

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Rickiel Rodrigues Franklin da Silva

180096

*“Planejamento e execução de sistemas produtivos adaptados a diferentes situações do
Cerrado brasileiro”*

PORTO ALEGRE, Setembro de 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

*Planejamento e execução de sistemas produtivos adaptados a diferentes situações do
Cerrado brasileiro*

Rickiel Rodrigues Franklin da Silva

180096

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Danilo Carvalho Neves, Eng. Agrônomo

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Marcelo Abreu da Silva, Eng. Agrônomo

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Dra. Mari Lourdes Bernardi – Depto. de Zootecnia (Coordenadora)

Profa. Dra. Beatriz Maria Fedrizzi – Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Dr. Elemar Antonino Cassol – Depto. de Solos

Prof. Dr. Josué Sant'Ana – Depto. de Fitossanidade

Profa. Dra. Lúcia Brandão Franke – Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Profa. Dra. Renata Pereira da Cruz – Depto. Plantas de Lavoura

PORTO ALEGRE, Setembro, 2014.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por ter me presenteado com a vida e proporcionado a vivência de mais esta experiência. Por estar sempre ao meu lado, me dizendo qual caminho seguir e quais decisões tomar. Por colocar em meu caminho pessoas que são especiais, em momentos e situações especiais.

A minha família, em especial aos meus pais, Ricardo e Clenir, primeiramente pelo amor, que nunca faltou em nossa casa, por me ensinarem o justo caminho que devo trilhar na vida, pela educação que me foi dada, por me transmitirem princípios e valores, por me ensinarem a sempre trabalhar e correr atrás dos meus objetivos, pelos conselhos, ensinamentos, correções, paciência, e pelo enorme esforço e sacrifício que desempenharam para me proporcionar a oportunidade de estudar e estar quase me formando.

A minha tia Renita, que durante todos esses anos de faculdade me recebeu de braços abertos em sua casa, sempre me esperando com uma bela torta de bolacha na geladeira.

Aos amigos Daniel, Israel e Fernanda, que conheci ao ingressar na faculdade, não só pelo coleguismo, mas pela amizade e companheirismo construídos ao longo de todos esses anos de convivência.

Aos amigos Fabrício, Henrique, Byvis, Bruno e Trentin, que conheci durante a faculdade, pelos inesquecíveis momentos de alegria proporcionados nos incontáveis churrascos que fizemos juntos, pelos causos e piadas que se eternizaram, e pela certeza de que a qualquer momento, em qualquer lugar, algum deles poderia estar te sacaneado.

Aos meus colegas de apartamento, Emerson, Juliano, Leandro, Neuri, Diovani, Pisoni, Márcio e Eder, que por curtos ou longos períodos de convivência sempre alegraram meus dias, contribuindo cada um da sua maneira para aumentar meu conhecimento e crescimento profissional e pessoal.

A colega Milene, que através do convívio profissional e pessoal se tornou uma grande amiga da família, a qual considero muito.

A todos os professores da Universidade com os quais tive a satisfação de prestigiar aulas e aprender, em especial aos da Faculdade de Agronomia, em particular ao professor Marcelo Abreu, que além de companheiro de trabalho se tornou um grande amigo de toda minha família.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que me proporcionou um aprendizado de excelência, me dando inúmeras oportunidades de crescimento pessoal e intelectual.

RESUMO

Com o aumento da demanda mundial por alimentos a pressão sobre áreas de terra que se encontram em estado natural é cada vez maior, principalmente, com o aumento da rentabilidade da cultura da soja e da produção bovina. Devido a tal fato cada vez mais se faz necessário o uso racional de áreas já cultivadas, intensificando suas produções, de forma a diminuir a pressão de uso sobre áreas mais sensíveis. Neste contexto, o estágio foi realizado no município de Chapadão do Céu – GO, campeã nacional no Índice de Desenvolvimento Rural, e em Porto Nacional – TO, nova fronteira agrícola brasileira, entre 16 de dezembro de 2013 a 01 de fevereiro de 2014. O principal objetivo foi propiciar qualificação para o planejamento e execução de sistemas produtivos adaptados a diferentes situações encontradas no Cerrado brasileiro e, com isso, desenvolver uma visão mais ampla e abrangente.

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO CÉU NO MAPA DO ESTADO DE GOIÁS	9
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL NO MAPA DO ESTADO DO TOCANTINS	10
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO PLANIALTIMÉTRICA COM VISTAS À OTIMIZAÇÃO DO USO DA TERRA	22
FIGURA 4 - ACOMPANHAMENTO DA OPERAÇÃO DE SEMEADURA DA CULTURA DO ALGODÃO HERBÁCEO EFETUANDO A CONTAGEM DE STAND.....	24
FIGURA 5 - CADERNETA DE CAMPO UTILIZADA DURANTE O MONITORAMENTO DAS LAVOURAS.....	25
FIGURA 6 - ABASTECIMENTO DO PULVERIZADOR SENDO EFETUADO EM CARRETA TANQUE.....	26
FIGURA 7 - PULVERIZADOR EM ATOLEIRO NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DO TOCANTINS	27
FIGURA 8 – CAMINHÃO EM ATOLEIRO NA UNIDADE DE PRODUÇÃO DO TOCANTINS, E AO FUNDO, COLHEDORA ATOLADA NO MESMO ATOLEIRO	28
FIGURA 9 – EROSÕES OBSERVADAS NAS ÁREAS DE LAVOURA SEM EXISTÊNCIA DE TERRAÇOS CAUSADAS PELA ENXURRADA DAS ÁGUAS DAS CHUVAS, GERANDO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NAS FORMAS DE PARTÍCULAS E NUTRIENTES	30
FIGURA 10 - ANIMAIS SOBRE ÁREA COM PASTAGEM DE <i>brachiária</i> NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NAS FAZENDAS DO GRUPO WINK.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	8
2.1 Cerrado	8
2.1.1 Chapadão do Céu	8
2.1.2 Porto Nacional	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO – O GRUPO WINK	11
4. REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1 Expansão das lavouras sobre pastagens e florestas no Cerrado	12
4.2 Intensificação sustentável e a produção em áreas sensíveis	14
4.3 Tecnologias para intensificação	16
4.4 Princípios de conservação do solo	19
5. ATIVIDADES REALIZADAS	20
5.1 Atividades anteriores ao período de estágio	20
5.2 Atividades durante o período de estágio	22
5.2.1 Acompanhamento e participação nas tomadas de decisões referentes ao planejamento das diferentes culturas	22
5.2.2 Auxílio e acompanhamento das atividades cotidianas do sistema de produção	23
5.2.2.1 Semeadura da segunda safra	23
5.2.2.2 Acompanhamento e monitoramento das lavouras	24
5.2.2.3 Colheita da safra de soja e feijão	27
6. DISCUSSÃO	29
7. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da população mundial a agricultura no mundo sofreu, nas últimas décadas, grandes mudanças, com o intuito de atender à crescente demanda por alimentos. Apesar da redução da fome no mundo de 18,6% para 12,5% entre 1990-92 e 2010-12, aproximadamente 870 milhões de pessoas, ou uma em cada oito, estavam sofrendo de desnutrição crônica em 2012 (FAO, 2012a). Deste total, a grande maioria vive em países em desenvolvimento, onde dificuldades para aumentar a produção de alimentos associadas à sua má distribuição expõem a esta situação cerca de 15% de sua população.

Segundo a FAO (2012b), o crescimento da economia é indispensável para a redução da fome no mundo, sendo que o aumento no Produto Interno Bruto (PIB) oriundo de atividades agrícolas contribui cinco vezes mais para a redução da fome que o aumento do PIB por atividades não agrícolas.

No Brasil o agronegócio envolve direta ou indiretamente grande parte da população e representa mais de 22% do PIB nacional, apresentando em meio à crise financeira internacional de 2013, um incremento da produção agrícola e pecuária de cerca de 10%, segundo a Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entre suas atividades, as que mais contribuem economicamente são a pecuária e o complexo soja, cujos componentes (grão, farelo e óleo) estão entre os produtos brasileiros mais exportados. Em 2013, o Brasil ocupou a segunda posição no ranking mundial de produção de soja, com 82 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos EUA, para 2014 a expectativa é de 86,7 milhões de toneladas produzidas (USDA, 2014). Até 2022, a produção de grãos do país deverá aumentar em 22%, sendo a soja o principal produto, com crescimento médio previsto de 2,3% ao ano (BRASIL, 2014a).

Parte substancial desta produção deve-se à expansão produtiva que ocorreu nas últimas décadas, sobretudo, em áreas do Cerrado da Região Centro-Oeste. Grande disponibilidade de terras, localização geográfica e condições climáticas favoráveis, somadas a políticas públicas de incentivo à ocupação, alavancaram o processo de desenvolvimento, tornando a produção agrícola e pecuária polos de multiplicação de riqueza e trabalho, com participação efetiva no crescimento econômico, na estabilização monetária, na melhor distribuição de renda e na geração de saldos positivos da balança comercial. Tal fato se evidencia no ranking dos dez municípios brasileiros mais bem classificados no Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), que considera quatro dimensões, a social, a econômica, a demográfica e a ambiental; no qual oito deles estão localizados na região Centro-Oeste (CNA, 2013).

