

A Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pesca e Aquicultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 13

Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins

*Emerson Borghi
Ariovaldo Luchiarini Junior
Junior Cesar Avanzi
Leandro Bortolon
Elisandra Solange Oliveira Bortolon
Leonardo José Motta Campos
Luiza Vasconcelos Tavares Correa*

*Embrapa Pesca e Aquicultura
Palmas, TO
2015*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pesca e Aquicultura

Quadra 104 Sul, Av. LO 1, N. 34, Conj. 4, 1º e 2º pavimentos
CEP: 77020-020, Palmas, Tocantins, Brasil
Fone: (63) 3229.7800/ 3229.7850
www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Eric Arthur Bastos Routledge*
Secretário-Executivo: *Renata Melon Barroso*

Membros: *Alisson Moura Santos, Andrea Elena Pizarro Munoz, Milena Santos de Pinho, Giovanni Vitti Moro Hellen Kato, Jefferson Cristiano Christofolletti, Marcelo Könsgen Cunha e Marta Eichemberger Ummus.*

Diagramação: *Juliano Daudt Fontoura*

Fotos: *Patrícia Costa Mochiaro Soares Chicrala, Jefferson Cristofolletti, Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos.*

1ª edição

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pesca e Aquicultura

Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins/ Emerson Borghi ...[et al]. – Palmas : Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015.

64 p. : il. color. (Documentos / Embrapa Pesca e Aquicultura, ISSN 2318-1400; 13).

1.Sistemas agrícolas. 2.Soja. 3.Milho. I. Borghi, Emerson. II. Séries.

CDD 664.94

Autores

Emerson Borghi

Dr. em Agronomia; Área de especialização: Agricultura. Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas, MG.

Ariovaldo Luchiari Junior

PhD em Agronomia e Solos, Especialista em Agricultura de Precisão. Embrapa Informática na Agropecuária – Campinas, SP.

Junior Cesar Avanzi

Dr. em Ciência do Solo; Área de especialização: Manejo e Conservação do Solo. Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Pirassununga, SP.

Leandro Bortolon

Dr. em Ciência do Solo; Área de especialização: Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes. Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas, TO.

Elisandra Solange Oliveira Bortolon

Dra. em Ciência do Solo; Área de especialização: Manejo e Conservação do Solo. Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas, TO.

Leonardo José Motta Campos

Dr. em Biologia Vegetal – Embrapa Soja, Área de Especialização: Fisiologia Vegetal. Embrapa Soja – Palmas, TO.

Luiza Vasconcelos Tavares Correa

Dra. em Fitotecnia – Embrapa Milho e Sorgo, Área de Especialização: Melhoramento Vegetal. Embrapa Milho e Sorgo – Goiânia, GO.

Apresentação

O estado do Tocantins é uma das últimas fronteiras agrícolas do Brasil, juntamente com os estados do Piauí, do Maranhão e o Oeste da Bahia. Segundo o levantamento da safra brasileira de grãos de março de 2015 feito pela CONAB, a área semeada no Estado aumentou 9,5% e a produção de grãos 11,4%, chegando a 3,7 milhões de toneladas, colocando-se como o maior Estado produtor da região Norte do país. Na pecuária, os números são igualmente surpreendentes, com um rebanho de aproximadamente 8 milhões de cabeças.

A Embrapa realiza ações em pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia desde a implantação do Estado, em 1988. Os primeiros trabalhos auxiliaram no cultivo de grãos e na atividade pecuária em muitas regiões do Estado. O desenvolvimento de cultivares de arroz inundado e de feijão auxiliaram a expansão e o cultivo das várzeas tropicais, atualmente a terceira maior área de arroz sob inundação no Brasil. Graças ao melhoramento genético, novos materiais são adaptados às condições edafoclimáticas, o que permite um crescimento na produção de soja e, mais recentemente, milho safrinha. Conjuntamente, a es de transferência de tecnologia implantaram novos modelos de manejo das pastagens, proporcionando a es para dirimir as áreas de pastagens degradadas e melhorar o rebanho bovino. Criada em 12 de agosto de 2009 e instalada em Palmas, Tocantins,

o Centro Nacional de Pesca, Aquicultura e Sistemas Agrícolas veio consolidar a participação da Embrapa neste cenário de expansão, trazendo tecnologias de sistemas produtivos sustentáveis, buscando trazer para a sociedade respostas estratégicas à demanda por soluções científicas e tecnológicas das cadeias produtivas agropecuárias desta região.

Acompanhar o desenvolvimento e, ao mesmo tempo, propor soluções de sistemas produtivos sustentáveis é um desafio constante e, para isso, a pesquisa e a inovação tem papel fundamental. São nas tecnologias geradas pela pesquisa que o produtor pode encontrar soluções adaptáveis à sua propriedade gerando riquezas, otimizando recursos e melhorando o ambiente. Para que as ações possam ser efetivas e tragam resultados significativos para as diferentes cadeias do agronegócio tocantinense deve-se levantar, junto com a sociedade, as demandas de pesquisa e transferência de tecnologia que possam proporcionar a implementação de projetos e parcerias visando a articulação e o trabalho conjunto entre os diferentes setores.

Este documento contempla uma das ações mais importantes no processo de pesquisa – a investigação dos problemas. Conversando com os diferentes profissionais ligados à cadeia produtiva, entendendo o que já foi feito e, principalmente, compreendendo suas demandas e anseios, a pesquisa torna-se mais efetiva garantindo trabalhos que possam, de fato, obter resultados que impactam diretamente no produtor rural. Por meio de visitas à campo e conversas com produtores, pecuaristas, professores, pesquisadores e consultores técnicos, a equipe de pesquisadores envolvida neste trabalho pode conhecer melhor a região, compartilhar experiências e propor novas ações de pesquisa e de transferência de tecnologia que proporcionem a avaliação e adaptação de sistemas produtivos agropecuários sustentáveis para o estado do Tocantins.

Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe Geral da Embrapa Pesca e Aquicultura

Sumário

Introdução	9
Metodologia	12
Questionários	14
Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Grãos	14
Questionário de Avaliação do Sistema de Produção de Soja sobre Pastagens Degradadas na safra 2011/12	15
Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Pastagens	15
Interpretação dos Resultados	16
Resultados e Discussão	16
Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Grãos	17
Área cultivada	17
Sistema de manejo do solo e utilização da análise de solo para recomendação de fertilizantes e corretivos	19
Cultivo da soja	26

Cultivo do milho verão, safrinha e sorgo	34
Análise do SPD no Tocantins.....	39
Análise de modelos de cultivo em iLPF no Tocantins	41
Questionário de Avaliação do Sistema de Produção de Soja sobre Pastagens Degradadas na safra 2011/12	43
Considerações Finais	56
Agradecimentos	58
Referências Bibliográficas	58
Anexo Fotográfico	59

Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins

Emerson Borghi

Ariovaldo Luchiari Junior

Junior Cesar Avanzi

Leandro Bortolon

Elisandra Solange Oliveira Bortolon

Leonardo José Motta Campos

Luiza Tavares Vasconcelos Correa

Introdução

Os números divulgados pelos órgãos estaduais do Estado do Tocantins relatam que o total de área agricultável é de 13.825.070 hectares de terras (correspondente a 50,25% do território do Estado), sendo 49,74% destinadas às atividades agropecuárias (<http://portal.to.gov.br/empresario/agricultura/448>). Deste total, 7.498.250 hectares são áreas de pastagens, e 1.060.600 hectares utilizados para culturas de grãos (CONAB, 2014). O potencial de crescimento na produção é enorme, principalmente em áreas em pousio (239.304 hectares), juntamente com áreas sob algum grau de degradação. O avanço da agricultura no Tocantins tem sido maior na região sudeste do Estado. Além disso, tem-se observado que a maioria das áreas em expansão estão ocorrendo, majoritariamente, em áreas de pastagens degradadas. Grande parte das áreas destinadas para a exploração de pastagens e para a produção de grãos no Estado caracteriza-se pela baixa fertilidade de seus solos, sendo geralmente áreas de cerrado, campos nativos, bastante esgotados pela intensa exploração extensiva, cuja capacidade de suporte não supera 0,5 unidade animal por hectare, aliado à baixa produção de forragem das espécies destinadas ao pastejo.

Segundo levantamento da CONAB (2014), o Tocantins atualmente é responsável por 53% da produção de grãos da região Norte do Brasil. A área cultivada total de grãos no Estado, para a safra 14/15 está estimada em 1.089.600 hectares (CONAB, 2014). Na safra 2009/2010, foram cultivados no Tocantins 639.200 hectares com grãos. Comparado com a safra 2014/2015, isso representa quase 40% de aumento da área cultivada com grãos em cinco anos (CONAB, 2014; CONAB, 2011). Segundo o levantamento, a produção de grãos na safra 2013/2014 foi de 3.356.000 toneladas, crescimento de praticamente 150% em relação à safra 2009/2010, que foi de 1.074.100 toneladas. A soja representa a cultura de maior importância econômica. Além disso, o milho safrinha teve considerável aumento na área plantada saindo de 10.800 hectares na safra 2010 para 100.900 hectares na safra 2014. O mesmo reflexo houve na produção, saindo de subindo de 33.400 toneladas em 2010 para 460.200 toneladas em 2014. E a produtividade subiu de 3.091 kg ha⁻¹ em 2010 para 4.561 kg ha⁻¹ em 2014. Grande parte do aumento na produtividade de milho safrinha, mais especificamente, se deve ao acesso às tecnologias hoje empregadas, como o uso de híbridos e cultivares precoces adaptados às condições edafoclimáticas. Não obstante, embora não estejam sendo utilizadas adequadamente em sua plenitude, as boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes, corretivos e defensivos, além de sistemas conservacionistas como o sistema plantio direto e a integração lavoura-pecuária-floresta, podem estar de certa forma contribuindo para o aumento do rendimento do milho safrinha no Estado.

Mesmo com aumento na produtividade das culturas de grãos, o Estado ainda enfrenta grandes desafios no manejo e conservação do solo e da implantação de sistemas integrados de produção. Embora bastante difundidos em outros Estados do Bioma Cerrado, sistemas de integração lavoura-pecuária ou de plantio direto ainda apresentam grandes dificuldades na implantação e na condução ao longo dos anos.

O Centro Nacional de Pesquisa em Pesca, Aquicultura e Sistemas Agrícolas (CNPASA) iniciou suas atividades em agosto de 2009. O Núcleo de Sistemas Agrícolas é um grupo transdisciplinar, que atua

principalmente na região do MATOPIBA (região que compreende as áreas agrícolas nos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Oeste da Bahia), com o foco em integrar princípios fundamentais do conhecimento em solo, água e ar com a produção animal, de grãos e de culturas perenes, e as relações desses sistemas em nível de bacia hidrográfica, para melhoria da qualidade ambiental, aumento da produtividade, da sustentabilidade e da eficiência nos sistemas agropecuários. O objetivo é desenvolver soluções científicas e tecnológicas inovadoras para aumentar a eficiência dos sistemas agropecuários e reduzir o impacto desses sistemas no ambiente, integrando diversas áreas do conhecimento e fazendo uso da modelagem de agroecossistemas como uma ferramenta de predição de cenários futuros resilientes as incertezas climáticas. O grupo de pesquisa também busca desenvolver um conjunto de indicadores para avaliar a sustentabilidade dos diferentes sistemas agropecuários, de modo a propor soluções técnico-científicas adequadas para o alcance da sustentabilidade nesses sistemas.

Por ser um trabalho recente, a busca pelo conhecimento de práticas agrícolas regionais torna-se interessante não só para discussões nas pesquisas a serem implementadas, mas também como forma de propor novos modelos de cultivos ou propor discussões acerca das tecnologias hoje empregadas em algumas regiões do Bioma Cerrado, mas resultados pouco significativos nestas condições edafoclimáticas.

Os levantamentos servem como um banco de dados para futuras pesquisas e inovações e, além disso, busca-se munir os agricultores com resultados que sejam factíveis de sua realidade.

O presente trabalho projeto objetivou fazer um levantamento, por meio de visitas e entrevistas com produtores, para avaliação de sistemas produtivos de grãos e pastagens nos diferentes ambientes no Estado do Tocantins, para identificar necessidades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Além disso, o projeto teve como objetivos específicos: i) identificar os sistemas produtivos

e o histórico de cultivo nas áreas de grãos (milho e soja); ii) avaliar adoção de tecnologias (agricultura de precisão, sistema plantio direto, recuperação de pastagens degradadas, dentre outros); e iii) identificar as principais espécies utilizadas para produção de grãos e palha na safra e safrinha, assim como a adoção de tecnologias para incremento da produtividade e sustentabilidade do agronegócio no Tocantins.

Metodologia

O trabalho teve início a partir da coleta de informações dos principais municípios produtores de grãos e de atividade pecuária no Estado, utilizando a base de dados do IBGE (www.ibge.gov) e da Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins (SEAGRO) (www.seagro.to.gov), identificando-se as principais regiões produtoras de grãos e de pecuária. Com base nessas informações, foram feitos os roteiros de visitas às regiões. Em cada região, foi cantatado as empresas de Assistência Técnica Rural (ATER), em ambos setores, público e privados. Com auxílio dos técnicos de ATER, foram selecionados em cada roteiro, propriedades para serem visitadas, com base na indicação dos técnicos. As propriedades, muitas vezers indicadas, eram tidas como referências.

Para as visitas às propriedades, coleta de informações e aplicação dos questionários foram definidos 3 três roteiros para compor o projeto:

Roteiro 1: Palmas / Paraíso / Aliança do Tocantins / Gurupi / Alvorada / Paranã / Natividade / Santa Rosa do Tocantins / Silvanópolis / Porto Nacional / Palmas (aproximadamente 2.500 km);

Roteiro 2: Palmas / Almas / Dianópolis / Taguatinga / Arraias / Palmas (aproximadamente 2.700 km);

Roteiro 3: Palmas / Novo Acordo / Aparecida / Pedro Afonso / Guaraí / Colinas / Araguaína / Palmeirante / Goiatins (incluindo Campos Lindos) / Palmas (aproximadamente 3.500 km).

As visitas foram iniciadas a partir de janeiro de 2012, encerrando-se no mês de julho/2012. Os municípios visitados foram: Araguaína; Carmolândia; Campos Lindos, Guaraí, Buritirana, Aparecida do Rio Negro, Silvanópolis, Brejinho de Nazaré, Tupirama, Tupiratins, Itapiratins, Fortaleza do Tabocão, Porto Nacional, Rio dos Bois, Pedro Afonso, Figueirópolis e Cariri do Tocantins.

