); relativamente aos anos de La Niña, é maior o risco de início tardio (início posterior ao tempo médio). Para Goiânia, não houve evidências de efeito do ENOS no início da estação. Foram discutidos possíveis preditores para o Modelo de Cox relacionados aos fluxos de umidade da Região Amazônica e à Zona de Convergência do Atlântico Sul, fenômenos conhecidos como influentes nas características da estação chuvosa no Cerrado.











## Monitoramento e a Previsão Climática da Primavera para o Setor Agrícola do Centro-Oeste

Francisco de Assis Diniz

Meteorologista, mestre em Climatologia, diretor do Instituto Nacional de Meteorologia, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF.

Durante a aplicação desta palestra, foi apresentado o monitoramento climático da Região Centro-Oeste, especialmente do Estado de Goiás, e como é executado o monitoramento e a rede de estações meteorológicas do INMET em tempo real e a integração deste com as outras instituições que trabalham com meteorologia, em nível federal e estadual, inclusive com a Embrapa. Foi apresentada a climatologia da precipitação dos meses de outubro, novembro e dezembro, em Goiás, a alta variabilidade climática, com os veranicos mais prolongados, os bloqueios atmosféricos sobre o Brasil, que acarretam o atraso do início das chuvas na região, bem como o atual atraso no Estado de Goiás e os níveis de precipitação abaixo da climatologia, durante o ano de 2017. Também sobre o monitoramento climático, foi apresentado como funcional o sistema de observação da atmosfera e a integração de todas as informações para serem utilizadas nos modelos de previsão do tempo e do clima a longo prazo; três a quatro meses. Diante da alta variabilidade climática, alertou-se sobre a variação do clima no período de verão, que tem sido mais acentuada no atual milênio, com estiagens mais prolongadas e temperaturas elevadas, com vários recordes no Centro-Oeste, durante o período da primavera. Apresentamos, ainda, que tal variação do clima tem sido associada com a ocorrência de eventos extremos com mais frequência, por vezes com intensidade mais acentuada, o que pode estar relacionado com o aquecimento global pelo qual a terra vem passando. Apresentada a situação atual do Oceano Pacífico Equatorial sobre o possível estabelecimento do fenômeno La Niña e sua evolução e intensidade durante a primavera, bem como os impactos deste na agricultura na região Sul, em situações anteriores, seguidamente, foram apresentadas as previsões do tempo a curto, médio e longo prazos, dos modelos do INMET, e as previsões climáticas mensais, a tendência e a previsão das chuvas na estação da primavera no Centro-Oeste de Goiás, de acordo com os modelos climáticos do INMET, CPTEC e do IRI.

# O Papel da Agroecologia em Um Contexto de Mudanças Climáticas

Mariane Carvalho Vidal

Bióloga, doutora em Agroecologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.



Certamente, para enfrentar os efeitos associados ao aumento da frequência e da intensidade das condições climáticas extremas, as áreas ocupadas com monocultivos terão que ser redesenhadas. A capacidade de adaptação é considerada um fator-chave que definirá a gravidade dos impactos das mudanças climáticas na produção de alimentos. Mas, isso dependerá das estratégias adaptativas que serão desenvolvidas. Trata-se de tentar desligar, tanto quanto possível, o aumento de inputs por hectare do aumento da produção. A resiliência é definida como a capacidade de um sistema social ou ecológico de absorver perturbações, mantendo sua estrutura organizacional e sua produtividade, bem como as capacidades de auto-organização e adaptação a estresses e perturbações (Cabell; Oelofse, 2012)<sup>1</sup>. Um agroecossistema resiliente deve permanecer produtivo, mesmo quando confrontado por uma grave seca ou pelo excesso de chuvas, por exemplo. O sucesso das estratégias de gestão agroecológicas radica majoritariamente na grande capacidade de conciliar as práticas agrícolas com a incorporação e a preservação da biodiversidade no sistema de produção, como fator de resiliência. Este fato é indicador da fragilidade dos sistemas de monocultura e da sua fraca capacidade para lidar com as diversas perturbações a que os sistemas agrários estão submetidos, algumas delas com tendência para se tornarem mais relevantes no futuro. Defende-se a necessidade prioritária de desenhar estratégias de adaptação da agricultura segundo os princípios da agroecologia, dando primazia aos serviços de ecossistemas em detrimento do aumento da incorporação de inputs (energia, adubos, pesticidas, etc.) que permitem maior artificialização dos sistemas produtivos. Procura-se encontrar resposta para os mesmos na agroecologia - disciplina que fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo, desenho e gestão de ecossistemas agrários, respondendo às necessidades de produção e de conservação de recursos naturais (Nicholls et al., 2015)<sup>2</sup> como estratégia de adaptação. Os maiores e mais duradouros benefícios provavelmente resultarão de medidas agroecológicas mais radicais, incluindo a diversificação dos agroecossistemas na forma de policultivos, sistemas agroflorestais e sistemas integrados de lavoura-pecuária, acompanhadas de manejos orgânicos do solo, de práticas de conservação da água, da agrobiodiversidade e de constituição de estoques de recursos. A magnitude dessas transformações ultrapassa a fronteira do sistema de produção. É necessário considerar também, por exemplo, os sistemas de distribuição e conservação de alimentos, assim como os modelos de consumo, que necessitarão de transformações para a adaptação e mitigação das alterações climáticas e que terão, certamente, repercussões nos ecossistemas agrários conexos.