Estas diferentes conquistas, obtidas no contexto da tecnologia disponível, geraram modificações do ambiente, que passou a apresentar produções vegetais até dez vezes maiores que as observadas em seu estado natural, com evidentes impactos positivos no que se refere a importantes problemáticas atuais, tais como, o aquecimento global e do uso da terra. Em contrapartida, a implantação de cultivos agrícolas e pastagens gerou perdas de biodiversidade, flutuações da matéria orgânica do solo e mesmo, em alguns casos, riscos efetivos ao equilíbrio do meio ambiente, associados a erros de condução dos diferentes sistemas produtivos. Esta diversidade de aspectos e situações se constitui por si só em desafios e fonte de oportunidades de melhoria das distintas formas de produção, bem como, de promoção de seus produtos.

Assim, a agropecuária da região do Cerrado tem buscado novos caminhos em meio a um mercado mundial e nacional em pleno aumento de demanda por commodities e por produtos diferenciados, criando novas oportunidades de emprego e renda tanto na área rural como nos demais elos das diferentes cadeias produtivas. Neste contexto, algumas regiões ganham destaque atualmente, como a Região dos Chapadões Sul-Matogrossense e Goiano, que inclui o município de Chapadão do Céu- Goiás, primeiro lugar em IDR; e a região de Mapitoba, localizada entre os estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, nova fronteira agrícola brasileira.

O estágio foi efetuado nestas duas situações, em propriedades do Grupo Wink, localizadas nos municípios de Chapadão do Céu - GO e Porto Nacional - TO, entre 16 de dezembro de 2013 a 01 de fevereiro de 2014. Seu principal objetivo foi propiciar qualificação para o planejamento e execução de sistemas produtivos adaptados às diferentes situações encontradas no Cerrado brasileiro. A forma para se chegar a tal qualificação incluiu, principalmente: o aprofundamento de conhecimentos sobre técnicas de rotação de culturas e integração de atividades para benefício do sistema; o domínio de técnicas de manejo de culturas produtoras de grãos e fibras; e o conhecimento da dinâmica da produção em áreas de fronteira agrícola.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1 Cerrado

O Cerrado brasileiro é detentor de uma ampla riqueza sociocultural e ecológica, sendo reconhecida sua importância na preservação da biodiversidade (KLINK & MOREIRA, 2002). É o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando cerca de 2.036.000 km², ou seja, 22% do território brasileiro (BRASIL, 2014b). Estima-se que até 2008, quase a metade de sua vegetação natural foi modificada pela agropecuária e outros usos (BRANNSTROM *et al.*, 2008; MAZZETO SILVA, 2009; SANO *et al.*, 2008). Os solos são predominantemente profundos, pouco estratificados, bastante lixiviados e pobres em resíduos orgânicos, geralmente classificados como Latossolos. Em termos climáticos, apresenta um período seco de três a sete meses, que provoca o desaparecimento da vegetação herbácea e a queda das folhas dos arbustos, cujos troncos são em geral tortuosos e de cascas grossas. Uma de suas árvores típicas, o Ipê (*Tabebuia ochracea*), foi declarada árvore símbolo do Brasil. Possui uma fauna típica constituída, principalmente, de mamíferos herbívoros, aves de chão e muitos répteis. A vegetação adaptada ao uso frequente do fogo, devido ao sistema subterrâneo de suas plantas, se recompõe rapidamente após sua passagem (ARAUJO *et al.*, 2005).

2.1.1 Chapadão do Céu

A sede municipal está localizada no paralelo 18° 23' 34" S e no meridiano 52° 39' 57" W (Figura 1), a uma altitude de 840 m. As temperaturas médias anuais mínima e máxima são de 19,1 °C e 29 °C, respectivamente. A precipitação anual é de 1.654 mm, concentrada entre os meses de outubro a abril, sendo janeiro o mês mais chuvoso do ano, com precipitação média de 282 mm (CLIMATEMPO, 2014a). O clima da região é do tipo Aw - tropical úmido, com inverno seco e sem a ocorrência de estação fria (KÖPPEN, 1948).

Figura 1 - Localização do município de Chapadão do Céu no mapa do Estado de Goiás



Fonte: Wikipedia

Com uma população estimada de 8.318 habitantes (IBGE, 2014a), Chapadão do Céu possui IDH de 0,74 e PIB per capita de cerca de R\$ 84 mil - segundo maior do Estado de Goiás. A agropecuária contribui com 61% do PIB do município (IBGE, 2014a), sendo as principais atividades a produção de grãos, algodão herbáceo e cana-de-açúcar (IBGE, 2012), o que resulta numa grande competição por terras.

A região tem ligação direta com Goiânia e Brasília (690 km) pela BR-060 e com o Estado do Mato Grosso e os portos de Santos (1030 km) e Paranaguá (1200 km) pela MS-306/BR-158. A região também é servida pela via férrea Ferronorte, que liga o sul do Estado do Mato Grosso ao Porto de Santos, com conexão com a hidrovia formada pelos rios Tietê e Paraná, o que possibilita o escoamento da produção por modal hidroviário.

Quanto aos recursos hídricos, o município está situado no ponto mais setentrional do aquífero Guarani, na bacia hidrográfica do rio Paraná (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Extensos chapadões tabuliformes residuais nas porções elevadas, gerados sobre rochas sedimentares, na sua maioria mesozóicas, e derrames de basalto caracterizam o relevo e constituem sua principal unidade geomorfológica (LATRUBESSE & CARVALHO, 2006). Segundo os autores, os solos do município são bastante intemperizados, apresentando baixa fertilidade natural e boa drenagem, sendo em geral classificados como Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos ou Neossolos Quartzarênicos. Os Latossolos, predominantes nas áreas de cultivo, apresentam em geral perfil profundo (>200 cm) associado a relevo plano, o que facilita a mecanização.

2.1.2 Porto Nacional

A sede do município está situada no paralelo 10° 42' 28" S e no meridiano 48° 25' 01" W (Figura 2), a uma altitude 212 m. A precipitação anual é de 1663 mm, concentrada entre outubro e abril, sendo fevereiro o mês mais chuvoso, com 271 mm de precipitação média. Apresenta uma temperatura média anual de 27 °C, sendo o mês de setembro o mais quente do ano, atingindo a média de 36 °C de temperatura máxima (CLIMATEMPO, 2014b), em pleno período seco. O clima da região é classificado, segundo Köppen (1948), como Aw - tropical úmido com inverno seco e ausência de estação fria. A umidade relativa média anual é de cerca de 70%, sendo que, no período chuvoso, os índices de umidade são superiores a 80% e no período seco, em torno de 50%.

Figura 2 - Localização do município de Porto Nacional no mapa do Estado do Tocantins



Fonte: Wikipedia

Com uma população de aproximadamente 52 mil habitantes (IBGE, 2014b), Porto Nacional possui um IDH de 0,74 e um PIB per capita de cerca de R\$ 13,5 mil (IBGE, 2014b). A agropecuária contribui com 12,8 % do PIB do município, sendo as atividades que mais contribuem para o setor a pecuária e, recentemente, a crescente produção de grãos (IBGE, 2012).

Compreendido na bacia hidrográfica do rio Tocantins, o município é próximo da capital do Estado, Palmas (60 km), a qual possui aeroporto com voos diários para vários destinos do Brasil, e dista cerca de 750 km da Capital Federal. Um dos principais gargalos da região é a falta de estrutura de armazenamento, cujo ponto mais próximo situa-se a 230 Km (Pedro Afonso - TO). A produção de fibras de algodão herbáceo é baixa, não havendo unidades suficientes de beneficiamento da pluma no município. Outra dificuldade enfrentada é a instabilidade da energia elétrica disponível.

A região é servida pela Ferrovia Norte-Sul (Açailândia - MA / Palmas - TO), cuja ligação encontra-se, atualmente, interrompida em alguns trechos. Quando concluída, esta via férrea ligará o Porto de Rio Grande - RS ao Porto de Belém - PA (4.000 km). Para o escoamento da produção é prevista a utilização do potencial de navegação fluvial da região (rios Araguaia e Tocantins), integrado à Ferrovia Norte-Sul e à malha rodoviária local (BR-153, TO-225, TO-070 e TO-050), com acesso ao trecho Imperatriz / Porto de Itaqui - MA e à Estrada de Ferro de Carajás.

Sua principal unidade geomorfológica denomina-se Depressão Tocantins, que acompanha o rio Tocantins, com predominância de formações cristalinas pré-cambrianas, cobertura de sedimentos Paleozóicos compartimentados, feições de grande complexidade e altitude variada, por vezes, acidentada, incluindo serras em seu relevo (PMPN, 2013).