O contato com produtores, consultores, prestadores de serviço e técnicos extensionistas para agendamento das visitas aos produtores dentro destes roteiros pré-estabelecidos foi organizada pela equipe do CNPASA envolvida no projeto, contando com a colaboração de parcerias - Syngenta, Agregion (Guaraí/TO), Fiagril (Porto Nacional/TO), Agrotec (Araguaína/TO), Solotec Agricultura de Precisão (Palmas/TO) e Amazon Agro (Palmas/TO), que viabilizaram as visitas e o convite dos produtores para as reuniões regionais.

Além das visitas às propriedades, foram realizadas 3 três reuniões técnicas com produtores, nos municípios de Guaraí (11/01), Araguaína (19/01) e Buritirana (04/02). Nestas reuniões, além da aplicação dos questionários aos produtores, foi apresentado o trabalho da Fundação Agrisus, co-financiadora do presente trabalho, em outras regiões do país, bem como da Embrapa, além de discussões técnicas voltadas, principalmente, para agricultura de precisão e sistema plantio direto (no caso de Guaraí), recuperação de pastagens degradadas (Araguaína) e integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), buscando levar aos interessados informações sobre o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), que para a safra 2011/12 disponibilizou nacionalmente R\$ 3,15 bilhões para as tecnologias acima mencionadas, além daquelas preconizadas no Plano ABC (Fixação Biológica de Nitrogênio, Florestas Plantadas, Tratamento de Resíduos).

No caso da reunião no distrito de Buritirana, no município de Palmas, além da aplicação do questionário, os produtores contaram a participação da pesquisadora Roberta Aparecida Carnevalli, da Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop/MT), que apresentou os resultados de alguns trabalhos desenvolvidos em iLPF nas regiões do Mato Grosso (Figura

1A). Além da palestra, a equipe de pesquisadores do CNPASA preparou um trabalho em campo para demonstração das principais características de solo a serem analisadas no manejo, por meio da análise de trincheiras. (Figura 1B).

Em todas as oportunidades, foi mencionado a colaboração da Fundação Agrisus, tendo como o objetivo a divulgação do trabalho da Fundação para uma agricultura sustentável, demonstrando os principais projetos hoje financiados nas diversas regiões produtoras do Brasil.

Questionários

Tanto nas visitas às propriedades como nas reuniões com os produtores, foram aplicados questionários para padronização das informações e posterior discussão.

Foram elaborados questionários diferenciados para as atividades agrícola, pecuária e de semeadura de soja para recuperação de pastagens.

A seguir, estão mencionadas as questões levantadas em cada um dos questionários aplicados.

Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Grãos

Foram levantadas as seguintes informações: a área plantada e culturas cultivadas; adubação média utilizada para cada cultura; frequência da análise de solo para verificação da fertilidade e cálculo da necessidade de adubação; profundidade de amostragem; finalidade do resultado da análise de solo; realização de análise física do solo; quais as cultivares / híbridos / variedades utilizados, suas vantagens e desvantagens; tratos culturais (manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, aplicações de fungicidas e inseticidas); sistema de produção utilizado (plantio convencional ou sistema plantio direto, integral ou em diferentes proporções); sistema de rotação/sucessão

utilizado; vantagens e desvantagens do uso do plantio direto utilizado; aplicação de corretivos e fertilizantes; histórico dos últimos anos de produtividade; temas que seriam interessantes para pesquisa, palestras e discussões técnicas que poderiam auxiliar na tomada de decisão; descrição de cinco fatores que poderiam contribuir para o aumento de produtividade e 5 cinco fatores que atualmente limitam o incremento na produção.

Questionário de Avaliação do Sistema de Produção de Soja sobre Pastagens Degradadas na safra 2011/12

Foram levantadas as seguintes informações: 1) características da pastagem antes da implantação da lavoura de soja (espécie de forrageira; idade da pastagem antes da renovação; sinais de erosão no solo e de degradação da pastagem, principalmente presença de plantas invasoras, taxa de lotação antes da renovação; e práticas de adubação na pastagem); 2) preparo do solo antes da semeadura da soja (data de início do preparo; número de operações realizadas; tipo de implemento utilizado; área submetida a preparo; quantidade de corretivo utilizada); 3) Cultivo da soja (cultivar; data de semeadura; adubação; inoculação; manejo de pragas e doenças; produtividade esperada e alcançada); Após o cultivo de soja (semeadura de safrinha; espécie ideal para a época); 4) rendimento alcançado com a soja; 5) possibilidade de redução de custos para a próxima safra; 6) previsão de recuperação do capital investido.

Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Pastagens

Foram levantadas as seguintes informações: tamanho da propriedade; método para implantação da pastagem (tempo do pasto mais antigo e do mais novo); capacidade de suporte das pastagens na propriedade; suplemento utilizado no período de seca; frequência da análise de solo para verificação da fertilidade e cálculo da necessidade de adubação de manutenção; adubação de manutenção das pastagens; correção de acidez de solo; fatores que poderiam contribuir para o aumento de

produtividade; fatores que limitam o aumento de produção; e assuntos para discussões técnicas, tanto em pesquisas, como em palestras e reuniões técnicas.

Interpretação dos resultados

Os resultados obtidos nos questionários foram interpretados pelo número de alternativas assinaladas em cada questão. Foram aplicados 47 questionários, sendo 16 para pecuária, 28 para grãos e três para agricultura de precisão (AP). Concomitantemente ao trabalho de levantamento dos dados, foram visitadas 30 propriedades em diferentes regiões do Estado, além da realização de três reuniões com produtores. Importante ressaltar que, assim como a metodologia utilizada no Rally da Safra (Pessôa, 2012), o questionário foi respondido diretamente pelos produtores. Assim, a interpretação das questões e o entendimento dos conceitos levantados nos diferentes questionários são de responsabilidade dos respondentes.

Os resultados apresentados foram desmembrados para melhor compreensão das respostas obtidas. Assim, questões relacionadas a temas gerais, como manejo do solo por exemplo, são apresentadas de forma a complementar as discussões dos questionamentos mais específicos, como no caso dos questionários dos sistemas produtivos de grãos.

Resultados e Discussão

Com o trabalho de levantamento de informações no tocante ao uso e nível tecnológico da atividade agropecuária no Estado do Tocantins, foi possível analisar todos os setores que envolvem a cadeia de produção agropecuária, levantando informações para suporte na tomada de decisões, demandas por novas soluções em pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de demandas em transferência de tecnologias nas diferentes regiões produtoras. Além disso, identificou-se os entraves

para o incremento no rendimento das culturas, análise dos sistemas produtivos para identificação do baixo potencial das atividades e, tanto nos questionários quanto nas reuniões e visitas aos produtores, buscou-se identificar soluções para o aumento do rendimento do sistema produtivo de forma sustentável.

Todos os resultados a serem apresentados a seguir referem-se ao número total de respostas dentro dos questionamentos levantados. Assim, nas barras verticais dos Figuras estão demonstradas a quantidade de respostas assinaladas em cada uma das alternativas sugeridas nas questões.

Questionário de Avaliação do Sistema Produtivo de Grãos

Área cultivada

A partir do levantamento dos questionários coletados nas visitas e nas reuniões técnicas, constata-se que a cultura da soja representa a maior área cultivada em todas as propriedades (Figura 1). Além disso, a análise dos resultados demonstra que grande parte das propriedades rurais do Tocantins apresenta diversificação de atividades uma vez que, como as respostas não se limitavam a uma única alternativa, em todos os questionários os produtores assinalaram mais de uma cultura.

Como as culturas de soja, milho e sorgo foram as mais representativas entre todos os questionários levantados, serão discutidos de forma separada.

No caso da soja, 62% das propriedades são cultivadas em mais de 500 hectares, sendo 31% em áreas acima de 1000 hectares. No caso do milho, nas duas épocas (verão e safrinha), predominam áreas de até 300 hectares, demonstrando o grande potencial desta cultura na diversificação da propriedade, principalmente em sistemas de rotação

com a soja. Ainda, os produtores optaram mais pelo cultivo do milho na safrinha, porém, 40% das respostas demonstram que a área destinada ao cultivo não ultrapassa 300 hectares.

Em áreas menores que 300 hectares os produtores também tem realizado o cultivo de sorgo em safrinha, arroz, reflorestamento e iLPF, em especial soja consorciada com eucalipto e seringueira.

Ressalta-se também que a área de pastagens mencionadas na Figura 1 refere-se ao cultivo da forrageira fazendo parte da atividade econômica da propriedade, demonstrando a diversificação entre os produtores entrevistados.

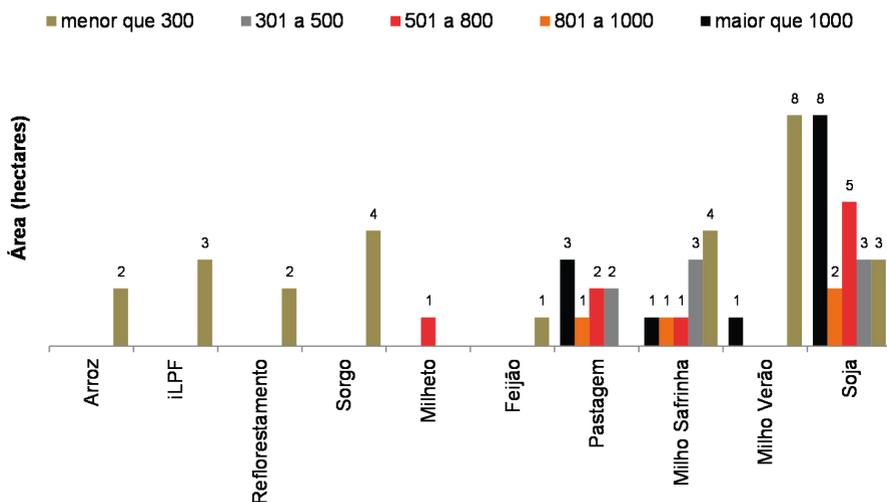


Figura 1: Área, em hectares, destinada às culturas, obtidas a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas em diferentes regiões do Estado do Tocantins. Palmas/TO, safra 2011/12.

Sistema de manejo e utilização da análise de solo para recomendação de fertilizantes e corretivos

A Figura 2 demonstra as respostas obtidas a partir da análise dos produtores quanto ao manejo do solo adotado na propriedade. Assim como mencionado anteriormente, e ressaltado por Pessôa (2012), a interpretação das questões e o entendimento dos conceitos levantados são de responsabilidade dos respondentes.

Desta forma, 54% dos produtores responderam que utilizam 100% de plantio direto em suas propriedades, 18% mencionam que manejam a propriedade entre preparo convencional e plantio direto, e 10% dos produtores responderam que 100% da propriedade é manejada em preparo convencional. Referente a esta questão, 23% dos produtores não responderam, e 5% utilizam proporções diferentes entre preparo convencional e plantio direto (exemplo: 60% de plantio direto, 40% de convencional).

Sistema de Manejo do Solo

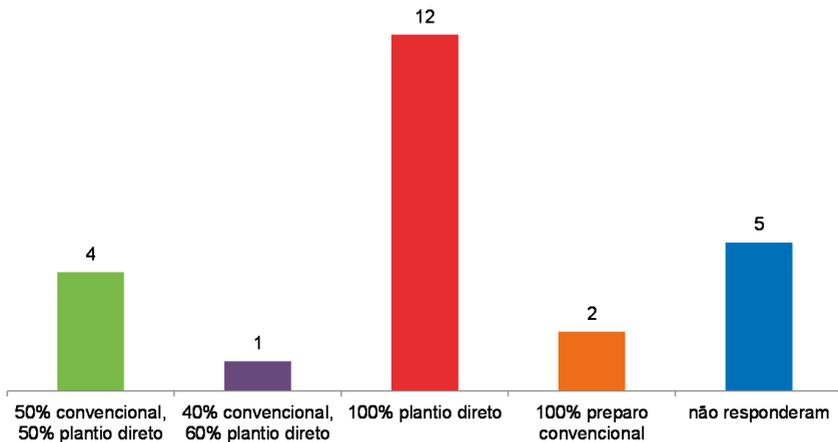


Figura 2: Sistema de manejo adotado pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Embora o conceito de plantio direto seja utilizar mais de uma cultura no ano em rotação, a sucessão soja/milheto é predominante no sistema de manejo no Tocantins. As respostas obtidas foram variadas e, em muitos casos, os produtores utilizam diversas culturas em safrinha, porém, em 39% das respostas, o milho foi mencionado como espécie chave no cultivo no período de entressafra (Figura 3).

Com o uso mais frequente de cultivares de soja com ciclo precoce, 18% dos produtores responderam que, além do milho, também utilizam a cultura do milho em safrinha. Em 14% os produtores responderam que o sorgo é a cultura implantada após soja. Fato preocupante é que, das propriedades visitadas e dos questionários respondidos nas reuniões técnicas de Buritirana e Guaraí, 10% dos produtores mencionaram que deixam a área em pousio após o cultivo da soja, demonstrando que, muito embora o plantio direto seja uma prática difundida na região do Cerrado, ainda é comum encontrar áreas em pousio após o cultivo de verão.

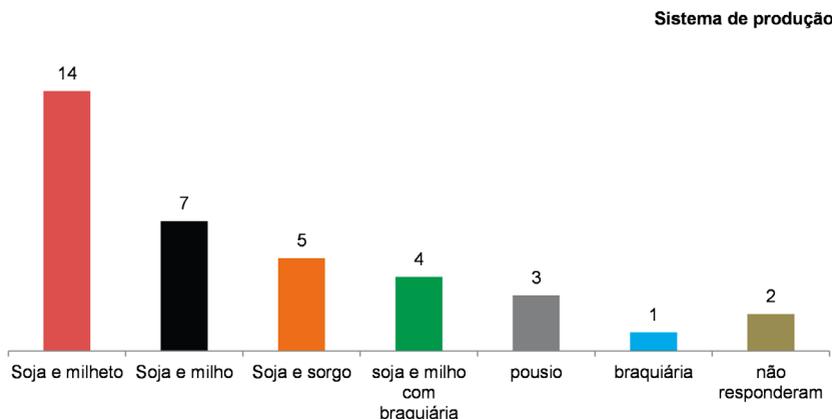


Figura 3: Sistema de produção utilizado pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Ao analisar as respostas referentes à análise de solo (Figura 4), observa-se que esta prática é rotineira entre os produtores. Cerca de 74% dos entrevistados realizam análise uma vez ao ano, e apenas um produtor mencionou que realizou análise de solo somente na abertura da área.

A profundidade de amostragem está concentrada na profundidade de 0 a 20 cm (Figura 5). Pelas respostas, 56% dos produtores realizam amostragem somente na profundidade de 0 a 20 cm, e em 30% das propriedades os produtores afirmaram que optam pela análise de solo estratificada (0-20 e 20-40 cm de profundidade).