<sup>1</sup> CABELL, J. F.; OELOFSE, M. An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Ecology and Society*, v 17, n. 1, p. 18, 2012.

<sup>2</sup> NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; SALAZAR, A. H.; LANA, M. A. *Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2015. 34 p. (Agriculturas: experiências em agroecologia: Cadernos para Debate, n. 2).



## Medidas de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas: O Papel do Manejo e Conservação do Solo

Beata Emöke Madari

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

A revolução verde, acompanhada pelo aumento rápido da população global, desencadeou aumento na produção global da agropecuária, da capacidade de aquisição e trouxe mudanças alimentares, com maior demanda para os alimentos de maior valor energético, como carne e leite. Entretanto, a distribuição dos benefícios era desigual entre as diferentes partes do mundo e, como efeitos negativos, podemos mencionar o impacto ao meio ambiente. Hoje estamos dependentes de tecnologias e insumos agrícolas baseados em energia fóssil, que têm impactos ambientais nocivos. Experimentamos a cada dia uma maior escassez de água e de terra agricultável em algumas partes do mundo e a degradação e mudança ambiental, inclusive o aquecimento médio da superfície terrestre, que hoje afeta a produtividade agrícola e a segurança alimentar. A mitigação do impacto da agropecuária sobre o meio ambiente e mudança do clima depende da capacidade desta de evitar emissões de gases de efeito estufa (GEE), diminuir os impactos das mudanças climáticas e se adaptar às novas condições de produção. Diminuir os impactos ambientais adaptando-se às novas condições são ações complementares e interdependentes, necessárias para aumentar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos sistemas de produção agropecuários, garantindo a segurança alimentar que hoje não depende mais somente de quanto produzimos, mas de como produzimos e do acesso e disponibilidade dos alimentos.

Desde 2005, a contribuição do setor agropecuário à emissão total de GEE do Brasil aumentou de 20% para 37%, igualando-se proporcionalmente ao setor de energia, após a redução das emissões no uso da terra e florestas (desmatamento). Os GEE que o setor agropecuário emite são principalmente o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), dois gases de potência de aquecimento global ( $\text{PAG}_{100}$ ) 21 e 310 vezes maior que do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). As atividades que mais contribuem para essas emissões são a fermentação entérica ( $\text{CH}_4$ ), animais em pastagem (fezes e urina,  $\text{N}_2\text{O}$ ), adubação nitrogenada ( $\text{N}_2\text{O}$ ), arroz irrigado ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ), queima de resíduos agrícolas ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ), adubação orgânica ( $\text{N}_2\text{O}$ ), fabricação e aplicação de insumos ( $\text{CO}_2$ ).

Há práticas de manejo do solo e sistemas de produção que podem resultar na emissão de menos GEE, comparadas aos negócios usuais. Há opções para reduzir as emissões líquidas dos sistemas de produção, ou seja, tornar seu balanço de carbono (C) mais positivo para o sistema (evitar perda de C). As emissões de GEE podem ser diminuídas ou evitadas, ou ainda, podem ser compensadas por captura de C da atmosfera. No caso do  $\text{CH}_4$  e principalmente do  $\text{N}_2\text{O}$ , entretanto, é importante que sua emissão seja efetivamente reduzida ou eliminada, pois a emissão desses gases não pode ser diretamente compensada, somente via  $\text{CO}_2$ . Consequentemente, temos que zelar para reduzir ou eliminar emissões de  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$ .

Sob compensação das emissões na agricultura em geral, contamos com a retirada de  $\text{CO}_2$  da atmosfera por fotossíntese ou com a fixação de C de biomassa por pirólise e a aplicação do resultado no solo (biocarvão). Podemos considerar esses processos realmente efetivos em retirar C da atmosfera somente se parte desse C for fixado no solo (sequestrado) por período relativamente longo e contribuir para o aumento do C orgânico do solo (COS) ou matéria orgânica do solo (MOS), através de processos naturais de síntese, pois, assim, o C "sequestrado" e desencadaria processos que resultam no aumento de novo COS. Para fins de mitigação e adaptação às mudanças climáticas devemos reduzir ou evitar a emissão de GEE de agroecossistemas ou, idealmente, desenvolver agroecossistemas sumidouros de C. Do ponto de vista de sistemas de produção agrícola, o processo de mitigação e adaptação às mudanças climáticas deve resultar em acumulação e sequestro de COS. Isso tem importantes benefícios para o setor, além da mitigação e adaptação, especialmente em regiões tropicais, onde a fertilidade do solo depende, em 80%, da matéria orgânica do solo (COS). A mitigação das mudanças climáticas através do aumento do COS, entretanto, é base para a existência de sistemas de produção resilientes, menos vulneráveis e de segurança alimentar.

Entre as práticas de manejo do solo e de sistemas de produção agrícola que contribuem para o aumento de COS e a mitigação das mudanças climáticas, podemos mencionar, sem a pretensão de sermos completos, mas tentando destacar os mais impactantes: sistema plantio direto com palhada e rotação de culturas para manejo da fertilidade do solo e da biomassa; e o uso eficiente de nutrientes, especialmente do nitrogênio. Sistemas com base na agroecologia e sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, ou ainda sistemas integrados de produção, são exemplos que potencialmente podem caracterizar sistemas de produção com emissões reduzidas ou até agroecossistemas neutros ou sumidouros.

Realização

**PPAGRO**  
PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONEGÓCIO

**Embrapa**  

---

*Arroz e Feijão*