Os solos predominantes no município são classificados como Latossolos, com ocorrência de Plintossolos, Cambissolos, Neossolos e Gleissolos, observando-se com frequência a ocorrência de atoleiros formados por canais de confluência e de escoamento subterrâneo das águas, que dificultam a mecanização das atividades (PMPN, 2013).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO – GRUPO WINK

Natural de Panambi - RS, a família Wink migrou para Chapadão do Céu - GO em 1983, local que na época era um pequeno povoado em meio ao Cerrado goiano. Com o passar dos anos, formou-se o Grupo Wink, referência atual na utilização adequada de tecnologia na região, tendo como missão: crescer e fazer crescer (CCN, 2009; FNG, 2012). Com tal visão, em 2012, o Grupo estendeu suas atividades ao município de Porto Nacional - TO.

Sua administração é realizada por Renato Schneider e sua esposa Margot Wink, herdeira do patriarca Roland Wink. Atuando nos ramos de produção de grãos, fibras, carne, genética, armazenagem e transporte, o Grupo gera cerca de 70 empregos diretos na utilização

de um total de 7000 mil hectares, dos quais 2000 são próprios. Possui capacidade de armazenagem de 220 mil sacas e uma frota de 10 caminhões. Devido à sua condição de Conselheiros da marca John Deere no Brasil, todas as máquinas utilizadas são desta marca.

Para fins de identificação, as áreas onde foram desenvolvidas atividades no período do estágio serão denominadas:

- Unidade de Produção de Chapadão do Céu, que compreende as fazendas Novo Milênio, com 1500 ha (sede administrativa), Amambaí, com 2000 ha, e Cedro, com 500 ha. As fazendas Novo Milênio e Amambaí são próximas a vias asfaltadas e apresentam predominância de Latossolos com grande potencial produtivo, aliando boas condições edafoclimáticas a um relevo plano. Uma característica da Fazenda Novo Milênio é a ocorrência de áreas alagadas, o que dificulta o aproveitamento das referidas áreas com atividades agrícolas, principalmente no tocante à mecanização. A Fazenda Amambaí, arrendada pelo Grupo, possui solos com textura mais arenosa e relevo um pouco mais acidentado se comparados ao da Novo Milênio, o que não compromete seu potencial, sendo adotado em ambas o sistema produtivo mais intensivo do Grupo, o qual inclui rotações com diversas culturas, tais como soja, milho, algodão, feijão, girassol e brachiária, entre outras. A fazenda Cedro conta com um acesso menos privilegiado em relação às outras, distando cerca de 20 km do asfalto. Possui bom regime pluviométrico, porém, um solo bastante arenoso, o que compromete seu uso para atividades de lavoura, sendo estas restritas somente a algumas áreas. Devido a isso, nesta fazenda observa-se uma predominância das atividades pecuárias.

- Unidade de Produção do Tocantins, que concentra todas as atividades desenvolvidas na fazenda Água Branca, com 3000 ha. Apresenta Latossolos com concreções plínticas, que caracterizam-se por uma grande susceptibilidade à formação de atoleiros, junto a pontos de captação natural de água. A área produtiva encontra-se em plena expansão, ocupando parte de um antigo projeto de reflorestamento de pinus, manga, babaçu, entre outros. O cultivo da segunda safra na fazenda está em processo de implantação, com testes de variedades e épocas de semeadura, os quais ainda não são bem conhecidos na região.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Expansão das lavouras sobre pastagens e florestas no Cerrado

O Brasil possui mais terras aptas à agricultura do que qualquer outro país no mundo. A FAO estima o potencial agrícola brasileiro em mais de 400 milhões de hectares, enquanto o

governo brasileiro considera um potencial de cerca de 300 milhões de hectares. Apesar desta disponibilidade, que equivale ao total de terras agrícolas da Rússia e dos Estados Unidos juntos, o Brasil foi um importador de alimentos até os anos 80 (CONNOLLY *et al.*, 2012).

Para modificar esta situação foram realizados, nas últimas décadas, investimentos de longo prazo: em políticas públicas de ocupação; na melhoria da fertilidade dos solos; no desenvolvimento de novas variedades de plantas; no monitoramento do clima; e no desenvolvimento de técnicas agrícolas mais adaptadas aos desafios encontrados no Cerrado, com ênfase na rotação e integração de culturas.

Como resultado desses esforços, realizados em meio ao aumento da demanda mundial por alimentos observado nas últimas décadas, o Brasil mais que quadruplicou o seu faturamento com exportação de produtos agrícolas, passando de US\$ 23 bilhões no ano de 1996 para US\$ 108 bilhões em 2006. Este processo também denominado “O Milagre do Cerrado”, transformou o País no maior exportador mundial de carne bovina, aves, açúcar e etanol; e no segundo maior exportador de soja (CONNOLLY *et al.*, 2012).

Estas diferentes conquistas que permitiram o desenvolvimento econômico e o incremento da qualidade de vida observados no País nos últimos anos, originaram, no entanto, passivos ambientais relacionados, sobretudo, à ocupação indiscriminada de áreas sensíveis do Cerrado (BRASIL, 2014c). Em termos quantitativos, estudos realizados no âmbito do Projeto de Monitoramento por Satélite do Desmatamento nos Biomas Brasileiros (MMA/Ibama/PNUD), revelaram que 47,84% dos 204 milhões de hectares do bioma Cerrado haviam sido modificados até 2008 (BRASIL, 2014b).

Em resposta a esta situação, em 2009, foi lançado o PPCerrado - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (BRASIL, 2014c). Também em 2009, o governo brasileiro apresentou, na 15ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), realizada em Copenhague, compromissos nacionais voluntários que incluem a redução de 40% do desmatamento no Cerrado até 2020 (BRASIL, 2014c). Este posicionamento teve como base a visão consensual da comunidade internacional, de que: (1) o aumento da temperatura global não deve ultrapassar 2 °C, o que corresponde a emissões mundiais de gases de efeito estufa (GEE) de no máximo 44 GtCO₂e (gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente) em 2020; (2) mantido o modo de vida do mundo atual, estas emissões poderiam chegar a 52-57 GtCO₂e em 2020, tornando o planeta cerca de 3,5 °C a 4 °C mais quente até o final do século; (3) tal cenário teria impactos devastadores sobre o clima, com efeitos sem precedentes e imprevisíveis sobre a vida humana e os ecossistemas a longo prazo; (4) a distribuição destes

impactos seria desigual e seus efeitos potencializados em regiões mais pobres do mundo, menos preparadas para se adaptar (KOSSOY *et al.*, 2013).

Estas diferentes ações consolidaram a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), promulgada em dezembro de 2009, com vistas ao desenvolvimento de iniciativas de redução de emissões de carbono. Ações como a criação de um mercado nacional de carbono, juntamente com medidas de precificação, incluindo abordagens de crédito setorial e a criação de impostos e isenções, respectivamente, sobre as emissões e remoções de GEE, estão sendo avaliadas (KOSSOY *et al.*, 2013).

4.2 Intensificação sustentável e a produção em áreas sensíveis

O maior consenso da produção primária atual consiste, provavelmente, na premissa de que o aumento da produção deve ser realizado de preferência através do incremento dos rendimentos, em detrimento do aumento da área utilizada, como forma indireta de proteção de áreas mais sensíveis. Embora ainda existam no Brasil e no mundo muitas áreas de terra utilizáveis para agricultura, a maioria consiste de florestas, zonas úmidas ou pastagens, cuja conversão em outros usos, em geral, aumenta consideravelmente os riscos de emissões de GEE e perdas de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos importantes.

Menores rendimentos produtivos em áreas já cultivadas podem gerar benefícios ambientais locais. Entretanto, é fundamental considerar, nestes casos, eventuais consequências indiretas, tais como, o estímulo ao desmatamento de áreas mais sensíveis para produção agrícola, como forma de compensar estes baixos rendimentos (GARNETT, 2013).

A agricultura, quando feita de forma irracional, pode representar uma grande ameaça para a biodiversidade dos ecossistemas. Como forma de minimizar tais riscos, uma alternativa racional é a integração da agricultura com práticas conservacionistas da vida selvagem. No entanto, devido aos rendimentos nesses sistemas serem tipicamente inferiores, uma maior quantidade de terras se faz necessária para uma determinada produção. Isto sugere uma abordagem alternativa e racional em relação ao assunto baseada no uso eficiente da terra: segundo a qual os rendimentos devem ser aumentados em terras cultivadas, liberando assim outras terras para conservação. Tal abordagem pode ser definida como uma intensificação sustentável (GARNETT, 2013).

Em se tratando de pecuária, a palavra “intensificação” é particularmente problemática para aqueles preocupados com o bem estar animal, sendo frequentemente associada com formas de produção que geram efeitos comprovadamente negativos sobre a saúde e o bem

estar animal. Porém, a intensificação pode aumentar a produção, especialmente, quando a baixa produtividade é causada por doenças, alimentação insuficiente ou problemas sanitários, o que leva a uma convergência entre intensificação e bem estar animal (GARNETT, 2013).