A partir destes dados é possível inferir que a concentração da amostragem numa única profundidade leva a uma concentração de nutrientes e, conseqüentemente, do maior volume de raízes na camada de 0-20 cm. Durante as visitas, a análise de raízes de soja comprovou justamente este fato (Figuras 2A, 2B e 2C). A incorporação de calcário e de fertilizantes somente nesta profundidade, além da não utilização do gesso da forma e dose correta, podem ser explicações para as produções abaixo da média em muitas propriedades visitadas.

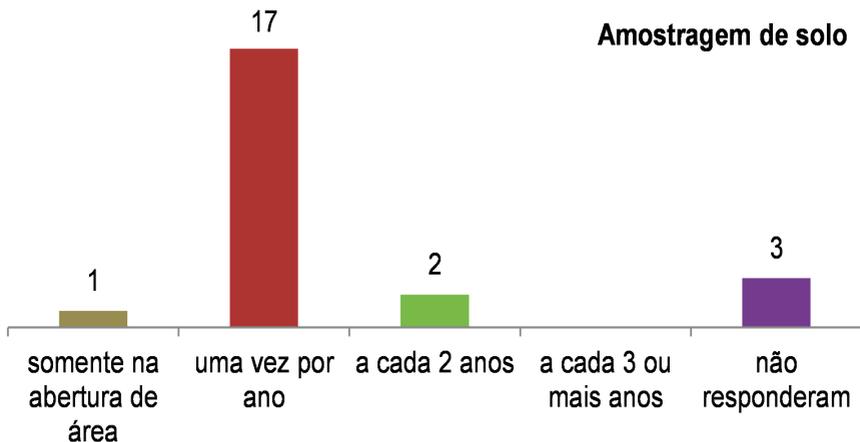


Figura 4: Realização da periodicidade da amostragem de solo pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

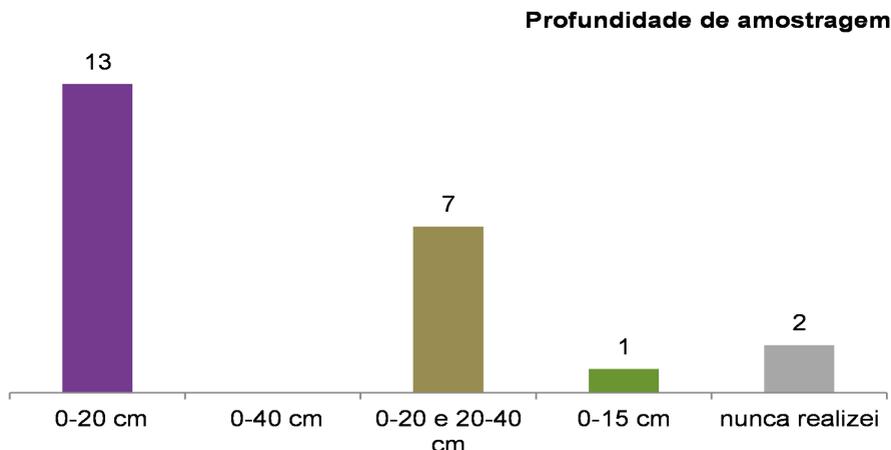


Figura 5: Profundidade da amostragem de solo pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Dados preocupantes são demonstrados na Figura 6, que representa a finalidade do uso da análise de solo. Mesmo realizando amostragem anualmente, 62% das respostas mencionaram que os produtores utilizam a análise de solo para acompanhamento da fertilidade, visando reduzir a adubação e para cálculo de adubação. Porém, no campo, a realidade é oposta. Em muitas visitas, os produtores informaram que a compra do fertilizante é antecipada, ou seja, a aquisição do insumo é anterior ao resultado da análise, mesmo respondendo que a análise de solo se destina às menções citadas acima. Mesmo considerando as análises dos anos anteriores, as doses a serem aplicadas são inferiores às recomendadas para a semeadura, justamente pelo fato de os produtores buscarem a melhor relação custo/benefício na aquisição dos insumos para a safra do ano seguinte. Tais afirmações ficaram evidentes em algumas visitas às propriedades, quando da demonstração de alguns resultados de análises e a interpretação destes resultados com as recomendações de adubação para o Cerrado (Sousa; Lobato, 2004).

Somente 10% dos entrevistados informaram que a análise de solo é uma ferramenta na escolha do fertilizante, e em igual proporção produtores responderam que não utilizam os resultados ou as mesmas são utilizadas apenas na solicitação de recursos de custeio no banco.

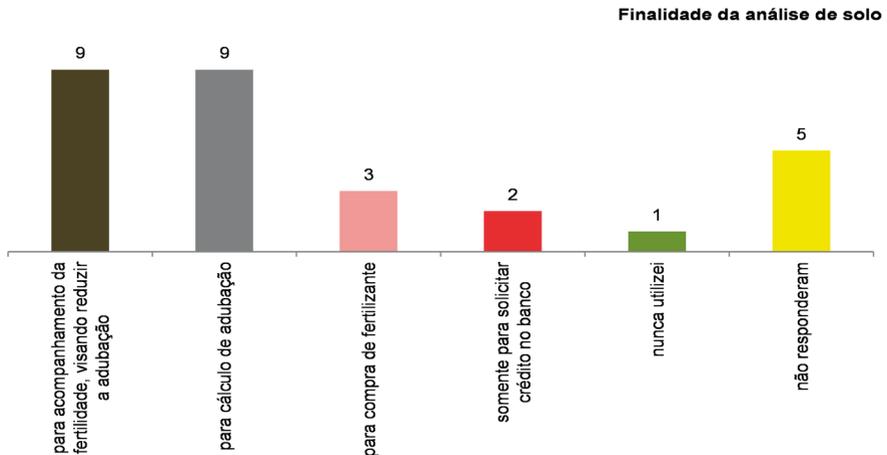


Figura 6: Finalidade da análise de solo, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

A análise física do solo ainda não é uma análise adotada em massa pelos produtores (Figura 7). Mesmo os que mencionaram terem realizado amostragem física ao menos uma vez, poucos tem informações sobre compactação de solos a partir desta avaliação. Embora os solos no Tocantins tenham predominância da fração areia em sua composição, 50% das respostas fornecidas pelos produtores informaram que nunca realizaram análises físicas do solo. A compreensão do significado da análise física é bastante confundida pelos produtores pois, para buscar crédito de custeio no banco, os produtores mencionaram que realizam análise física mas, na verdade, esta análise menciona apenas os teores de areia, silte e argila, que são informações exigidas pelo banco para cálculo do valor a ser financiado.

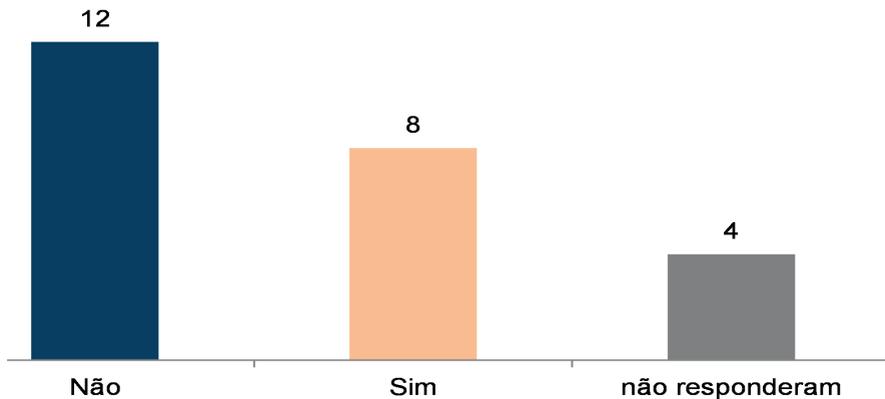
Análise Física do solo

Figura 7: Realização de amostragem física de solo pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Na Figura 8, encontram-se as respostas referentes ao uso de corretivos agrícolas, em especial calagem e gessagem. Os resultados demonstram que em 47% das respostas o resultado da análise de solo é usado na recomendação da calagem, e em 10% das respostas as doses de calcário são fixas, independente do resultado. Assim como constatado para a adubação, durante as visitas constatou-se o inverso, uma vez que, assim como na compra dos demais insumos, os produtores adquirem o calcário quando o mesmo encontra-se com relação custo/benefício favorável.

A aplicação de gesso para correção de sub-superfície ainda não é prática comum nas lavouras do Tocantins. Apenas 12% das respostas mencionam que utilizam gessagem como prática de correção dos solos. Além disso, 19% dos produtores afirmaram que nunca utilizaram gesso desde o início do preparo das áreas para cultivo.

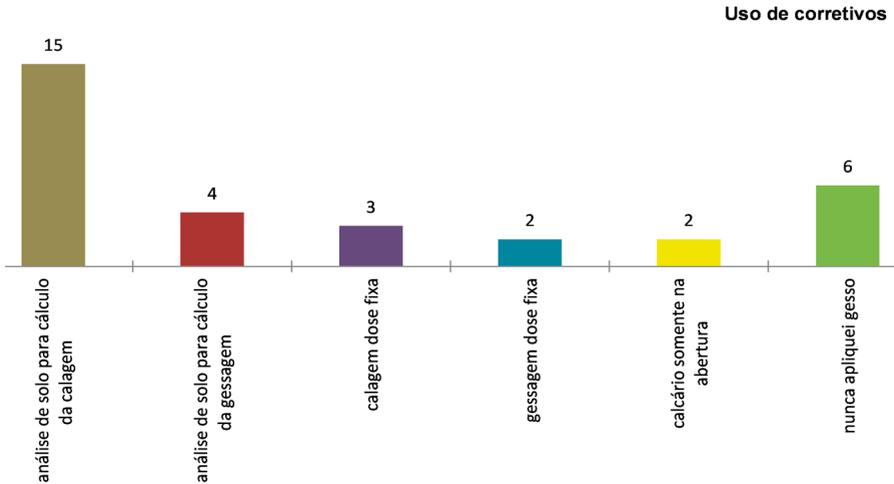


Figura 8: Utilização de corretivos pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

A falta de acompanhamento técnico não só na recomendação como na aplicação destes corretivos também foi constatado durante as visitas. Quando perguntados a época de aplicação do calcário para a safra 2011/12, em muitos casos os produtores informaram que o calcário foi aplicado após o início das chuvas e, em menos de 60 dias, estavam realizando a semeadura da soja. Além disso, quando utilizam gesso, o mesmo é aplicado depois do calcário, incorporado com grade niveladora.

Todas as informações obtidas nos questionários e nas visitas ressaltam a lacuna existente entre as tecnologias geradas pela pesquisa e a correta interpretação e utilização pelos produtores no Tocantins. Isto poderia ser sanado com pesquisas e transferência de tecnologias regionais e atuantes, foco que a equipe do CNPASA pretende atuar nos próximos anos. Isto não significa que em outras regiões situações como essas não existam; o que chamou a atenção é que muitas propriedades

visitadas são consideradas “referências regionais”, mas que, a luz do conhecimento hoje existente no Cerrado, há necessidade de ajustes técnicos importantes.

Estas incoerências técnicas foram perceptíveis ao percorrer e retirar algumas plantas das áreas. A profundidade do sistema radicular de soja não ultrapassou 20 cm de profundidade. Em algumas situações, foi perceptível a identificação de raízes tortuosas, sintoma característico de manejo do solo incorreto.

Pela análise dos resultados, conclui-se que o manejo do solo, assim como a correta utilização de ferramentas para recomendação e aquisição de insumos, são entraves importantes ao incremento de produtividade nas culturas hoje adotadas no sistema produtivo no Tocantins.

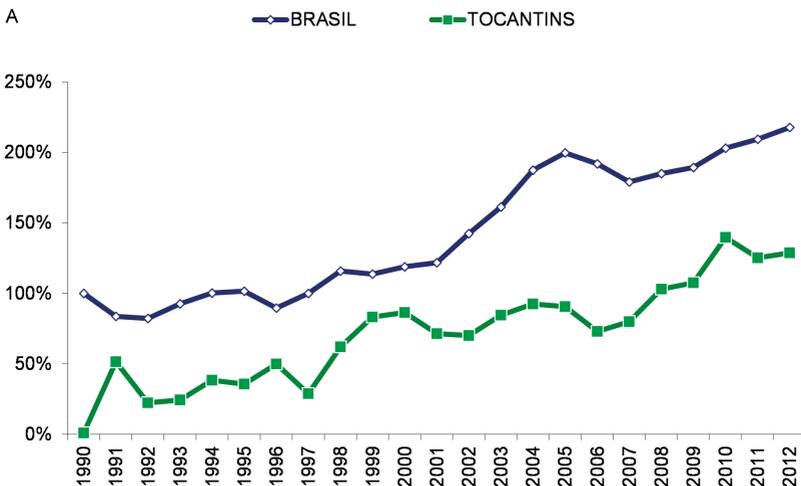
Embora com resultados significativos em outras regiões do Bioma Cerrado e mesmo em algumas situações pontuais, há necessidade urgente de pesquisas e de transferência de tecnologia para proporcionar o uso correto e massivo de sistemas conservacionistas do solo, em especial a implantação de áreas de referência tecnológica para comprovação da viabilidade técnica e econômica na utilização de fertilizantes e corretivos seguindo recomendações, para que possam ser demonstradas as potencialidades no uso destas técnicas no âmbito de sistemas integrados de produção.

Cultivo da soja

A soja representa a cultura de maior impacto na atividade agrícola tocantinense. Dados da CONAB (2014) de Novembro de 2014 demonstra que a área cultivada com esta oleaginosa na safra 2013/2014 chegou a 748.400 hectares, totalizando 2.058.800 milhões de toneladas na safra 2013/2014. A produtividade média chegou a 2.751 kg ha⁻¹, ficando abaixo à média brasileira (2.854 kg ha⁻¹). Tal resultado foi decorrente da condição climática desfavorável na região Norte do país, em decorrência dos períodos nublados longos,

além de muitas áreas de abertura, fazendo com que o rendimento seja mais baixo do que em áreas em cultivo estabelecido. Mesmo assim, nesta safra, a produção de soja no Tocantins representou apenas 2,3 % de toda a produção nacional.

Comparando os dados de variação de área cultivada com soja no Estado do Tocantins em relação ao Brasil nota-se que, desde 1990, o crescimento no cultivo de soja no Estado cresceu mais de 1447%, contra apenas 218% no Brasil no mesmo período (Figura 9A). Mas ao avaliar a variação na produtividade de soja por área, o Tocantins encontra-se abaixo da média nacional (Figura 9B), e este resultado é decorrente de vários fatores, muitos deles discutidos no item anterior.