A utilização destes princípios permitiu avanços exemplares no que se refere ao uso racional e à preservação de áreas sensíveis, no caso do bioma Amazônico. Por um lado, diferentes políticas públicas e intervenções diversas sobre as cadeias produtivas inibiram a expansão da agropecuária sobre novas áreas de floresta, entre as quais: (1) a PNAC estabeleceu como meta uma redução de 80% no desmatamento da Amazônia até 2020 e lançou uma nova linha de créditos a serem utilizados em nível de fazenda para facilitar seu alcance; (2) a doação de US\$ 1 bilhão pela Noruega viabilizou a criação do Fundo da Amazônia, que apoia iniciativas de redução do desmatamento; (3) Programas de Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) foram propostos pelos governos da maioria dos estados da Amazônia, com o intuito de atrair recursos para a reconversão produtiva e a redução do desmatamento e das emissões associadas; (4) a Moratória da Soja e o Acordo do Gado, inviabilizaram estas produções em áreas desmatadas, após 2006 e 2009, respectivamente; (5) a rápida expansão de áreas protegidas em zonas de fronteira agrícola contribuiu para a redução de sua ocupação (NEPSTAD *et al.*, 2014). Por outro lado, estas restrições e fontes de recursos estimularam aumentos de produtividade em áreas anteriormente cultivadas, a fim de compensar diminuições de disponibilidade de área.

O teste inicial da eficiência destas medidas ocorreu quando a rentabilidade da soja subiu e sua produção aumentou. A expansão de 50% na produção da soja observada até 2013 ocorreu inteiramente em terras cultivadas antes de 2006. Durante este período a produção de carne bovina permaneceu estável, mas os sistemas de produção e os rebanhos foram reconstituídos (NEPSTAD *et al.*, 2014).

A contribuição de cada fator para estas evoluções é de difícil determinação, devido à sobreposição temporal e espacial das intervenções políticas e de outras naturezas que ocorreram. Fato concreto é que entre 2005 e 2013 a redução do desmatamento na Amazônia foi de 70%, porém, a produção agropecuária e o uso mais rentável da terra continuaram a crescer. Esta desaceleração evitou a emissão para a atmosfera de 3,2 GtCO₂e e tornou o Brasil líder mundial em mitigação das mudanças climáticas. Além disso, a mesma pode ter provocado uma série de impactos positivos, incluindo: a redução do risco de inibição da precipitação regional; redução nas mudanças das vazões dos rios e de seu assoreamento; e a maior proteção da biodiversidade (NEPSTAD *et al.*, 2014).

No longo prazo, a perenidade destes efeitos depende da manutenção da produtividade da pecuária, dada a vocação conservacionista da atividade e o fato da produção de carne ter maior potencial de aumento de rendimentos em comparação com sistemas de cultivo. Um cenário plausível para 2020, é que os rendimentos na produção de carne subam rápido o suficiente para liberar áreas limpas para a expansão do cultivo da soja. Possibilidade mais provável, é que a expansão da cultura da soja e da produção de carne ocorra, predominantemente, no bioma Cerrado, mais apto às produções agropecuárias e sua intensificação sustentável do que a Amazônia (NEPSTAD *et al.*, 2014).

Como resultado destas distintas formas de intervenção, observa-se que a produção agrícola cresceu 223% em uma área física 41% maior, preservando com isso, nos últimos anos, 69 milhões de hectares de áreas nativas (BASF, 2014a). Em 2013, a safra de grãos brasileira atingiu 187 milhões de toneladas e, com investimento em tecnologias, a expectativa é que a produção anual brasileira cresça 50% até 2023 (BASF, 2014b).

4.3 Tecnologias para intensificação

As crescentes preocupações atuais com o meio ambiente tem estimulado o engajamento de diferentes setores da sociedade na busca de alternativas produtivas que contemplem questões econômicas, sociais e ambientais (DICK *et al.*, 2013) Intensificar a produção em terras já limpas é uma maneira eficaz de aliviar a pressão de expansão das lavouras sobre áreas que permanecem em seu estado natural, principalmente, áreas sensíveis encontradas na Amazônia e em locais específicos do Cerrado. Muitos dos principais países produtores já iniciaram, ou estão prestes a iniciar, uma transição agrícola onde o aumento da produção nacional é resultado majoritariamente do aumento dos rendimentos e da produtividade, e não do aumento da área de terras utilizadas para a agricultura (LIMA, 2014). Tal transição pode ser acelerada por pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias, por serviços eficazes de extensão rural, bem como, por linhas de crédito destinadas a incentivar os produtores a buscarem uma maior adequação do uso de suas terras. Ao mesmo tempo, existe um potencial de intensificação através de sinergias entre os diferentes sistemas de cultivo e criação (LIMA, 2014), tendo como exemplo o fato de que vários subprodutos de cereais e oleaginosas podem ser reutilizados como alimentação para o gado ou para melhorar a qualidade da pastagem.

Estimativas apontam para o aumento da população mundial de 7 para 9 bilhões de pessoas até 2050. O total da população urbana deverá quase duplicar e é bastante provável que sua renda aumente, interferindo diretamente na sua dieta. A demanda global por

alimentos deverá ser alterada devido à tendência dos moradores das cidades comerem mais carne. Diante disso, a Organização de Alimentação e Agricultura da ONU (FAO) calcula que a produção de grãos deverá aumentar em cerca da metade, mas o fornecimento de carne terá que dobrar até 2050, meta difícil de ser alcançada, pois, na última década, o crescimento da produtividade foi reduzido, tendo como maior restrição a disponibilidade de água (ECONOMIST, 2010).

Na busca da superação de tais desafios, diferentes instituições de pesquisa e desenvolvimento têm procurado incentivar a adoção de novas técnicas agrícolas. Neste sentido, os agricultores brasileiros são pioneiros no uso de plantio direto, no qual há uma preocupação em manter a superfície do solo com cobertura vegetal em crescimento, mantendo com isso mais nutrientes no solo, efetuando uma reciclagem dos mesmos e potencializando seus benefícios. Para se ter uma ideia destas evoluções: 2,6% dos agricultores brasileiros adotavam o plantio direto, em 1990; hoje mais de 50% o fazem (ECONOMIST, 2010).

Mais recentemente a agricultura brasileira tem concentrado seus esforços em diferentes ações, tais como: a recuperação de pastagens degradadas; a ampliação do sistema de plantio direto; o uso de fixação biológica de nitrogênio; e o aumento da área de florestas plantadas (BRASIL, 2014c). Atenção especial tem sido dada ao estímulo à Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, onde as terras são usadas para agricultura, pecuária e cultivos florestais em diferentes arranjos produtivos, com benefícios para os diferentes componentes do sistema.

Com isso, após passar anos aumentando a produção e a área plantada, a agricultura brasileira está se voltando para formas de incremento da intensidade de uso da terra, de forma a produzir mais alimentos sem, com isso, degradar seus recursos ambientais.

No que se refere ao desafio de dobrar o fornecimento de carne até 2050, algumas práticas de manejo utilizadas para intensificar o uso das terras merecem destaque, devido à sua efetividade e contribuição potencial para o desenvolvimento de sistemas integrados de produção, onde a atividade pastoril participe como geradora de renda e de vantagens indiretas do ponto de vista produtivo e ambiental. Neste sentido, segundo Abreu da Silva *et al.* (2013) pode-se enumerar:

(1) a semeadura aérea de braquiária, no início da queda das folhas da cultura da soja, com vistas à otimização e racionalização do uso da terra e dos insumos utilizados, bem como, da reciclagem e realocação de nutrientes absorvidos nas camadas mais profundas do solo e, em seguida, disponibilizados para culturas com sistema radicular mais superficial. Estratégia de antecipação do início da utilização de pastagens na estação seca, de melhoria da cobertura do solo e de incorporação de matéria orgânica, a prática destaca-se pelo alto potencial de

fixação de carbono atmosférico da soja e pelo caráter estratégico de sua utilização em sistemas de produção caracterizados pela multiatividade produtiva;

(2) o consórcio milho-braquiária, denominado de sistema Santa-Fé, através da semeadura da espécie forrageira na entrelinha da cultura de milho, como forma de reduzir o período de transição entre os dois cultivos, sem abrir mão das demais vantagens da integração dos mesmos;

Segundo estes autores, diferentes alternativas de potencialização destes diferentes efeitos podem ser operacionalizadas, com ênfase para:

(3) a inclusão de uma abordagem planialtimétrica-temporal no planejamento das diferentes áreas com vistas ao incremento da integração entre culturas de grãos e demais atividades e à maximização de suas interatividades (incrementos produtivos e de matéria orgânica no solo, reciclagem de nutrientes, controle de pragas e doenças, vendas orientadas para períodos de pico de preços, etc.);

(4) a intensificação da utilização das pastagens (rotação rápida) a fim de aumentar a produção vegetal, através do controle do crescimento das plantas pelo manejo adequado dos animais, reduzindo a taxa de senescência e incrementando o desenvolvimento do sistema radicular, a qualidade da forragem disponível e, conseqüentemente, as produções animal e agrícola resultantes;

(5) a implantação de sistemas de gestão produtiva e ambiental que auxiliem as tomadas de decisão, facilite a melhoria contínua dos diferentes processos e sirvam de base para o desenvolvimento de projetos e demais iniciativas de credenciamento / valorização de sistemas produtivos e produtos (certificações verde, orgânica ou ecológica, venda de créditos de carbono, etc.).

(6) a introdução de práticas produtivas complementares tais como: a inclusão de gramíneas anuais (milheto ou capim Sudão) nas semeaduras aéreas de braquiária no final do ciclo da soja, como forma de antecipar em 20-40 dias o período de utilização da pastagem; a incorporação de sementes de crucíferas e/ou leguminosas a semeaduras de braquiária que precedam a cultura do milho com vistas ao controle de estirpes específicas de nematoides, à fixação biológica de nitrogênio e ao incremento da qualidade da forragem ofertada aos animais.

A combinação destas diferentes possibilidades permite a redução de riscos e custos, bem como, a agregação de valor à produção, aumentando sua estabilidade e a qualidade de vida das pessoas envolvidas nestas atividades.

Em uma perspectiva mais ampla, a implementação das atividades citadas tem um grande potencial de contribuição para a consolidação da produção primária que se busca atualmente: “uma atividade que se proponha a produzir benefícios materiais e econômicos sem exaurir os recursos naturais, sem afetar o clima e sem colocar em risco a saúde pública, mas que, além disso, oportunize melhorias destes diferentes aspectos de nosso cotidiano” (Abreu da Silva *et al.*, 2013).

4.4 Princípios de conservação do solo

A degradação dos solos nos trópicos é um problema reconhecidamente grave e generalizado, sendo a erosão um dos principais fatores responsáveis pelas reduções nas produtividades agrícolas, provocando perdas de solo, água e nutrientes. Tais perdas causadas pela enxurrada podem ainda acarretar eutrofização das águas (SHAEFER *et al.*, 2002). Segundo vários autores (SHAEFER *et al.*, 2002; GILLES *et al.*, 2009) estas perdas incluem, principalmente, matéria orgânica, certos nutrientes (cálcio, magnésio, potássio e fósforo) e ácidos fúlvicos. Também provocam heterogeneidade na porosidade do mesmo nas diferentes cotas do relevo, devido à migração da argila dispersa na água e o entupimento dos macroporos nas porções mais inferiores do terreno.

O modo de aplicação, o local e a profundidade do solo onde os adubos são colocados influenciam na concentração de nutrientes na enxurrada. Normalmente os nutrientes aplicados por meio das adubações ficam concentrados na superfície do solo, o que facilita as perdas geradas pela erosão. A aplicação de corretivos e fertilizantes em superfície irá favorecer a dissolução dos mesmos, na água que se encontra retida nas micro depressões de armazenamento superficial e nos resíduos culturais, bem como, o seu transporte via escoamento superficial. Tal fato favorece sobremaneira a perda de nutrientes por erosão, mais do que se eles tivessem sido incorporados ao solo, exigindo maiores cuidados no manejo de adubações a lanço (GILLES *et al.*, 2009).

A adoção de técnicas conservacionistas de manejo do solo se faz fundamental para combater os efeitos erosivos gerados por chuvas no solo. O plantio direto é uma técnica eficaz para redução da perda de solo por erosão hídrica, porém não apresenta a mesma eficácia de redução para as perdas de água e nutrientes, sendo necessária a adoção de práticas conservacionistas complementares que contribuam para a diminuição da enxurrada (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Uma das práticas mecânicas mais difundidas no controle da erosão hídrica dos solos é o terraceamento, o qual baseia-se no parcelamento das rampas, isto é, em dividir uma rampa comprida em várias rampas menores, por meio da construção de terraços. Tendo a finalidade de reter e infiltrar, ou de escoar lentamente as águas oriundas da parcela superior do terreno, de forma a minimizar o poder erosivo das enxurradas através do corte perpendicular do declive, o terraço permite a contenção de enxurradas, forçando a absorção da água da chuva pelo solo, ou a drenagem lenta e segura do excesso de água (BERTOL & COGO, 1996). Pode reduzir as perdas de solo em até 80%, e de água em até 100%, desde que seja criteriosamente planejado, executado e conservado. Embora apresente custo elevado, esta prática é necessária em muitas áreas agrícolas onde técnicas mais simples, tais como o plantio em nível, cultivos em faixas ou rotação de culturas, por si só, não são suficientes para uma efetiva proteção do solo contra a erosão hídrica (BERTOL & COGO, 1996).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

A fim de permitir um maior detalhamento das principais atividades realizadas, serão apresentadas no presente relatório somente as atividades efetivamente executadas ou onde houve participação direta, proporcionando conhecimentos necessários para a melhor compreensão dos diferentes sistemas produtivos, bem como, para seu planejamento. As atividades realizadas serão apresentadas em duas formas, sendo primeiramente descritas brevemente algumas atividades realizadas anteriormente ao período efetivo do estágio, sendo várias destas atividades efetuadas no próprio local de realização do estágio, tendo estas grande importância na compreensão do sistema produtivo empregado nas propriedades do Grupo Wink, bem como sendo balizadoras de várias atividades desempenhadas posteriormente, durante o período efetivo de realização do trabalho, permitindo assim ter uma compreensão ampla, abrangente e multifacetada destas atividades, conseguindo situá-las no contexto dos sistemas produtivos adotados e, com isso, compreender a real importância das mesmas.

5.1 Atividades anteriores ao período de estágio

Sendo originário de uma família de produtores rurais que migrou no ano de 2006 da cidade de Ijuí - RS para a Região dos Chapadões Sul-Matogrossense, tive ao longo dos anos a oportunidade de realizar várias atividades, especialmente aquelas ligadas diretamente à produção. Entre áreas próprias e arrendadas, a família desenvolve atividades agrícolas em

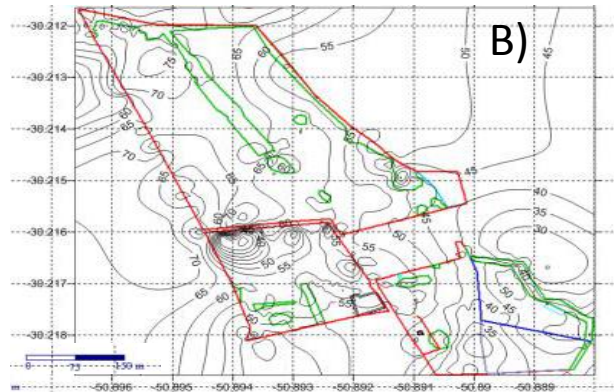
cinco fazendas na Região, as quais apresentam uma grande diversidade de condições edafoclimáticas, necessitando com isso de adaptações dos sistemas produtivos às diferentes situações. Diante disso serão descritas sucintamente algumas atividades realizadas nas propriedades familiares ou do Grupo Wink:

(1) Amostragens de solo com trado de rosca, seguindo a metodologia descrita por BISSANI *et al.* (2008). Durante a amostragem pôde ser observada, verificando a resistência oferecida pelo solo à penetração do trado, a importância da cobertura por palha e da existência de plantas em crescimento sobre o solo, no que se refere à compactação da camada superficial do mesmo, principalmente quando se trata de pastagens. Neste quesito, o manejo adequado da pastagem, que inclui, sobretudo, o controle dos tempos de permanência e descanso, do resíduo pós-pastejo e da carga animal, são de suma importância para o controle da compactação das camadas superficiais e subsuperficiais do solo. (2) Interpretação de análises de solo e execução das respectivas recomendações de adubação e calagem, segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004), quando necessário. (3) Planejamento do ano agrícola, incluindo épocas de semeadura, ciclo das cultivares, adaptação das mesmas ao solo de cada fazenda, densidades de semeadura, devendo estas serem adaptadas às condições edafoclimáticas apresentadas nas diferentes fazendas; sequência de aplicações de defensivos, adaptação do estoque de produtos à necessidade da fazenda, culturas sucessoras e épocas de semeadura. Tal planejamento é adaptado às condições de solo de cada gleba da fazenda, bem como, aliado às previsões climáticas para o ano agrícola em questão. (4) Levantamento planialtimétrico das áreas através da utilização de receptores de GPS (Global Positioning System) e softwares de análise e interpolação de coordenadas. De posse das informações obtidas, foi facilitado o trabalho de planejamento das lavouras, a subdivisão de pastagens, o dimensionamento e a alocação de aguadas, o controle de erosão e a delimitação com vistas ao isolamento, de áreas a serem recuperadas ou protegidas (Figura 3). (5) Acompanhamento da execução de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária nas propriedades do Grupo Wink, em período anual inverso ao período do estágio, o que me possibilitou ampliar a visão a respeito do funcionamento das propriedades como um todo. Tal experiência se tornou essencial para a compreensão da complementariedade das diferentes atividades no âmbito da propriedade.