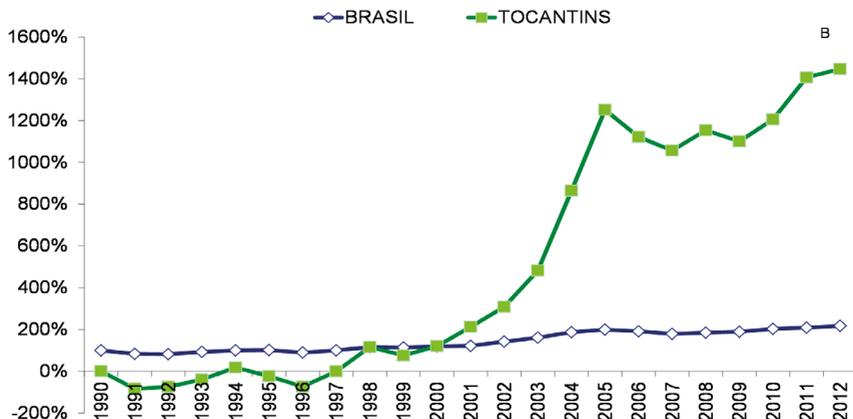


Figura 9: Variação na produtividade (A) e de área colhida de soja no Tocantins e no Brasil, no período entre 1990 e 2012.

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agropecuária – IBGE, junho 2012.

Além dos aspectos discutidos anteriormente em relação ao manejo do solo, a Figura 10 corrobora com esta afirmação. Quando questionados sobre a adubação na cultura da soja, a maior parte dos produtores respondeu que não utilizam N na forma mineral para adubação da cultura. De certa forma esta informação torna-se interessante, pois favorece o uso de inoculantes – todos responderam que utilizam a inoculação. Porém, ao visitar propriedades onde a semeadura foi realizada no mês de dezembro, mesmo com doses 5 vezes às recomendadas, verificou-se baixa inoculação das raízes, fato ainda mais evidente nas propriedades em solos arenosos. Além da semeadura tardia, o período de 5 dias sem precipitação causou baixa eficiência na nodulação. Ao realizar uma pequena perfuração no solo, constatou-se que a temperatura ao longo do perfil é muito alta, não só pela textura arenosa, mas também pela inexistência de cobertura vegetal na superfície, o que poderia amenizar esta situação.

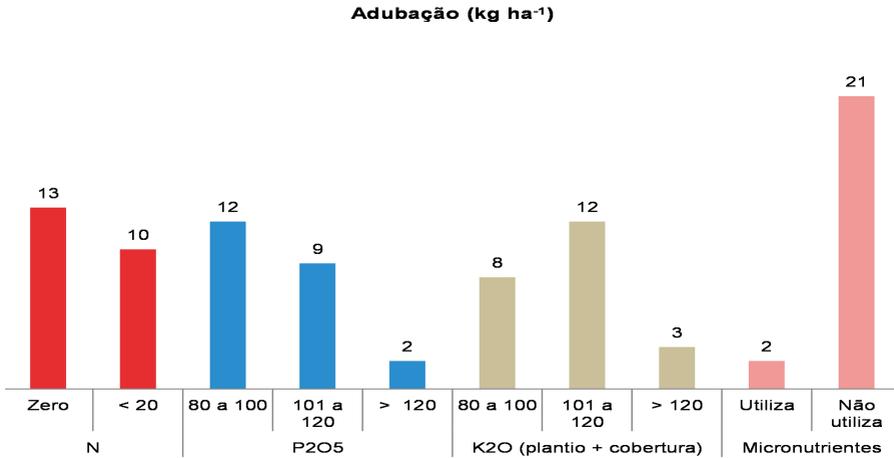


Figura 10: Quantidades de N, P₂O₅, K₂O e micronutrientes utilizadas pelos produtores na cultura da soja no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

O descuido de muitos produtores nas adubações fosfatada e potássica também ocasionam produtividades aquém da média nacional (Figura 10). Em 50% das respostas referentes à adubação, os produtores de soja adotam iguais quantidades de P₂O₅ e K₂O. A adubação mais comum nas propriedades e nos questionários é de 80 kg ha⁻¹ para P₂O₅ e de K₂O. Quando perguntados do porquê desta relação, muitos informaram que adquirem os fertilizantes de forma antecipada e, considerando a média das adubações de outras regiões e de seus vizinhos, optam por estas quantidades.

Mesmo tendo conhecimento de recomendações específicas para a região do Cerrado, os produtores buscam na relação de troca grão/fertilizante a adubação que consideram a de melhor custo/benefício. Isto se reflete no baixo número de respostas para as adubações em quantidades superiores a 100 kg ha⁻¹ de ambos nutrientes. No caso do potássio, o problema é ainda mais evidente, pois as quantidades mencionadas pelos produtores e que constam na Figura representam o somatório da quantidade em semeadura e cobertura.

Além disso, por adquirirem o fertilizante de melhor custo/benefício, muitos optam pela aquisição de fertilizantes minerais simples, como super simples e cloreto de potássio. Com isso, o uso de micronutrientes é praticamente inexistente para a soja.

Os dois casos de utilização de micronutrientes e doses maiores de fósforo e potássio encontrados nos questionários foram, justamente, em áreas maiores que 1000 hectares, na região de Campos Lindos. Não por acaso esta região representa o maior volume de soja produzida no Estado atualmente.

O uso de cultivares não adequadas às condições da propriedade é outro ponto que chamou a atenção. De todas as propriedades visitadas, a equipe encontrou uma em que o produtor semeou 100% de um único cultivar. Nas demais, os produtores buscam intercalar diferentes cultivares de ciclos contrastantes, variando entre 2 a 5 cultivares por safra.

O maior problema está na escolha destes cultivares. Embora não equacionados em Figuras, as respostas indicam a predominância de quatro cultivares. Nesta safra 2011/12, intensificou-se o uso de cultivares de ciclo "super-precoce", mas que fecharam o ciclo em 100 dias, mesmo assim, 4 cultivares foram as mais mencionadas por todos os produtores. O principal argumento utilizado pelos produtores para utilização destas 4 cultivares se deve somente pela representatividade da área semeada no Tocantins, e os resultados divulgados em dias-de-campo pelas empresas fornecedoras destes materiais. Após análise dos portfólios destes cultivares, a equipe de pesquisadores constatou que, para todos estes casos, estes cultivares exigem solos de média a alta fertilidade, o que não é encontrado em muitas situações das propriedades visitadas. Além disso, são de hábito de crescimento determinado e que, quando semeadas no início de dezembro, tem uma indução ao florescimento de forma precoce, reduzindo drasticamente seu potencial produtivo.

Tal fato foi possível de ser constatado nas regiões de Pedro Afonso e Porto Nacional. Na primeira localidade, a semeadura ocorreu no mês de novembro, porém, após 10 dias nublados e por estar em área sem correção e adução desbalanceada, a soja floresceu com apenas 20 cm de altura. Em Porto Nacional o problema foi ainda mais significativo, pois o produtor semeou a soja em dezembro, sobre área de pastagem degradada, com adubação desbalanceada e, após um período de 5 dias de estiagem, a soja iniciou o florescimento prematuro, com sintomas visíveis de deficiência nutricional. Nesta área, o produtor colheu apenas 39 sacos por hectare.

O questionamento referente aos tratos culturais se aplicou à soja, pela maior significância no sistema produtivo dos produtores (Figura 11). Pelas respostas obtidas, o número médio de aplicações de inseticidas tem sido entre 2 a 6. Para os fungicidas, o número de aplicações relatado nos questionários tem variado entre 2 a 4 aplicações durante a safra. Ainda segundo os tratos culturais, constatou-se que 43% dos produtores responderam que utilizam rotação de produtos nestas aplicações, e 26% buscam a melhor relação custo/benefício na escolha dos produtos. Somente 10% dos produtores responderam que utilizam do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na escolha dos produtos, e nenhum dos produtores mencionou que monitora suas lavouras para aplicação de fungicidas a partir do nível de dano econômico.

Estas informações também demonstram outro ponto de fragilidade na produção de soja no Tocantins. Além do manejo correto do solo, o uso de técnicas de monitoramento para aplicação de inseticidas e fungicidas reduz o custo de produção, pois evita-se pulverizações muitas vezes desnecessárias. A prática mais comum no campo é de acompanhar as condições climáticas para aplicações de inseticidas. Em anos secos, aplica-se mais inseticidas. Em anos chuvosos, os produtores adquirem mais fungicidas. Em nenhuma das lavouras constatou-se doenças como mofo branco e mancha angular. Porém, antracnose e “soja louca” foram identificadas em Guaraí, Pedro Afonso, Porto Nacional e Silvanópolis.

Tratos culturais

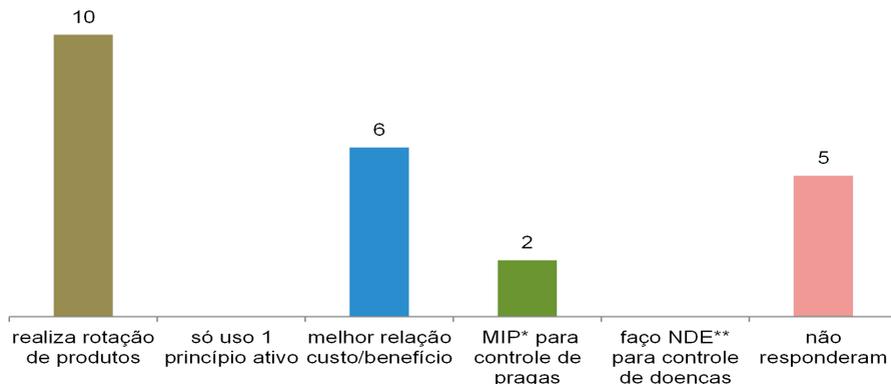


Figura 11: Racionalização na utilização de defensivos agrícolas – em especial aplicação de inseticidas e fungicidas - utilizadas pelos produtores na cultura da soja no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Por meio dos resultados obtidos nos questionários, correlacionando estas constatações com os resultados referentes ao manejo de solo, observa-se que a oscilação de produtividade de soja no Tocantins tem algumas explicações que, de certa forma, são evidentes. Além do preparo constante do solo, a incorporação de corretivos poucos dias antes da semeadura, manejo do solo incorreto, interpretação errônea dos resultados da análise de solo e dessecação pré-plantio de soja também foram encontrados em muitas das propriedades visitadas. O uso de variedades de ciclo determinado, semeadas em épocas não propícias, que requerem solos de média a alta fertilidade, mas utilizam adubações sem recomendação, além de adotarem como escolha de insumos a melhor relação custo/benefício, são informações importantes de que este cenário necessita de profundas reformulações.

O somatório destes fatores culmina com os resultados de média de produtividade dos últimos 4 anos (Figura 12), onde 50% dos produtores mencionaram que estão com produtividades variando entre 50 e 60 sacos por hectare. Apenas 1 produtor mencionou que a produtividade em sua propriedade já ultrapassou a média de 60 sacos nos últimos 4 anos. É preocupante o fato de que 17% das propriedades estão com produtividades abaixo de 50 sacos por hectare. Isto requer uma avaliação profunda, principalmente no desenvolvimento de pesquisas voltadas às condições do Tocantins. Com os custos de produção da safra 2011/12 variaram entre 30 a 35 sacas por hectare, com estas produtividades e sem o cultivo de safrinha, os produtores dependem apenas de uma safra para manter-se na atividade. Face a este cenário, na região de Pedro Afonso, muitos produtores estão abandonando a atividade de soja e partindo para cana-de-açúcar. Esta cultura ocupa hoje mais de 20 mil hectares na região, com perspectivas de crescimento para 32,31 mil hectares na safra 2014/2015 2013 ocupando, prioritariamente, áreas de cultivo de soja (CONAB 2013).

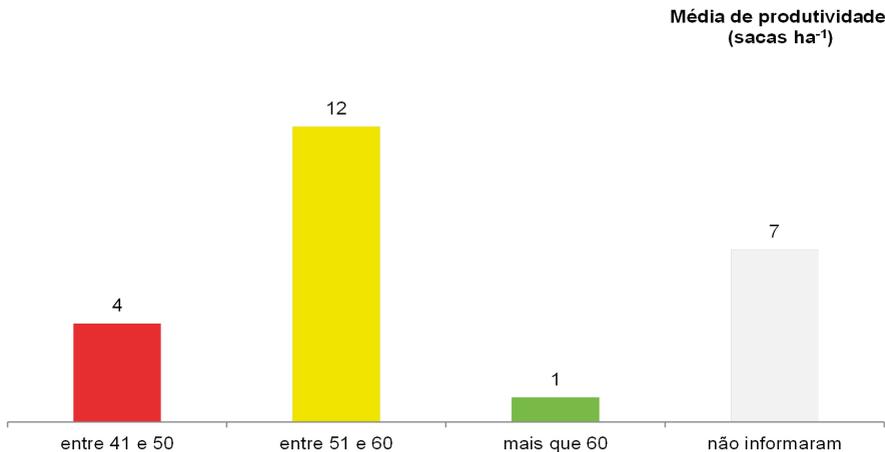


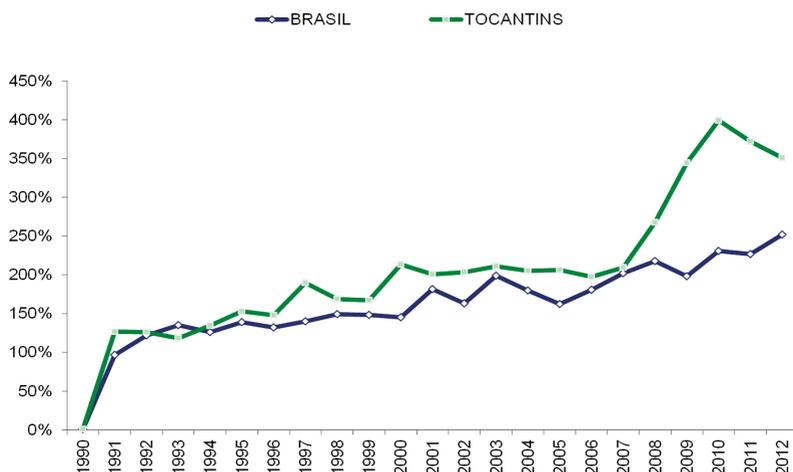
Figura 12: Média de produtividade dos últimos 4 anos na cultura da soja no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Cultivo do milho verão, safrinha e sorgo

Segundo levantamento da Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins (www.seagro.to.gov), o cultivo de milho safrinha sofreu incremento significativo na área plantada nas últimas duas safras, representando um aumento de 120% em 20 anos. Dados do IBGE (www.ibge.gov) apontam uma área plantada de 60.330 hectares, com uma produção de 205.637 toneladas, o que resulta numa produtividade média de 3.409 kg ha⁻¹, 16% abaixo da média nacional. Em relação ao ano anterior, a área cultivada com milho foi reduzida em 30%, muito embora na produtividade de grãos os dois anos foram bastante semelhantes.