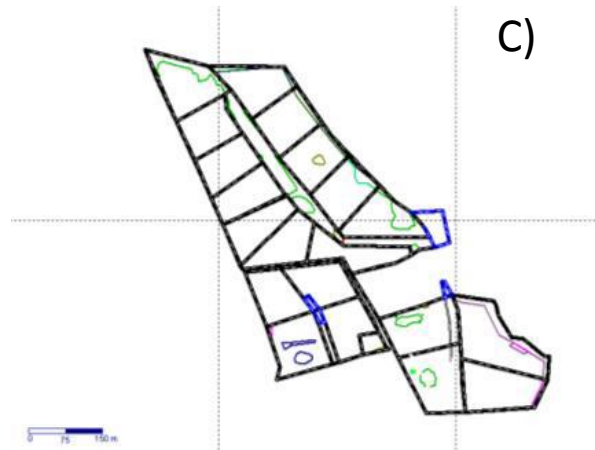
Figura 3 - Representação plani (A) altimétrica (B) com vistas à otimização do uso da terra (C)



Fonte: Autor



Fonte: Autor



Fonte: Autor

5.2 Atividades durante o período de estágio

5.2.1 Acompanhamento e participação nas tomadas de decisões referentes ao planejamento das diferentes culturas

Estas atividades incluíram a participação: (1) nas ações direcionadas ao incremento de produtividade, tais como escolha correta da fonte de nutrientes a ser utilizada em aplicações em cobertura, principalmente no que se refere às diferentes fontes de nitrogênio (ureia, sulfato ou nitrato de amônio), evitando com isso perdas desnecessárias do insumo aplicado; (2) no planejamento do parcelamento das aplicações e da dose a ser aplicada em cada operação; (3) na execução das aplicações realizadas, utilizando distribuidor a lança munido de equipamento de taxa variável; (4) na execução das aplicações com distribuidor autopropelido munido de equipamento N-Sensor ALSTM, o qual apresenta vantagens no tocante à racionalização do uso

de insumos, permitindo melhor aproveitamento tanto da terra, como dos recursos nela investidos, tais como insumos e água; refletindo na verticalização da produção e contribuindo para diminuir a necessidade de expansão das lavouras em área; (5) identificação de pragas e doenças, na determinação do momento de intervenção, do produto a ser aplicado, da dose a ser aplicada, da vazão, da ponta de pulverização a ser utilizada e todas as demais recomendações técnicas referentes a aplicações de insumos e defensivos. Todas as decisões tomadas tiveram como meta efetuar intervenções tecnicamente corretas, aliando a isso a máxima racionalização dos insumos utilizados, seja os defensivos químicos aplicados, o diesel gasto pelas operações de intervenção, a água utilizada nas operações e a energia elétrica gasta no bombeamento desta; ou seja, a maximização da produção e a redução ao máximo do desperdício.

5.2.2 Auxílio e acompanhamento das atividades cotidianas do sistema de produção

5.2.2.1 Semeadura da segunda safra

No que se refere a estas atividades foram realizados: (1) o acompanhamento da operação de semeadura da cultura do algodão herbáceo, efetuando a contagem de stand (Figura 4); (2) todas as regulagens necessárias para a execução do processo de semeadura de forma tecnicamente correta, avaliando a plantabilidade desempenhada e auxiliando nas operações de abastecimento. A semeadura foi efetuada com conjuntos da marca John Deere, sendo que a potência dos tratores variava de 225 a 510 cv. As semeadoras-adubadoras contavam com sistema de distribuição de sementes a vácuo; (3) a semeadura da cultura do milho de segunda safra, comumente chamada de “safrinha”, efetuada com semeadora que distribui apenas as sementes, com 48 linhas, sendo a adubação efetuada a lanço. Todos os tratores contavam com equipamento de piloto automático, o que aumentava grandemente o rendimento operacional, fazendo com que a máquina pudesse ser aproveitada em seu máximo desempenho, facilitando principalmente as operações noturnas e maximizando o uso das máquinas, reduzindo com isso o custo operacional das atividades realizadas, bem como, racionalizando o uso do diesel.

Figura 4 - Acompanhamento da operação de semeadura da cultura do algodão herbáceo (A) efetuando a contagem de stand (B)



Foto: Renato Schneider Júnior



Foto: Jolair Lopes

Para fins de planejamento, o fato de se efetuar a operação de semeadura com semeadora que distribui apenas a semente aumenta grandemente o rendimento diário da operação, pois os tempos gastos com abastecimentos ao longo do dia são drasticamente reduzidos. Tal fato desencadeia uma série de efeitos, tanto nas operações de tratamentos fitossanitários, pelo fato de haver mais área com cultura em um mesmo estágio de desenvolvimento, e, principalmente, na operação da colheita, pois a semeadura deve ser efetuada de forma racionalizada para que, ao final do ciclo da cultura e chegada do período de colheita, esta consiga ser efetuada ao tempo correto, com as colhedoras que se dispõem na fazenda, evitando assim que ocorram perdas por falhas no planejamento.

5.2.2.2 Acompanhamento e monitoramento das lavouras

Essa atividade é essencial no gerenciamento de uma propriedade agrícola e, da mesma forma, extremamente dinâmica entre as safras, pois há uma enorme diversidade entre os problemas enfrentados em um ano agrícola se comparados aos demais anos agrícolas da mesma propriedade. Tal fato faz com que a experiência adquirida ao longo dos anos seja ferramenta fundamental, tanto para o planejamento de sistemas produtivos que visem o aproveitamento mais racional das terras, como para sua implantação.

O monitoramento de pragas e doenças nas culturas implantadas foi efetuado seguindo um cronograma pré-estabelecido, sendo que todos os talhões da fazenda eram monitorados ao menos duas vezes por semana. Buscava-se avaliar uma planta por hectare, sendo que todas as informações relevantes foram anotadas em caderneta de campo (Figura 5). As decisões sobre

o momento correto de entrada com qualquer intervenção, produto a ser utilizado e dose do mesmo, foram efetuadas em conjunto com o corpo técnico da fazenda.

Figura 5 - Caderneta de campo utilizada durante o monitoramento das lavouras

Foto: Autor

Para o monitoramento de adultos de lepidópteros também foram utilizadas armadilhas luminosas, nas quais foi realizada a contagem de insetos adultos de cada espécie. Houve uma grande incidência de diferentes espécies de lagartas durante o período de estágio, gerando dificuldades para o controle e causando danos econômicos à cultura, principalmente na Unidade de Produção do Tocantins, pelo fato de as temperaturas médias na região serem mais elevadas se comparadas às de Chapadão do Céu, fato que faz com que a soma de graus dia seja maior, fazendo com que os insetos atinjam a fase adulta num espaço de tempo mais curto, exigindo cuidados redobrados com a presença de insetos nas lavouras da região. No tocante a doenças, as incidências encontradas não foram elevadas, tal fato aconteceu principalmente devido as aplicações preventivas de fungicidas.

Os abastecimentos foram efetuados em carreta tanque (Figura 6) e as doses dos produtos utilizados foram preparadas previamente na mesma, o que fez com que o tempo gasto nas operações de abastecimento fosse drasticamente reduzido, aumentando assim o rendimento operacional do equipamento. Tal fato, aliado às baixas vazões utilizadas nas aplicações fez com que apenas um pulverizador conseguisse manejar toda a superfície

cultivada da fazenda, porém a jornada de trabalho da equipe de pulverizações era extensa, visto que somente uma pessoa era encarregada pelas aplicações.

Figura 6 - Abastecimento do pulverizador sendo efetuado em carreta tanque



Foto: Autor

As aplicações foram efetuadas em Ultra Baixa Vazão (UBV), variando de 26 l/ha a cerca de 50 l/ha. Para se efetuar tais aplicações com qualidade é necessário uma aplicação com gotas de cerca de 100 micras de diâmetro, com o intuito de elevar a superfície coberta pela aplicação, e para tal, faz-se obrigatório o uso de adjuvantes.

Uma peculiaridade do equipamento utilizado nas pulverizações é o fato de haver uma grande heterogeneidade na distribuição do peso entre os rodados dianteiros e traseiros do pulverizador; tendo o mesmo um excesso nos rodados traseiros, fazendo com que o pulverizador atole com maior facilidade, principalmente na Unidade de Produção do Tocantins, pelo fato de haver a presença de atoleiros no solo da fazenda (Figura 7). Devido a tal fato, as pulverizações nas áreas com presença destes foram efetuadas com avião agrícola, o que elevou os custos das respectivas lavouras.

Figura 7 - Pulverizador em atoleiro na Unidade de Produção do Tocantins



Foto: Jolair Lopes



Foto: Jolair Lopes

5.2.2.3 Colheita da safra de soja e feijão

Chegado ao final do ciclo das culturas da soja e do feijão, deu-se início a atividade de colheita dos grãos, participando tanto no acompanhamento do transporte dos grãos até os armazéns, na sede da fazenda, como ativamente na operação da colheita. Responsável momentâneo pelas colhedoras nas quais trabalhava, executei não somente a operação de colheita, mas também todas as diversas manutenções necessárias que a colhedora exigia, bem como as regulagens necessárias para o bom desempenho da colhedora e do processo de colheita, garantindo assim um bom aproveitamento do equipamento e desempenho do processo.

Algumas das colhedoras do Grupo possuíam plataformas com sistema Drapper, as quais são mais flexíveis que as do sistema de caracol, efetuando a sua função de forma mais eficiente e reduzindo as perdas. Da mesma forma tais plataformas alimentam a colhedora de maneira mais uniforme, o que acarreta em economia de combustível e um melhor aproveitamento das máquinas. Devido a tal fato, a velocidade em que a operação de colheita é efetuada pode ser mais elevada, aumentando assim o rendimento da colhedora ao final de cada dia. Outro fator que faz elevar o rendimento das colhedoras é o fato de as mesmas estarem equipadas com piloto automático, o que possibilita que a colheita seja efetuada com a totalidade da largura útil das plataformas. Como ônus dessa tecnologia, o Grupo optou há

anos atrás pela retirada dos terraços nas lavouras, com o intuito de uniformizar o relevo das áreas e minimizar as ondulações presentes nestas, visando facilitar as operações mecanizadas com máquinas de grande porte.

O segmento de colhedoras axiais da John Deere são as mais pesadas do mercado, tal fato ganha maior importância nas lavouras da Unidade de Produção do Tocantins, devido aos atoleiros. Durante o estágio foram buscadas soluções para este problema, sendo uma delas a inserção de mais pneus na colhedora, ficando a mesma com 10 pneus, 6 no eixo dianteiro e 4 no traseiro, porém a medida não foi suficiente para eliminar completamente o problema, atolando não somente a colhedora, mas também os caminhões ao entrarem na lavoura para que a colhedora pudesse ser descarregada (Figura 8). Outra solução para minimizar tal problema seria a substituição das colhedoras John Deere por outras mais leves, sendo que as mais leves existentes no mercado brasileiro são as colhedoras da marca Case, porém devido ao fato de o administrador do Grupo, Renato Schneider, ser um dos Conselheiros da John Deere no Brasil, tal solução é impossibilitada de ser implementada.

Figura 8 - Caminhão em atoleiro na Unidade de Produção do Tocantins, e ao fundo, colhedora atolada no mesmo atoleiro



Foto: Jolair Lopes

6. DISCUSSÃO

As diferentes atividades da propriedade são complementares entre si, atuando como diferentes elos de uma mesma corrente. Um exemplo disso é a utilização dos resíduos gerados pelos armazéns do Grupo Wink para a alimentação dos bovinos em confinamento.

Na busca de uma uniformização das áreas de lavoura, são efetuadas aplicações anuais de calcário, indo na maioria das situações encontradas nas fazendas, contra as recomendações da Embrapa, que diz que se deve aplicar calcário somente com uma saturação por bases inferior a 50% (EMBRAPA, 2004). Porém esta recomendação da Embrapa é efetuada para a manutenção de uma produtividade média, sendo que as fazendas do Grupo se encontram em um patamar mais elevado de produtividade; na Unidade de Produção de Chapadão do Céu, por exemplo, a qual apresenta um longo histórico de correções de solo, os valores da saturação por bases são maiores que 50% em 70% das áreas agrícolas. Tal Unidade de Produção se encontra em um patamar de produção bastante elevado, o que justifica as aplicações para manutenção e elevação dos níveis atuais de produtividade. Os altos níveis produtivos alcançados na fazenda só se fazem possíveis pelo fato de, desde a base, se primar pela eficiência e pela busca de uma homogeneização dos diferentes fatores e variáveis. Embora sabendo que, por características intrínsecas às áreas, tais como textura, matéria orgânica, processos pedogenéticos, entre outros, elas são heterogêneas entre si. Essa homogeneização ao nível mais alto possível se faz através da utilização de técnicas de Agricultura de Precisão, como a adubação em taxa variável, e de equipamentos que propiciem a maior precisão possível nas operações mecanizadas.

Ainda na linha da uniformização e sistematização das áreas agrícolas, a opção do Grupo em eliminar os terraços acarretou em consequências, como a observação de erosões na superfície das áreas de lavoura e o conseqüente transporte de sedimentos nas formas de partículas e nutrientes pela enxurrada (Figura 9), causando assim perdas de insumos aplicados ao solo, reduções na fertilidade natural dos mesmos e necessidade de reposições anuais destes nutrientes. Com a adoção da técnica de aplicação de todas as adubações a lanço a necessidade de terraços nas lavouras se faz ainda maior, visto que somente práticas de manejo conservacionista do solo não se fazem suficientes para eliminar a ocorrência de erosões nas lavouras, principalmente devido ao grande regime pluviométrico do Cerrado, o qual ocorre de forma concentrada e com chuvas de grande potencial erosivo. Porém, o maior prejuízo causado pela falta de terraceamento nas lavouras é o fato de os sedimentos carregados pela

enxurrada se depositarem nos corpos hídricos localizados abaixo das áreas cultivadas, contaminando os mesmos com esses sedimentos.

Figura 9 - Erosões observadas nas áreas de lavoura sem existência de terraços, causadas pela enxurrada das águas das chuvas, gerando transporte de sedimentos nas formas de partículas e nutrientes



Foto: Gustavo Marquardt

No tocante à integração das diferentes atividades efetuadas na propriedade, algumas delas merecem destaque, tal como a integração lavoura-pecuária, que é efetuada através do sistema Santa-Fé. Disponibilizando uma pastagem de boa qualidade, nela são alocadas matrizes prenhes que ainda amamentam, tendo como objetivos principais manter a produção de leite em um período em que a qualidade das pastagens é reduzida devido à seca, fornecer alimento de boa qualidade para que as matrizes tenham uma gestação saudável e melhorar o escore corporal das mesmas para que não sofram distocia no parto (Figura 10).

Figura 10 - Animais sobre área com pastagem de *brachiária* no sistema de Integração Lavoura-Pecuária nas fazendas do Grupo Wink



Foto: Luís Gustavo Denardin

Outra atividade que desempenha uma grande função estratégica no sistema produtivo adotado é o confinamento, o qual possibilita durante o período de escassez de alimentos, o alcance do peso de abate por animais semi-acabados, mas que não apresentam padrões comercializáveis, utilizando para isso, entre outras fontes, resíduos oriundos dos armazéns.

Com relação ao solo da Unidade de Produção do Tocantins, que apresenta problemas quanto a presença de atoleiros, pode-se chegar a duas possíveis soluções. A primeira consiste em manejar a terra de maneira uniforme, negligenciando suas disparidades intrínsecas e apropriar-se das melhores tecnologias existentes no mercado de rodados agrícolas, que incluem a utilização de esteiras de borracha, de alto custo unitário, para que seja possível efetuar as operações necessárias no cultivo das lavouras. A segunda, e mais racional, consiste em efetuar um mapeamento fino das áreas a serem abertas previamente a esta operação, com o intuito de identificar e localizar no interior das mesmas os locais que apresentam características que predisõem a formação de atoleiros. Tendo em mão essas informações, conservar tais locais intactos, sem que ocorra a transformação dos mesmos em lavouras, efetuando um planejamento racional das áreas a serem exploradas, evitando assim futuros problemas quanto à mecanização destas áreas, problemas estes que podem vir a comprometer não somente a safra nas áreas em questão, mas também nas demais áreas da propriedade.

7. CONCLUSÃO

Com o aumento da demanda mundial por alimentos a pressão sobre terras em estado natural é cada vez maior, principalmente, com o aumento da rentabilidade da cultura da soja e da produção bovina. Devido a tal fato cada vez mais se faz necessário um uso racional das terras já cultivadas, maximizando as produções sobre aquelas cuja aptidão assim o permite, e preservando assim áreas mais sensíveis. Essa maximização da produção por sua vez não deve ocorrer a qualquer custo, devendo obedecer a critérios técnicos e respeitar as disparidades entre as características químicas, físicas e biológicas das diferentes áreas nas quais se trabalha. É nesse contexto que, atualmente, o conceito de intensificação sustentável tem sido introduzido na agricultura brasileira, o qual consiste em buscar o incremento da produção por área, respeitando as restrições impostas pela terra e o ambiente na qual se encontra, adaptando assim diferentes sistemas produtivos às diferentes situações e restrições impostas nos mais distintos ambientes, trazendo como efeito um aumento produtivo sem que haja a necessidade de explorar terras susceptíveis de preservar habitats naturais.