Os Figuras 13A e 13B demonstram o crescimento da produtividade de milho no Tocantins, em comparação com o Brasil. Em 22 anos, a variação na produtividade do milho no Tocantins acompanhou o Brasil, porém, nos últimos 5 anos, a produtividade elevou em 200% no Estado, número bastante considerável, tendo em vista a área cultivada com o grão no Estado apenas dobrou, no mesmo período.



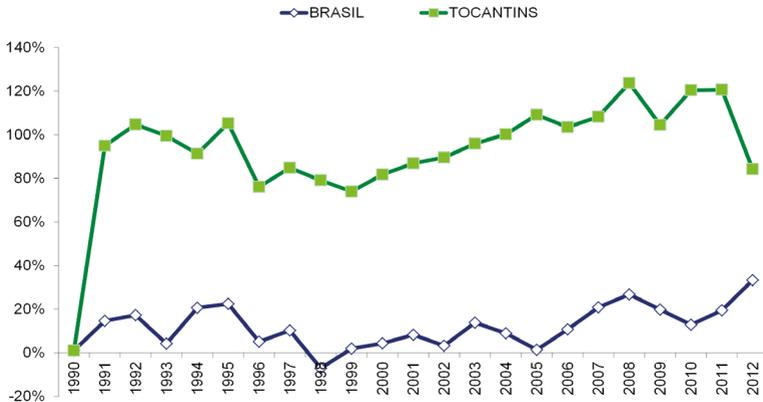


Figura 13: Variação na produtividade (A) e de área colhida de milho no Tocantins e no Brasil, no período entre 1990 e 2012.

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agropecuária – IBGE, junho 2012.

A área de milho cultivado no período das águas (Novembro a Maio) é praticamente incipiente no Estado, em virtude da melhor comercialização e rendimento da soja. A cultura do sorgo não aparece nas estatísticas do IBGE (www.ibge.gov.br) para o Tocantins, assim, uma análise do crescimento desta cultura em relação à área plantada no Brasil não foi possível.

Como observado anteriormente na Figura 1, os produtores tem destinado áreas não superiores a 300 hectares para o cultivo de milho. As maiores áreas encontradas nas visitas foram de milho verão nas regiões de Campos Lindos e Brejinho de Nazaré.

Este avanço no aumento de área e de produtividade vem sendo alterado nas principais regiões produtoras do Estado. Com o advento nas últimas safras de cultivares de soja de ciclo precoce, a procura pelo cultivo de milho na safrinha tem se intensificado. Na porção Centro-Sul do Estado, muitas áreas que já adotaram o cultivo de milho safrinha, tendo inserido o consórcio de *Brachiaria ruziziensis*, porém, não em

cultivo consorciado. Em muitos casos, a semeadura da forrageira tem ocorrido após a colheita da soja, o que acarreta em um ligeiro aumento no custo de produção, além do revolvimento constante do solo, descaracterizando o sistema plantio direto.

Embora a variação na produtividade acompanhe a média brasileira, a produtividade por área no Tocantins ainda é bem inferior à média nacional. Vários são os motivos apontados pelos produtores, também constatados pela equipe de pesquisadores durante as visitas realizadas nos meses de março e abril, em lavoura de milho safrinha.

O primeiro ponto a ser levantado refere-se às adubações no milho. A análise dos resultados levantados nos questionários demonstram que as adubações são muito variáveis (Figura 14). Assim como constatado na soja, os produtores optam por adubações “receita de bolo”, buscando relação 1:1 de P_2O_5 e K_2O e, no caso do milho, o uso de micronutrientes e de enxofre é praticamente inexistente.

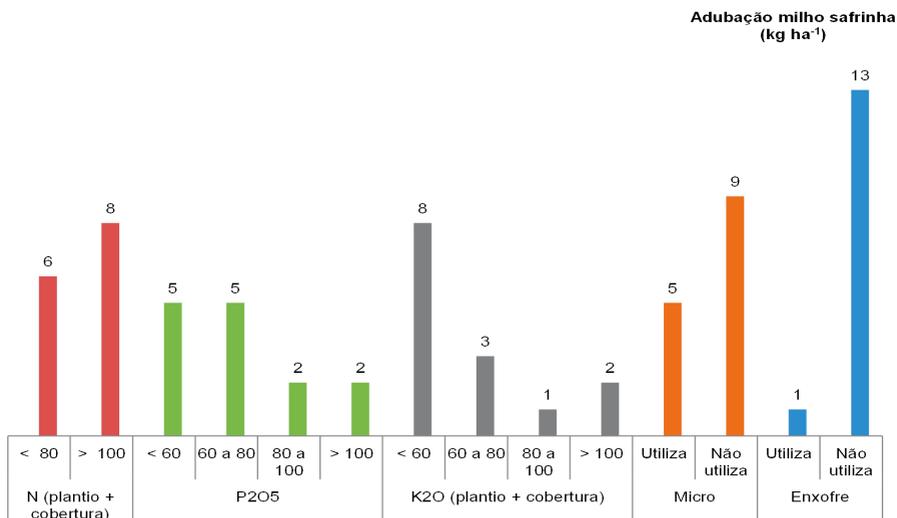


Figura 14: Quantidades de N, P_2O_5 , K_2O , micronutrientes e enxofre utilizadas pelos produtores na cultura do milho no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

A adubação nitrogenada, considerando as doses de semeadura e cobertura, encontra-se em 100 kg ha^{-1} de N (Figura 14). A forma predominante de fertilizante para cobertura é a ureia. Mesmo sabendo dos problemas de volatilização, a falta de outras fontes no mercado do TO, aliado ao custo por ponto de N, fazem com que os produtores aceitem esta perda, mas não buscam minimizá-las, pois encarece o custo de produção. Em regiões como Campos Lindos, o cultivo do milho safrinha é efetuado apenas sobre o residual da adubação da soja. Outras regiões como Pedro Afonso, Guaraí e Porto Nacional, a adubação segue a mesma relação $\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ que os produtores utilizam para a soja. Relações 60 kg ha^{-1} de $\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ foram as mais encontradas. Somente nas propriedades que semearam milho no verão as doses de N, P_2O_5 e K_2O seguiram uma recomendação para altas produtividades.

O uso de formulações com enxofre é praticamente inexistente entre os produtores de milho, assim como o uso de micronutrientes (Figura 14). Conforme levantado nas visitas e nos questionários, o melhor custo/benefício de fertilizantes simples justifica a não utilização de formulações contendo enxofre e micros, estas últimas mais caras, diminuindo a margem de lucro principalmente no cultivo de safrinha, considerado de alto risco para o Tocantins.

No caso do sorgo, a situação é ainda mais preocupante (Figura 15). Considerada por muitos produtores como rústica e de baixa lucratividade, não utilizam adubação, sendo semeado apenas no residual da soja. Dos 14 questionários onde os produtores mencionaram o cultivo de sorgo, apenas 4 utilizam menos de 80 kg ha^{-1} de N, à lanço. Quando realizam adubação fosfatada e potássica, a relação entre P_2O_5 e K_2O também é igual a soja e ao milho, inferior a 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Mediante este cenário, em todas as situações, nenhum dos produtores utiliza enxofre e micronutrientes.

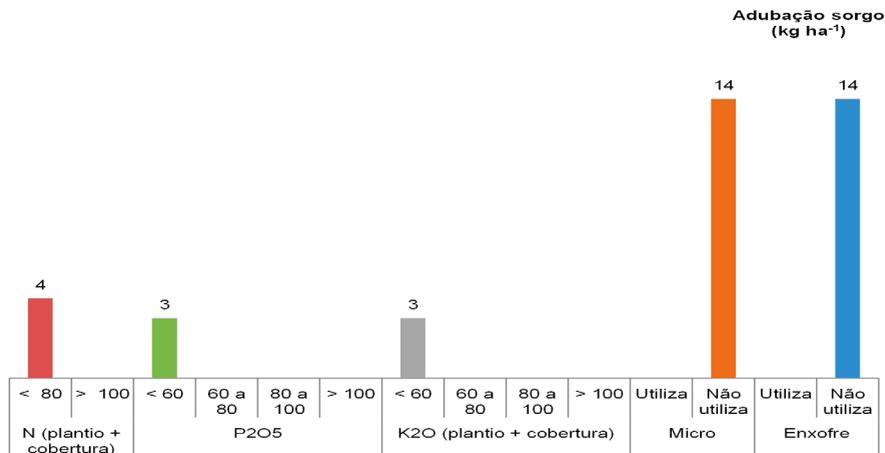


Figura 15: Quantidades de N, P₂O₅, K₂O, micronutrientes e enxofre utilizadas pelos produtores na cultura do sorgo no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Esta “receita de bolo” na adubação destas culturas reflete na produtividade (Figura 16), assim como verificado na soja. Pelos resultados informados, no cultivo de milho verão, a produtividade de encontra-se entre 100 a 120 sacos por hectare. No cultivo de safrinha, as maiores produtividades estão concentradas entre 80 a 100 sacas por hectare. Para o sorgo, dos produtores que informaram a média, a produtividade não ultrapassa 60 sacas por hectare.

Mesmo com adubação desbalanceada e sem seguir recomendação , algumas áreas mais intensificadas a produtividade em safrinha tem chegado a 120 sacas ha⁻¹. As propriedades que informaram este resultado encontram-se na região de Pedro Afonso, tradicional no cultivo de milho safrinha e nas áreas mais antigas de plantio de soja. Além disso, esta região concentra os maiores índices pluviométricos do Estado.

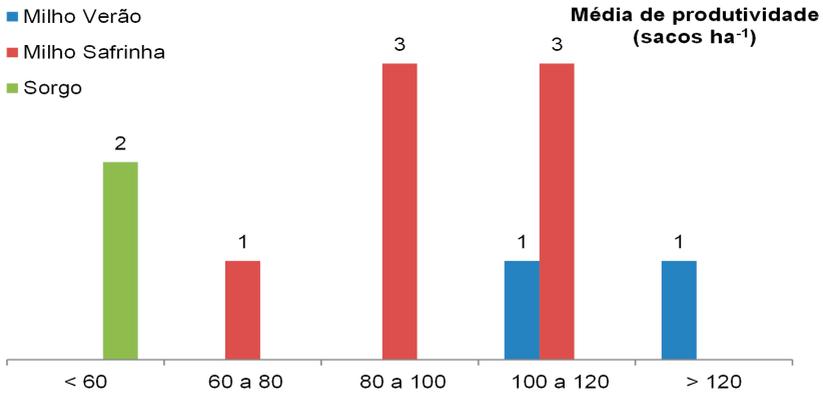


Figura 16: Média de produtividade da cultura do milho (verão e safrinha) e de sorgo no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Análise do Sistema Plantio Direto no Tocantins

Por meio da análise dos resultados encontrados nos questionários, observou-se que o sistema de produção atualmente empregado na quase totalidade das regiões produtoras baseia-se na soja no verão, milho no outono-primavera, seguido de preparo convencional antecedendo a semeadura da safra seguinte. Este manejo tem causado restrições químicas, físicas e biológicas do solo, de tal forma que a produtividade média da cultura granífera encontra-se aquém do restante das regiões com as mesmas características edafoclimáticas. O milho, como cultura de outono-primavera, tem baixa produtividade de matéria seca não só em virtude das condições climáticas desfavoráveis ao seu desenvolvimento, mas também pelo fato do baixo valor cultural de suas sementes, uma vez que muitos agricultores realizam a colheita de grãos desta espécie de cobertura antecedendo o preparo da próxima safra de soja.

O consórcio de milho safrinha com braquiária foi mencionado por 11% dos produtores, demonstrando o grande potencial que este consórcio possui para ser explorado no Tocantins (Figura 3). Entre as espécies escolhidas para o cultivo consorciado, os produtores tem utilizado a *Brachiaria ruziziensis*, pela facilidade de manejo antes da semeadura da soja, além de menor competição com o milho.

A colheita da cultura granífera realiza-se no mês de junho. Logo após a colheita, beneficiada pelas condições climáticas do Tocantins, o primeiro pastejo na forrageira pode ser realizado, fornecendo forragem em quantidade e qualidade por aproximadamente 90 dias (junho a setembro) (Figura 3).

A sobra de massa sobre a superfície do solo é significativa. Porém, muitos produtores realizam a dessecação poucos dias antes da semeadura da soja na safra seguinte e, por este motivo, acabam utilizando operações de gradagem para incorporação do material vegetal. Com esta técnica, o sistema de iLP torna-se insustentável pois, ao incorporar o resíduo de massa proveniente da forrageira, não favorece o acúmulo de matéria orgânica no solo, inviabilizando o sistema de plantio direto.

Além deste fator, existe uma ideia entre os produtores de grãos em diversas regiões de solo de que braquiárias são altamente disseminadoras de nematóides. Isto tem levado ao uso excessivo de milheto no período de outono/primavera, descaracterizando o sistema de iLP uma vez que, por utilizarem sementes provenientes de cultivos anteriores, a produção de massa não suporta lotação animal, Isso também ocorre porque o milheto é uma cultura anual que no caminhar de seu ciclo perde muito em qualidade em suas estruturas vegetativas. Além disso, como já mencionado anteriormente, a quantidade de cobertura vegetal sobre a superfície do solo é insuficiente para garantir o sucesso do sistema plantio direto. O que foi possível identificar pelas visitas realizadas nas propriedades é de que, em muitas delas, não existe palhada sobre a superfície, nem quando o milheto é semeado apenas com finalidade de cobertura do solo (Figura 4). Nestas áreas,

ainda, predomina o cultivo convencional de preparo para a soja, com alta incidência de nematoides, em especial dos gêneros *Pratylenchus* e *Tubixaba* (Figura 5).

Análise de modelos de cultivo em iLPF no Tocantins

Embora incipiente, alguns produtores já iniciaram modalidades de cultivo em iLPF, porém, os produtores que iniciaram algumas modalidades de cultivo encontram-se bastante satisfeitos.

As experiências encontradas pelo grupo de pesquisadores do CNPASA durante as visitas nas propriedades gerou uma grata surpresa. Algumas particularidades chamam a atenção, principalmente quando os produtores informam do porquê estão inserindo ao seu sistema de produção o componente florestal. Embora a possibilidade de renda a longo prazo seja iminente, em todas as conversas, a adoção de espécies florestais foi estabelecida pelos produtores em áreas de solos arenosos, justamente porque, nestas áreas, a viabilidade do cultivo de grãos não estava sendo satisfatória.

Outra constatação tem sido quanto ao uso das espécies utilizadas nos modelos de iLPF. Além do eucalipto, tradicional em muitas regiões do Cerrado, foi identificada uma área de cultivo de soja nas entrelinhas de seringueira, na Fazenda Brejinho, em Pedro Afonso/TO (Figura 6). O produtor iniciou o cultivo de seringueira há cinco anos e, desde a implantação das mudas no campo, realiza o cultivo de soja nas entrelinhas. O espaçamento entre renques (sete metros) é semelhante ao cultivo tradicional, o que facilitou o trânsito das semeadoras e do pulverizador para os tratamentos culturais. As produtividades de soja encontradas nas entrelinhas do seringal são semelhantes ao cultivo solteiro da soja, porém, após o 3º ano de implantação do seringal, houve redução na produção de soja, em virtude da incidência de doenças, provavelmente pelo maior sombreamento nas entrelinhas causado pelas copas das árvores. Como se trata de poucos casos com esta tecnologia no TO, a falta de informações locais acerca dos

melhores espaçamentos e populações limita a implantação de novos arranjos espaciais pelo produtor, de forma a proporcionar o uso múltiplo da área com floresta e agricultura.

Em área de solo arenoso do município de Fortaleza do Tabocão, está sendo acompanhada uma área de iLF implantada na safra 2011/12 (Figuras 7A e 7B). O sistema consiste no plantio de eucalipto em linhas duplas, espaçados 18 metros entre renques. Segundo o produtor, a adoção do cultivo de eucalipto se deve ao baixo potencial produtivo da soja nesta área. Assim, o produtor pretende explorar o cultivo de florestas, intercalando o cultivo das espécies florestais com soja (Figura 7A) e *Brachiaria ruziziensis* (Figura 7B). O trabalho ainda está no início, mas o produtor encontra-se motivado com a possibilidade de otimização da área com a exploração de cultivos agrícolas e a possibilidade de uso da pecuária entre os renques. A semeadura de soja seguiu as recomendações para o cultivo consorciado destas espécies, porém, no caso da semeadura de *Brachiaria ruziziensis*, pelo fato de ter sido realizada à lanço, há uma predominância da forrageira o que, se não for controlada, pode gerar uma competição e comprometimento no crescimento do eucalipto.

Na região de Campos Lindos, a integração de eucalipto com a cultura da soja já está no segundo ano. A expectativa do produtor é de que a exploração da madeira possa ocorrer no quarto ano, para o mercado de estacas e cercas. Mesmo numa região de difícil logística para produção, a expectativa é de que o mercado madeireiro com eucalipto possa garantir a exploração das áreas da região, principalmente consorciadas com a soja.

Questionário de Avaliação do Sistema de Produção de Soja sobre Pastagens Degradadas na safra 2011/12

Pela grande quantidade de áreas de pastagens degradadas no Estado do Tocantins em diferentes estágios de degradação, uma alternativa encontrada pelos pecuaristas é o arrendamento destas áreas para o cultivo de soja.

Porém, em razão do intenso processo de degradação destas pastagens, o custo de produção de soja tem inviabilizado investimentos em sistemas de iLP para recuperação destas áreas. Nas lavouras visitadas, o cultivo da soja foi realizado em áreas de pastagens que variaram entre 3 até 30 anos de uso exclusivo. Em todas, a utilização da pastagem de forma extensiva, sem reposição de nutrientes e, também, sem controle de lotação animal ou de consumo da forragem. Entre as espécies forrageiras, são destaque as braquiárias e o *Andropogon*, espécie altamente disseminada na região, pela sua resistência a seca e baixo custo de implantação e condução. Nas fazendas visitadas, antes do processo de reforma, a lotação não ultrapassava uma cabeça por hectare. Todas as áreas apresentam sinais de erosão, com grande número de plantas invasoras, em especial rebrota de Cerrado. O processo de correção e adubação dos solos, quando realizado, foi apenas na abertura das áreas ou na implantação da pastagem.

Em relação ao preparo do solo antes da semeadura da soja, as áreas geralmente são iniciadas durante o período de inverno, entre os meses de junho a outubro. Vale ressaltar que este preparo consiste na eliminação da pastagem por meio de gradagens pesadas, seguidas de 2 ou 3 gradagens intermediárias. Normalmente, a aplicação de calcário é realizada antecedendo a semeadura da soja. A correção em subsuperfície com o gesso dificilmente era realizada. Além da época de aplicação do calcário, a dose não seguiu a análise do solo – era fixada entre 4 a 5 toneladas de calcário por hectare o que, segundo os próprios produtores, constitui na dose aplicada quando a área foi aberta. Isto proporcionou o desenvolvimento de raízes superficiais,

concentradas nos primeiros centímetros de profundidade (Figuras 8A e 8B). Levantamento realizado na safra 2009/10 por técnicos ligados à prestação de serviços em 80 propriedades produtoras de soja no Tocantins apontou que o desenvolvimento da raiz principal, considerando todas as amostragens realizadas, foi de apenas 16 cm (semelhante ao encontrado na Figura 2C).

Muitas vezes, pela experiência regional, utilizou-se apenas um cultivar de soja. A utilização de determinado cultivar pelos produtores se deve às experiências e resultados regionais. Porém, ao analisar as características de adaptação, a cultivar utilizada exige solos corrigidos, de fertilidade média a alta, e de ciclo determinado. Em muitas situações, encontrou-se atraso na semeadura, a qual ocorreu no mês de dezembro. Pelo fato das cultivares mais plantadas no Estado serem de hábito de crescimento determinado, nesta condição de cultivo, as cultivares floresceram rapidamente, diminuindo seu potencial produtivo pelo próprio processo fisiológico a que estas plantas foram submetidas.

A adubação utilizada pelos produtores não seguiu a recomendação para o cultivo de soja em áreas de baixa fertilidade. Alguns produtores fixaram a dose na relação 1:1 de P_2O_5 e K_2O , também levando em consideração as experiências regionais. Detalhe importante é que, assim como encontrado nos questionários implementados em outras regiões, esta relação é aplicada em áreas de cultivo tradicional de soja. Geralmente, a compra dos fertilizantes não foi feita segundo as recomendações da análise de solo, tomando como base apenas o custo do fertilizante por ocasião da compra.

A utilização incorreta de inoculantes constitui outro agravante das baixas produtividades observadas no estudo (Figuras 9A e 9B). A dose de inoculante utilizada nas áreas visitadas ultrapassava a recomendação, encontrando-se até 5 vezes a dose recomendada, numa mistura de turfoso e líquido. Porém, o atraso na semeadura, aliado à classe textura do solo (solo arenoso, com teores de argila < 20%), ao se verificar a eficiência da inoculação, constatou-se baixa eficiência desta, principalmente quando a semeadura foi seguida de um período

de veranico. A alta temperatura, ausência de umidade no perfil e o solo arenoso culmina com a criação de um microclima desfavorável ao desenvolvimento dos microrganismos e nodulação das raízes. Nesse caso, antecedendo ao plantio em solo arenoso, deve-se preconizar o alto aporte de biomassa para que a temperatura do solo e a umidade sejam conservadas e aumentando a taxa de sobrevivência do rizóbio e consequente nodulação.

Este somatório de incoerências técnicas tem levado a um insucesso na implantação da iLP em áreas de pastagens degradadas. Baixo estande de plantas, sintomas de deficiência nutricional e doenças como antracnose e “soja louca” foram encontradas em todas as regiões visitadas. A média de produtividade de soja encontra-se abaixo da média estadual e, em todas as situações acompanhadas, a produtividade alcançada foi menor que a estimada pelos produtores. Com isto, o tempo de retorno do investimento do capital tem sido calculado em 6 anos. Em todas as propriedades visitadas, os produtores informaram que não obtiveram lucro com a semeadura de soja nesta safra 2011/12 nestas áreas de pastagem degradada.

Confrontando com estas situações de insucesso, pode-se encontrar experiências extremamente positivas na recuperação de pastagens com o cultivo de soja. Em São Miguel do Araguaia/GO, município limítrofe com a região sil do Tocantins, encontrou-se uma área de soja altamente produtiva, mesmo no primeiro ano (Figuras 13A e 13B). Na Fazenda Pontal, verificou-se uma área de reforma de pastagem com soja que apresentou resultados bastante animadores. Além do preparo do solo na época correta, a incorporação de corretivos, o uso de cultivar adaptado ao sistema (Emgopa 313), semeadura na época correta e com as adubações recomendadas (24 kg ha⁻¹ de N, 144 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 72 kg ha⁻¹ de K₂O), proporcionou produtividade de 61 sacas de soja por hectare.

Desta forma, o ajuste desta tecnologia para o Estado do Tocantins necessita de resultados de pesquisas, desde o ensaio de cultivares para esta condição de cultivo, até experimentos envolvendo doses de

corretivos e fertilizantes, além de intensificar a validação e transferência das tecnologias hoje empregadas em outras regiões do Bioma Cerrado, de forma a desmitificar o emprego de técnicas incorretas de recuperação de pastagens degradadas com o cultivo de soja como as encontradas nesta safra.

As respostas referentes ao sistema produtivo de pastagens foram coletadas na reunião técnica realizada em Araguaína/TO, em 19/01/2012. Dos 16 participantes do evento, 50% responderam aos questionamentos levantados sobre manejo de pastagens e conhecimentos sobre o sistema produtivo.

Ressalta-se que, além da presença dos pecuaristas, também participaram agentes bancários, profissionais ligados ao setor de projetos e de vendas de insumos. Além de uma palestra técnica sobre pontos importantes sobre recuperação de pastagens degradadas, foram abordados na reunião o trabalho da Fundação Agrisus na parceria em pesquisas em sistemas de recuperação de pastagens degradadas por meio da iLP, além da demonstração das possibilidades de acesso ao crédito via Plano ABC. Além da aplicação dos questionários, foram realizadas visitas a 3 propriedades na região, e constatação do nível tecnológico aplicado no manejo do solo e das pastagens.

Os principais resultados apontados pelos questionários nos Figuras 17 a 24.

A região de Araguaína tem na pecuária sua atividade predominante. Nesta região, poucos hectares são destinados ao cultivo de grãos. Dados da Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins (www.seagro.to.gov) apontam que existem aproximadamente 5 milhões de hectares de pastagens sob algum estágio de degradação, e a lotação animal não ultrapassa 0,5 UA por hectare.

Ao analisar as respostas obtidas nos questionários, verificou-se que, muito embora a quantidade não represente toda a região, demonstra um cenário próximo da realidade, conforme confirmaram informalmente

os próprios pecuaristas. O tamanho médio das propriedades são superiores a 500 hectares nas situações encontradas nos questionários (Figura 17). Em 25% das respostas o tamanho respondido está entre 200 a 500 hectares. O cultivo de capineiras e de cana-de-açúcar, quando plantadas, representam áreas pouco significativas, servindo apenas como estratégia de suplementação na seca.

A idade das pastagens também chamou a atenção da equipe de pesquisadores por ocasião das visitas (Figura 18). Os pecuaristas informaram que renovam suas pastagens com certa frequência, uma vez que assinalaram que existem pastos com menos de 1 ano em suas propriedades. Porém, além de pastos renovados, mencionaram que os pastos mais antigos encontram-se com mais de 15 anos de exploração, sendo caracterizado pelo sistema extensivo.

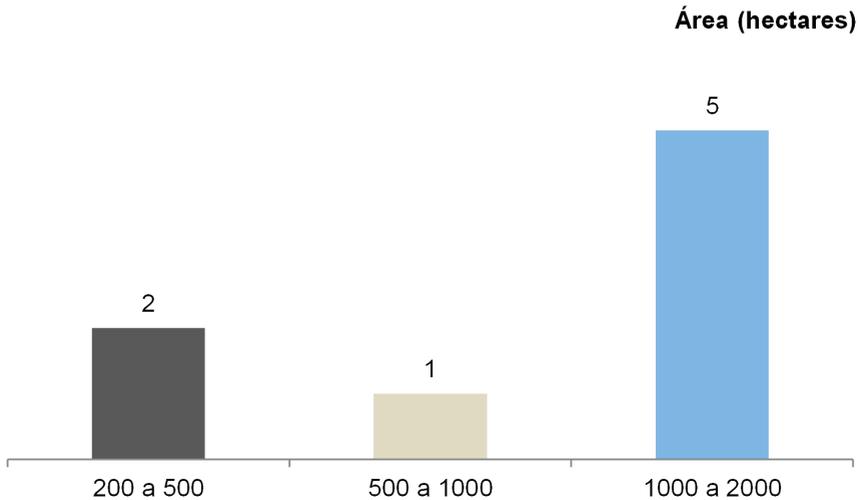


Figura 17: Área, em hectares, destinada à pastagem, obtidas a partir dos questionários de avaliação aplicados nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Idade das pastagens

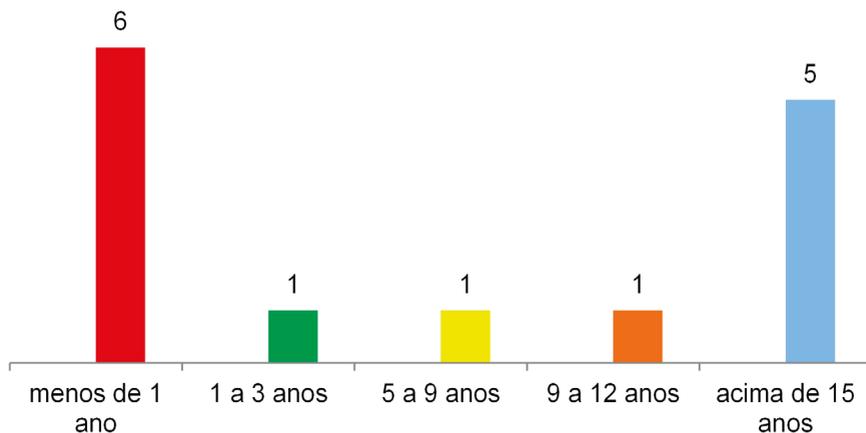


Figura 18: Média de idade das pastagens, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12. Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Por meio da Figura 19 é possível observar que em relação a utilização de amostragem de solo, as respostas indicaram que é realizada somente na renovação das pastagens. Além disso, respostas semelhantes foram obtidas em relação à adubação das pastagens (Figura 20), uma vez que a maioria das respostas assinaladas, a adubação é realizada somente por ocasião da reforma das pastagens. Somente em 20% das respostas os pecuaristas assinalaram que realizam adubação ao menos uma vez ao ano (Figura 20).



Figura 19: Realização da periodicidade da amostragem de solo nas propriedades, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Ainda segundo o manejo do solo, fica evidente a preocupação com os pecuaristas na correção do solo para implantação da pastagem (Figura 21). A maioria das respostas indicou o uso de corretivo na implantação das pastagens (o que inclui a renovação), utilizando como base a quantidade a ser aplicada seguindo os resultados obtidos na análise de solo. Porém, com as visitas, os pesquisadores identificaram que as doses de calcário são únicas, independente da espécie, mesmo na implantação de forrageiras do gênero *Panicum*, reconhecidamente mais exigentes em fertilidade quando comparadas às espécies do gênero *Brachiaria*.