Para alcançar o nível de uso mais racional possível das terras é fundamental e imprescindível a atuação de profissionais qualificados. Uma das principais qualificações que devem se fazer presente nestes profissionais é a capacidade de leitura das diferentes situações nas quais ele possa vir a atuar, identificando em cada uma delas os potenciais e as restrições impostas, tanto internas como externas, avaliando não somente as condições técnicas e edafoclimáticas, mas também efetuando uma leitura ampla e abrangente a respeito de mercado, logística, infraestrutura, políticas públicas, tendências nacionais e internacionais. Com a identificação das principais potencialidades e restrições de cada local, torna-se possível a proposição de sistemas produtivos que valorizem as facilidades e permitam a superação as restrições que os caracterizam.

Como resultado dessa atuação diferenciada a agricultura brasileira atingiu níveis produtivos invejáveis em qualquer local no mundo, alcançando nos últimos anos um crescimento em produção de 223%, em uma área física 41% maior, preservando com isso 69 milhões de hectares de áreas nativas, tendo perspectivas de crescimento na ordem de 50% até o ano de 2023. A redução de 70% no desmatamento da Amazônia observada entre 2005 e 2013, evitou a emissão de 3,2 GtCO₂e para a atmosfera e tornou o Brasil líder mundial na mitigação das mudanças climáticas. Tal fato é ao mesmo tempo animador e gerador de grandes desafios, no que se refere à continuidade e consolidação do trabalho que vem sendo

desenvolvido, fazendo com que a agricultura brasileira necessite de técnicos com capacitação diferenciada para atuarem nos diferentes elos das cadeias produtivas.

O aprendizado adquirido durante as diferentes atividades realizadas no período de estágio e fora dele foi de extrema importância para a aquisição de competências profissionais, bem como permitiu o desenvolvimento de uma visão mais ampla e abrangente. Com isso, na busca permanente de novos conhecimentos, espero poder colaborar de alguma forma para a superação dos diferentes desafios atuais e futuros encontrados pela agricultura brasileira na sua nobre missão de produzir alimentos saudáveis para o mundo, sem dilapidar seu precioso patrimônio ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU DA SILVA, M., DICK, M., FRANKLIN, R.R. Informativo A Pasto. 2013.
- ARAÚJO, J.A. et al. (Coord.) **Atlas Geográfico-Ambiental de Chapadão do Céu-GO**. Chapadão do Céu : Prefeitura Municipal de Chapadão do Céu, [2014]. Disponível em: <http://www.siteantigo.chapceu.com.br/atlas/Atlas_Chap-Ceu.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2014.
- BASF. **trabalho-sustentabilidade.gif**. 2014a. Formato GIF. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/function/conversions:/publish/content/APBrazil/maiortrabalhodaterra/Images/trabalho-sustentabilidade.gif;pv8afa64cdf41de813>. Acesso em: 24 ago. 14.
- BASF. **trabalho-tecnologia.gif**. 2014b. Formato GIF. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/function/conversions:/publish/content/APBrazil/maiortrabalhodaterra/Images/trabalho-tecnologia.gif;pv8065a835f36b4bd3>. Acesso em 24 ago. 14.
- BERTOL, I.; COGO, N.P. **Terraceamento em sistemas de preparo conservacionista de solo: um novo conceito**. Lages: Núcleo Regional Sul da SBCS, 1996. 41p. (Boletim Técnico, 1)
- BISSANI, C. A. et al. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 344p.
- BRANNSTROM, C. et. al. Land change in the brazilian savanna (Cerrado), 1986-2002: comparative analysis and implications for land-use policy. **Land Use Policy**, Guildford, v. 25, p. 579-595, 2008.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Setores da economia: Agronegócio**. Portal Brasil, 2014a. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/setores-da-economia/agronegocio>>. Acesso em: 04 set. 2014.
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. 2014b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 31 ago. 2014.
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Conservação e Uso Sustentável**. 2014c. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado/conservacao-e-uso-sustentavel>>. Acesso em: 02 set. 2014.
- CCN – **Chapadão do Céu em Notícia** - Ano 20 - n° 88 – páginas 12-13 - Fevereiro / 2009. Disponível em: <http://www.ccn.chapceu.com.br/CC.N_2009-02.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2014.
- CLIMATEMPO. **Climatologia: características climáticas Chapadão do Céu/GO, médias climáticas para uma série de 30 anos**. 2014a. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/climatologia/2725/chapadaodoceu-go>>. Acesso em: 01 set. 2014.

- CLIMATEMPO. **Climatologia:** características climáticas Porto Nacional/TO, médias climáticas para uma série de 30 anos. 2014b. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/climatologia/598/portonacional-to>>. Acesso em: 02 set. 2014.
- CNA. Confederação Nacional da Agricultura. **Índice de Desenvolvimento Rural (IDR): um retrato dos municípios brasileiros.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Credito/7RO/App_CN_A_Credito.pdf>. Acesso em: 01 set. 2014.
- CONNOLLY A.J., CONNOLLY K.P., LYONS M. A Seismic Change: Land Control in Africa. Is This a Wake-Up Call for Agribusiness?. **International Food and Agribusiness Management Review.** v.15. p.171-177, 2012.
- DICK, M.; SILVA, M.A.; SCHRANK, F.S. Congresso de Pastizales. **Utilização de Geoprocessamento no Planejamento de Sistemas Sustentáveis de Produção em Pastagens.** Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam. v. 22, supl.2, tomo2. Santa Rosa – Argentina. 2013.
- ECONOMIST. **Brazilian agriculture:** The miracle of the Cerrado: Brazil has revolutionised its own farms. Can it do the same for others?. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/16886442>>. Acesso em: 03 set. 2014.
- EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja: correção e manutenção da fertilidade do solo. **Embrapa Soja.** 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/fertilidade.htm>>. Acesso em: 14 out. 2014.
- FAO. **Globally almost 870 million chronically undernourished:** new hunger report. Rome, 2012a. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/161819/icode/>>. Acesso em: 04 set. 2014.
- FAO. **The state of food insecurity in the world:** economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome, 2012b. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2014.
- FAO. **FAOSTAT.** [Base de Dados]. Rome, 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 04 set. 2014.
- FNG – Fazendas Nova Geração. **Histórico.** 2012. Disponível em: <<http://www.fng.agr.br/paginas/historico.html>>. Acesso em: 17 ago. 2014.
- GARNETT, T. et al., Policy Forum. **Sustainable intensification in agriculture: premises and policies.** Science, v. 341, 2013.
- GILLES L. et al., Erosão Hídrica na Cultura do Milho Implantada em Área de Campo Nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo,** Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1427-1440, 2009.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@:** Município de Chapadão do Céu/Goiás. 2014a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520547&search=goias|chapadao-do-ceu>>. Acesso em: 2 set. 2014.

- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**: Município de Porto Nacional/Tocantins. 2014b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=171820&search=tocantins|porto-nacional>>. Acesso em: 2 set. 2014.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura temporária**. 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=171820&idtema=121&search=tocantins|porto-nacional|pecuaria-2012>>. Acesso em: 2 set. 2014.
- KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. **Past and current human occupation and land-use**. In: THE CERRADO of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 479 p., 1948.
- KOSSOY, A. et al. **Mapping carbon pricing initiatives**: developments and prospects. Washington, DC: The World Bank, 2013. 96 p. (Carbon Finance at the World Bank, 77955)
- LATRUBESSE, E.M.; CARVALHO, T.M. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Goiás: Governo do Estado de Goiás, 2006. 127p.
- LIMA, C.B., Na overview of the Brazil-China soybean trade and its strategic implications for conservation. **The Nature Conservancy**. 2014.
- MAZZETO SILVA, C.E. Ordenamento territorial no cerrado brasileiro: da fronteira monocultora a modelos baseados na sociodiversidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, 2009. n.19, p.89-109.
- NEPSTAD, D. et al. Rethinking the Global Supply Chain. **Slowing Amazon deforestation though public policy and interventions in beef and soy supply chains**. Science, v. 344, 2014.
- OLIVEIRA J.G.R. et al. Erosão no plantio direto: perdas de solo, água e nutrientes. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 91-98, 2012.
- PMPN - Prefeitura Municipal de Porto Nacional. **Plano Municipal de Água e Esgoto**. 2013. Disponível em: <[http://www.portonacional.to.gov.br/administracao/files/files/Minuta_PMAE_Porto%20Nacional%20\(1\).pdf](http://www.portonacional.to.gov.br/administracao/files/files/Minuta_PMAE_Porto%20Nacional%20(1).pdf)>. Acesso em: 2 set. 2014.
- SANO, E.E. et al. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2008. v. 43, p.153-156.
- SCHAEFER, C.E.R., Perdas de solo, nutrientes, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 669-678, 2002.
- USDA, United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**. Washington, DC, 2014. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2014.