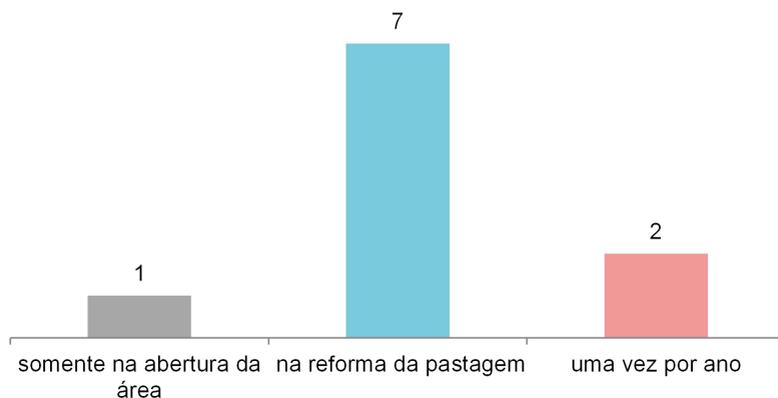
Adubação

Figura 20: Realização da periodicidade da adubação de manutenção nas propriedades, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

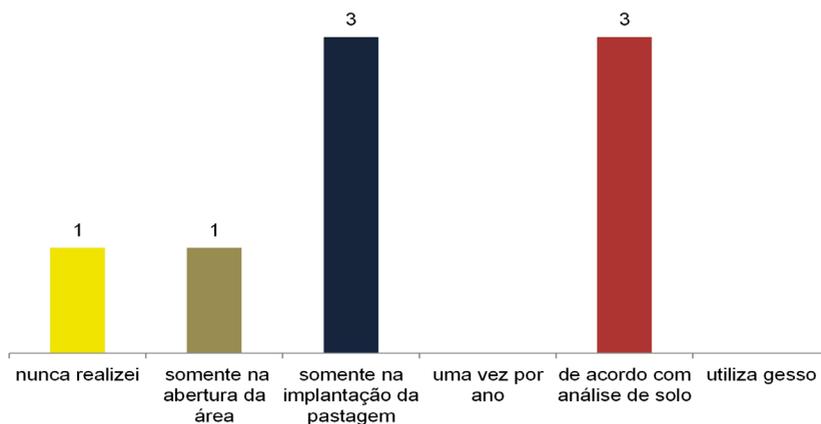
Correção do solo

Figura 21: Realização da periodicidade da correção de solo nas propriedades, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Mesmo intercalando pastagens de diferentes idades dentro da propriedade, a estratégia de suplementação na seca é preocupação em todos os pecuaristas. Os resultados apresentados na Figura 22 demonstram que o uso de cana-de-açúcar é a principal opção utilizada mas que, além desta espécie, os pecuaristas utilizam também proteinados e capineiras. O uso do farelo de soja e caroço do algodão depende da disponibilidade e do preço na região. Somente em 16% das respostas os pecuaristas identificaram o uso exclusivo de pastagens

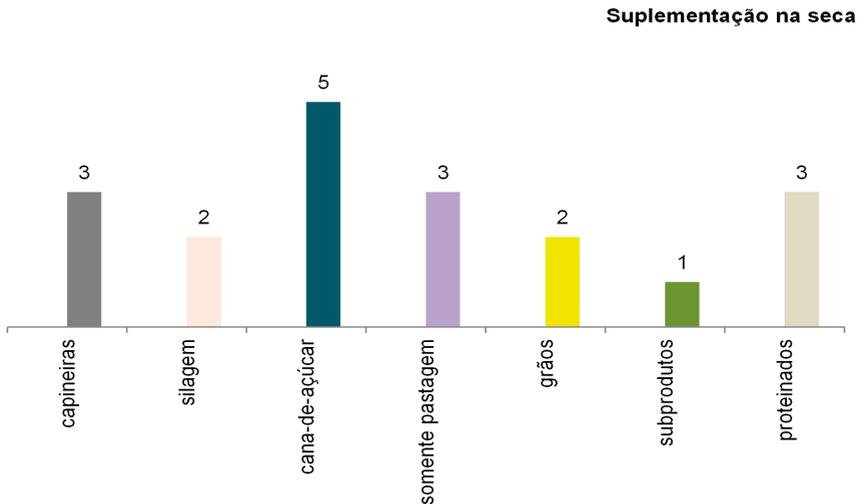


Figura 22: Estratégias de suplementação na seca utilizadas no período de seca nas propriedades, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Esta diferença nas idades das pastagens, na forma de implantação, no manejo das pastagens e a não reposição de nutrientes por meio da adubação de manutenção ao longo dos anos de exploração reflete na média da taxa de lotação das propriedades (Figura 23). A maior parte das respostas obtidas neste questionamento encontra-se com lotação na faixa entre 1,5 e 2 cabeças por hectare. Em 33% das respostas a lotação foi superior a 2 cabeças por hectare. Uma das propriedades que mencionou esta lotação foi visitada pela equipe. Na Fazenda

Vale do Boi, no município de Araguaína (TO), referência estadual na produção de gado Nelore de elite, a equipe pôde acompanhar o trabalho desenvolvido pelo pecuarista Epaminondas de Andrade que, desde a abertura da fazenda há mais de 20 anos, dedica-se exclusivamente a atividade pecuária (Figuras 10A e 10B).

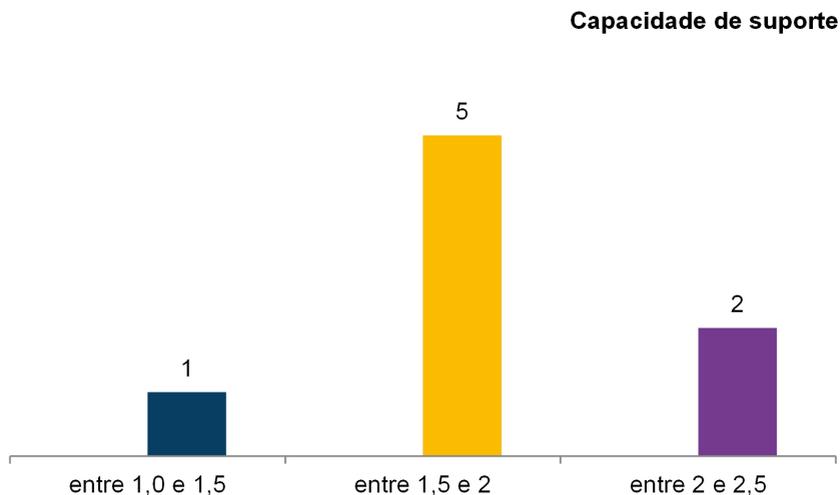


Figura 23: Média de capacidade de suporte das pastagens, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Durante a visita, foi observado que a propriedade diverge das demais encontradas em uma série de fatores, o que justifica a alta taxa de lotação de suas pastagens. Desde a implantação das pastagens, todos os piquetes são manejados de forma a propiciar adequada rebrota das forrageiras, de forma a manter forragem ao longo de todos os meses do ano (Figura 10B). Mesmo nos pastos mais antigos, a adubação é realizada anualmente com fertilizantes minerais e cama de frango. Este sistema permite que, ao renovar as pastagens, sejam encontrados altos teores de matéria orgânica e de fósforo no solo, proporcionando redução nos custos da renovação, identificado nas análises apresentadas à equipe durante a visita.

Além disso, chamou a atenção a diversificação de espécies forrageiras na propriedade. Ao total dos quase 2000 hectares, estão implantadas 7 espécies forrageiras, mencionadas pelo pecuarista em seu questionário. Isto permite diferentes estratégias de manejo, proporcionando a utilização destas pastagens ao longo de todo o ano. Caso seja necessária a utilização de suplementação na seca, o pecuarista destina uma parte da fazenda para o cultivo de cana-de-açúcar e Napier, de tal forma que o custo de produção na seca seja também reduzido.

Como o produtor tornou-se uma referência na atividade pecuária, muitos pecuaristas da região buscam na Fazenda Vale do Boi estratégias de manejo das pastagens e de lotação animal. Porém, este foi um trabalho desenvolvido em que as condições impostas ao longo dos anos permitiram um modelo de manejo diferenciado. Isto demonstra claramente que, em manejo do solo, o tempo de adoção de uma técnica ou sistema é a chave para o sucesso da atividade nos anos subsequentes.

O uso de mais de uma espécie forrageira é um bom exemplo da influência da Fazenda Vale do Boi na região de Araguaína. Em todos os questionários respondidos, os pecuaristas assinalaram mais de uma espécie forrageira na propriedade, com destaque para o Marandu e o Mombaça. Embora os problemas com cigarrinha das pastagens sejam proeminentes e significativos, as braquiárias representam as espécies mais cultivadas na região. (Figura 24). Além do ataque da cigarrinha, outro motivo para que os pecuaristas buscassem a diversificação de espécies refere-se à síndrome da morte do capim braquiária, muito comum na região.

A análise destes resultados permite inferir que a preocupação com correção do solo e adubação das pastagens ocorre somente na implantação das mesmas. A não reposição de nutrientes, adubação desbalanceada, uso de espécies de alta exigência em fertilidade, mas implantadas em solos quimicamente pobres e sem adubação de manutenção, a degradação da pastagem é iminente e, mesmo com os cuidados inclusive com suplementação da seca, a lotação animal ainda é baixa (Figura 10C).

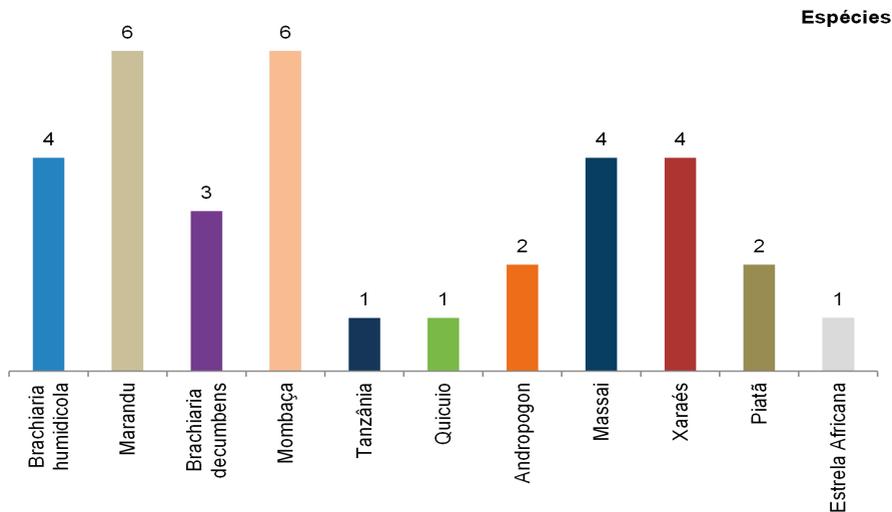


Figura 24: Espécies cultivadas nas propriedades, obtida a partir dos questionários de avaliação aplicado nas visitas às propriedades e na reunião técnica. Araguaína/TO, safra 2011/12.

Barras verticais representam o número de respostas obtidas em cada alternativa.

Tendo em vista a conversa com os pecuaristas durante as visitas e os questionários respondidos, as principais demandas para a pecuária levantadas foram:

- 1) Palestras sobre manejo integrado de pragas – em especial cigarrinha das pastagens;
- 2) Novas tecnologias em pecuária, com foco em pesquisas sobre adubação e manejo das espécies forrageiras para as condições de Araguaína / TO;
- 3) Pesquisa para geração de dados regionais e transferência de tecnologias em novos cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*;

- 4) Ações de pesquisa e transferência de tecnologia em adubação de pastagens para viabilização técnica e econômica de sistemas de renovação/recuperação de pastagens visando aumento de lucratividade.
- 5) Estratégias de diversificação da propriedade pecuária – manejo em semi-confinamento, com possibilidade do cultivo de grãos para produção de silagem;
- 6) Utilização de melhoramento genético animal (com respaldo científico);
- 7) Informações de pesquisa em correção de solo adubação para as condições edafoclimáticas de Araguaína;

Além disso, dos 5 principais problemas que limitam o aumento da produção da propriedade, os pecuaristas informaram:

- 1) Falta de assistência técnica especializada;
- 2) Mão-de-obra qualificada e treinada;
- 3) Orientações técnicas para o melhor manejo das pastagens e dos animais;
- 4) Prazo e crédito para os investimentos;
- 5) Dados advindos de pesquisas e de instituições fidedignas, que permitam a tomada de decisão no manejo da adubação e da opção de reforma ou recuperação das pastagens, sem risco ao negócio.

Considerações Finais

Para o Estado do Tocantins, onde as condições climáticas inerentes condicionam ao cultivo exclusivo de soja no verão, não há resultados de pesquisas que evidenciam o potencial da utilização de sistemas produtivos utilizando cultivos de safrinha, tampouco quando estas são implantadas consorciadas com espécies forrageiras que possam ser exploradas como pastejo no outono e, posteriormente, como cobertura morta para a semeadura da safra seguinte em SPD.

Tanto os sistemas de produção integrados, em especial o cultivo consorciado de milho com forrageiras tropicais como *Brachiaria* e *Panicum*, quanto os cultivos de gramíneas ou leguminosas na primavera, apresentam resultados significativos no tocante a reciclagem de nutrientes em outras regiões.

Tendo em vista as visitas realizadas às diferentes regiões do Estado e as trocas de experiências, levanta-se os seguintes desafios para a sustentabilidade do iLP e SPD no Estado do Tocantins:

- 1) Uso de cultivares mais rústicas e precoces de soja, adaptadas a solos de baixa fertilidade, de ciclo indeterminado;
- 2) Correção do solo em profundidade, com utilização do gesso;
- 3) Preparo do solo, incorporação de corretivos e semeadura na época recomendada;
- 4) Adubação seguindo a análise do solo;
- 5) Intensificar pesquisas com modalidades de consorciação incluindo culturas graníferas e forrageiras tropicais – sobressemeadura na soja e cultivo simultâneo com milho safrinha e os benefícios gerados nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo ao longo do tempo;

6) Selecionar cultivares de soja e híbridos de milho e sorgo precoce, de maneira a ampliar a janela para implantação de sistemas integrados;

7) Incrementar a validação, ajuste e transferência de tecnologia em iLP, iPF, iLF e SPD, com a capacitação de técnicos, produtores, estudantes e prestadores de serviço, por meio da troca de experiências regionais e resultados de sucesso;

8) Propor modalidades de cultivo que possam incluir culturas que favoreçam a inclusão da agricultura familiar nas premissas do iLPF.

9) Pesquisar, avaliar e validar diferentes arranjos em iLPF para solos arenosos e baixas altitudes, características inerentes de zonas de transição dos Biomas Cerrado e Amazônia.

10) Pesquisar e validar o sistema plantio direto segundo as premissas básicas de não revolvimento do solo e rotação de culturas. Para isso, é necessário demonstrar a importância da produção de massa em quantidade e qualidade, manejo correto da dessecação, utilização de espécies com alto aporte de massa para as condições edafoclimáticas do Tocantins, e vantagens agrônômicas com o tempo de uso. Embora muitos produtores acreditam que realizam plantio direto em suas propriedades, os resultados demonstram que, conceitualmente, o cultivo predominante no Tocantins não é o sistema plantio direto, e sim cultivo mínimo de revolvimento do solo, baseando-se somente na produção de milho no inverno, colheita dos grãos para o ano seguinte e incorporação dos resíduos com grade niveladora antecedendo a semeadura da soja.

A partir deste dos resultados obtidos, o passo seguinte será a busca de implementação de pesquisas e parcerias para a promoção de uma agricultura sustentável no Tocantins. A experiência adquirida pela equipe que desenvolveu o projeto será de grande valia na continuidade dos trabalhos não só no Tocantins, mas também poderá ser expandido para os Estados vizinhos como Maranhão, Piauí e Oeste da Bahia.

Agradecimentos

Além do apoio financeiro da Agrisus (Protocolo 859/11), o contato com outras empresas foi extremamente relevante para o sucesso do projeto. Além do agendamento das visitas e reuniões técnicas em Guaraí, Araguaína e Buritirana, estes parceiros compreenderam a importância do levantamento das informações e do apoio à Embrapa no início dos trabalhos no Tocantins, tendo como efeito direto a redução nos custos para cumprimento das metas estabelecidas no projeto.

Destacam-se as parcerias realizadas com a Syngenta, Agrom regional (Guaraí/TO), Fiagril (Porto Nacional/TO), Agrotec (Araguaína/TO), Solotec Agricultura de Precisão (Palmas/TO) e Amazon Agro (Palmas/TO).

Referências Bibliográficas

CONAB, 2011. Companhia Nacional de Abastecimento.

Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Primeiro levantamento, nov 2010 – Brasília : Conab, 2010.

CONAB, 2014. Companhia Nacional de Abastecimento.

Acompanhamento da safra brasileira de grãos. – v. 2, n.2 (2014) Segundo Levantamento, nov 2014 – Brasília : Conab, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Levantamento Sistemático da Produção Agropecuária – IBGE, junho 2012.

PESSÔA, A. S. M. **Estado da Arte do Plantio Direto em 2012.**

Florianópolis: Agroconsult e Fundação, 2012. 29p.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 416 p.

Anexo Fotográfico



Figura 1: Reunião e dia-de-campo com produtores no Campo Experimental de Buritirana: Pesquisador Emerson Borghi (em pé), apresentando o projeto e os trabalhos da Fundação Agrisus (1A); Pesquisadora Roberta A. Carnevalli (em pé), da Embrapa Agrosilvipastoril (Sinop/MT) (1B); apresentação de práticas de manejo e conservação por meio da análise de trincheiras pelos pesquisadores do CNPASA. (Fotos: Fábio Reynol).

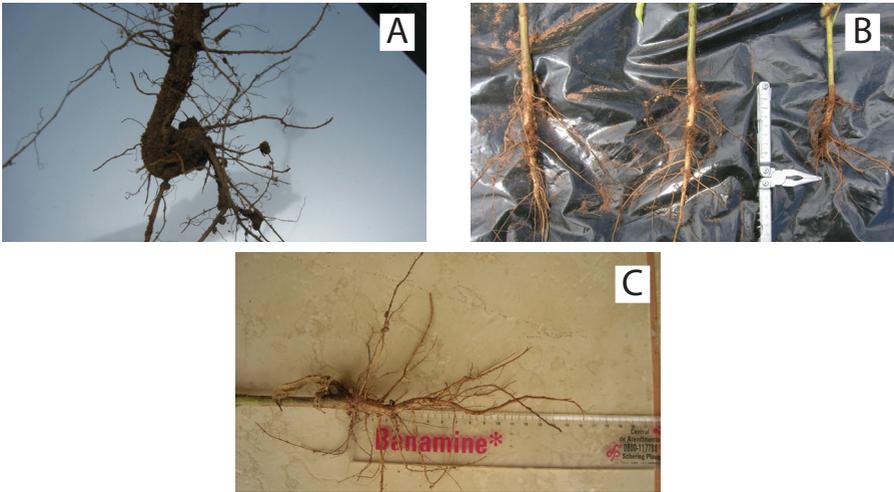


Figura 2: Raiz torta de soja (2A), profundidade da raiz principal de plantas de soja coletadas em 3 áreas distintas do Tocantins, e tamanho médio da raiz principal (16 cm) das raízes de soja coletadas durante as visitas técnicas realizadas em diferentes propriedades do Estado do Tocantins. (Fotos: Emerson Borghi).

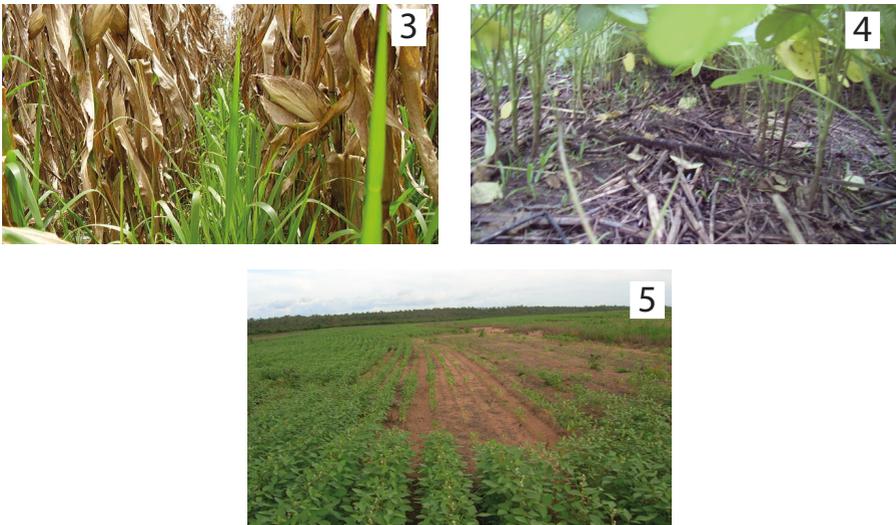


Figura 3,4 e 5: Milho com *Brachiaria ruziziensis*, em safrinha (Figura 3); cultivo de soja em Guaraí/TO, sobre aporte de palhada de milho em área de 6 anos de sistema de sucessão soja-milho (Figura 4); Mancha de nematoide característica, encontrada em muitas áreas de soja visitadas (Figura 5). (Fotos: Emerson Borghi).

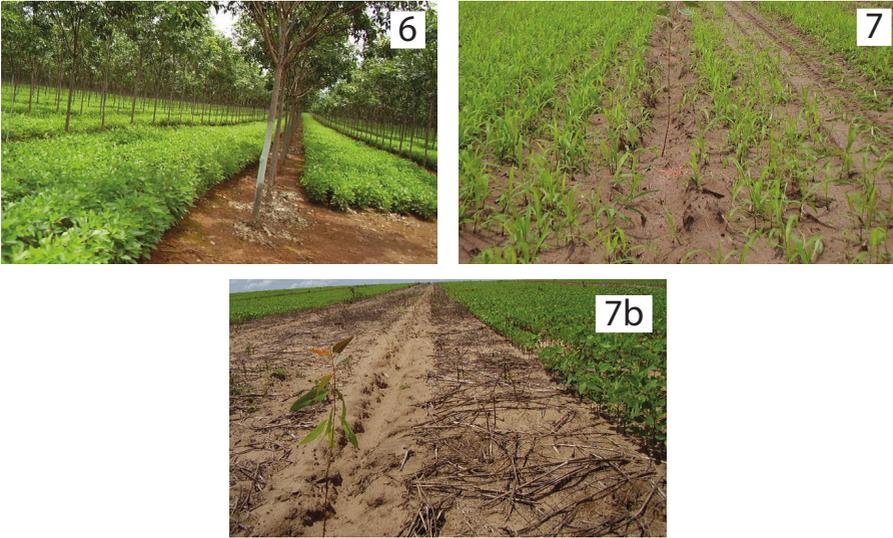


Figura 6 e 7: Modalidades de integração lavoura-floresta: soja com seringueira em Pedro Afonso/TO (Figura 6) e soja com eucalipto em Fortaleza do Tabocão/TO (Figura 7A); integração pecuária-floresta: *Brachiaria ruziziensis* com eucalipto em em Fortaleza do Tabocão/TO (Figura 7B) (Fotos: Emerson Borghi).

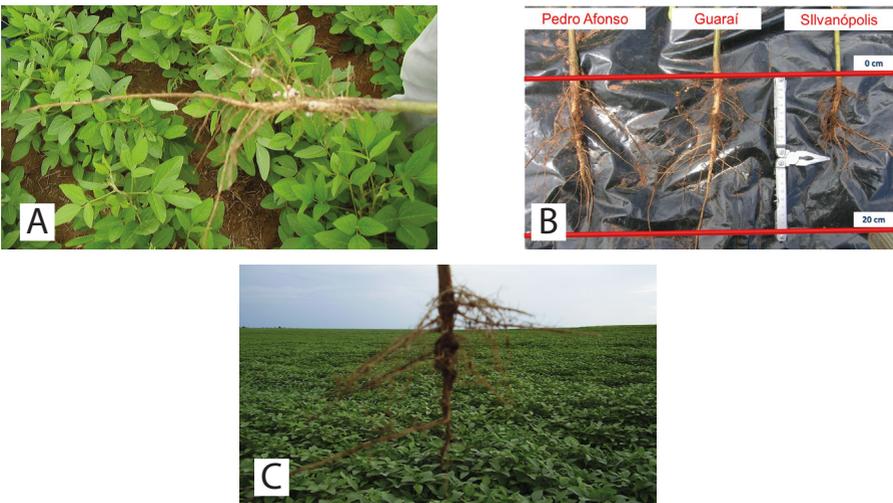


Figura 8: Sistema radicular de soja semeada tardiamente em solo arenoso (A); comprimento da raiz principal de soja de 3 propriedades em diferentes regiões do Estado (B); torção da raiz principal da soja em área de plantio direto em sucessão soja/milheto (C).

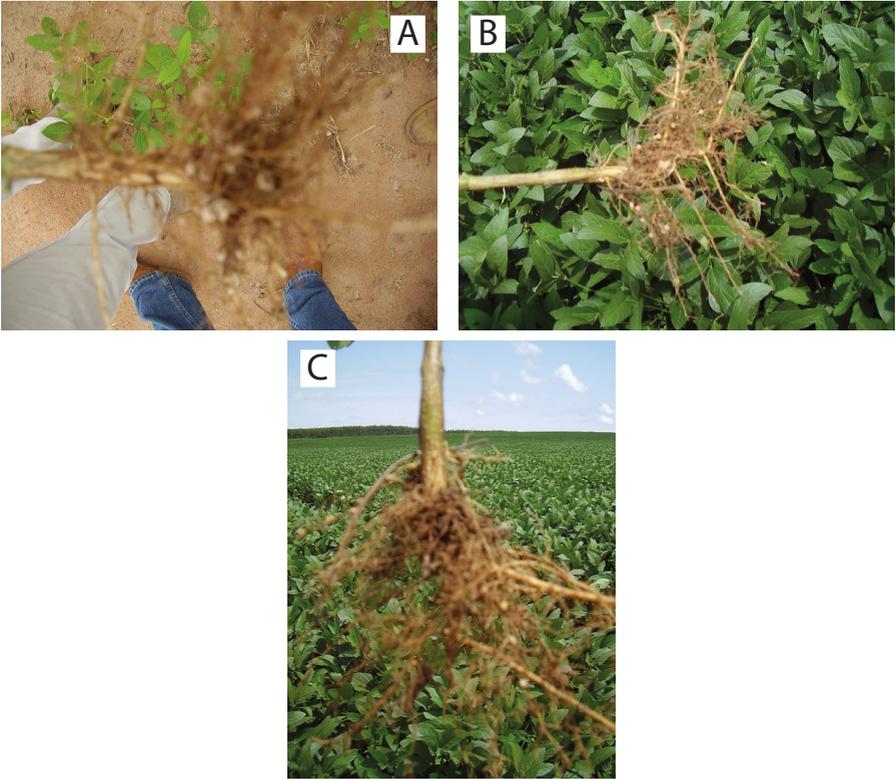


Figura 9: Nodulação em raízes de soja, com detalhe para a concentração de raízes próxima nas camadas superficiais (A), tortuosidade (B) e sinais evidentes de compactação de solo (C). Em todos os casos, é possível visualizar o baixo número de nódulos presentes.

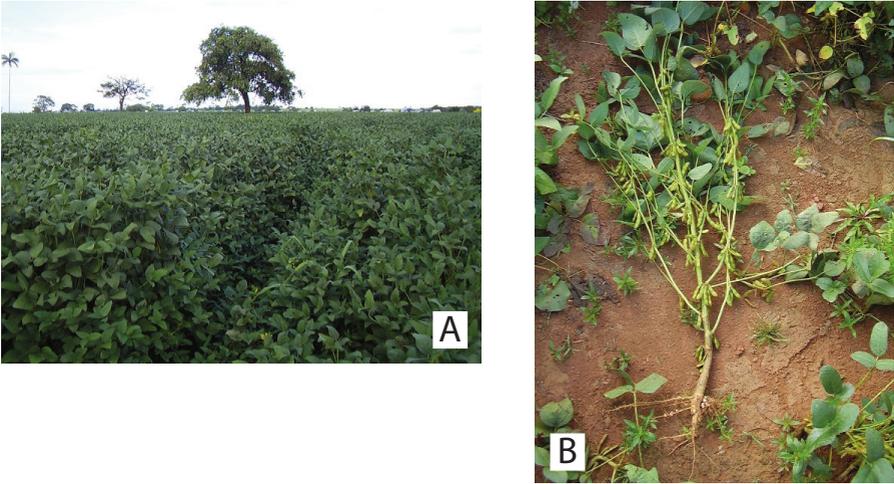


Figura 10: Cultivar de soja Engopa 313 em área de renovação de pastagem degradada, em São Miguel do Araguaia (GO). Produtividade média de 61 sacas por hectare.



Figura 11: Visita à Fazenda Vale do Boi (Araguaína/TO): Sr. Epaminondas de Andrade (segundo da direita para esquerda) (A); situação das pastagens encontradas na Fazenda durante a visita (B); nesta mesma época, situação das pastagens na região (C).

Embrapa

Pesca e Aquicultura

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA