

Avaliação econômica dos sistemas de produção de milho, soja e algodão em Sorriso e Campo Novo do Parecis/MT.

Recebimento dos originais: 25/04/2014
Aceitação para publicação: 28/11/2015

Mauro Osaki

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSCar
Instituição: Cepea/Esalq-USP.

Endereço: Departamento de Economia, Administração e Sociologia – ESALQ/USP. Av. Padua Dias, 11, Caixa postal 9 – Piracicaba/SP.
CEP: 13.418-900.

E-mail: mosaki@usp.br

Mario Otávio Batalha

Instituição: Universidade Federal de São Carlos

Endereço: Departamento de Engenharia de Produção — UFSCar. Rodovia Washington Luís, km 235- São Carlos/SP.
CEP: 13.565-905.

E-mail: dmob@ufscar.br

Resumo

Este artigo analisa as principais mudanças nos sistemas de produção de soja, milho e algodão nas regiões das cidades de Sorriso e Campo Novo do Parecis no estado de Mato Grosso e as repercussões nos custos de produção destas mudanças nas propriedades rurais. O trabalho retratado neste artigo coletou e avaliou dados primários relativos aos sistemas de produção de propriedades representativas de Sorriso e Campo Novo do Parecis da safra 2004/05 até a temporada 2009/10. Os resultados apontaram mudanças importantes nos processos de produção agrícola nesse período. Produtores das duas regiões têm antecipado a aplicação de fertilizantes na lavoura da soja durante o preparo do solo, o que, por sua vez, tem aumentado o rendimento das máquinas no processo de semeadura entre 17% e 30%. A agilidade na semeadura da soja precoce permitiu expandir a área plantada com milho na segunda safra, melhorando o fluxo de caixa da propriedade. Além disso, a introdução da transgenia provocou uma mudança importante no processo de semeadura do milho, como a elevação da participação da semente no custo de produção agrícola. No caso do algodão, não houve mudança no processo de produção para a primeira safra, mas foi verificada a introdução da fibra como opção de segunda safra no sistema de produção para reduzir a aplicação de defensivos agrícolas no trato cultural.

Palavras-chaves: Custo de produção da propriedade. Sistema de produção agrícola. Custo.

1. Introdução

Os produtores rurais têm constantemente buscado melhorias no processo de produção como forma de aumentar a competitividade. Desde a abertura da economia na

década de 1990, melhorias ou ganhos nos sistemas de produção têm procurado compensar problemas de falta de investimento em infraestrutura (rodovias, porto e ferrovias), altos tributos na compra de matéria-prima, concorrência crescente com os produtos estrangeiros, entre outros problemas estruturais. O aumento da produtividade tem sido uma das principais armas das empresas agrícolas na busca da competitividade. Para isso, os produtores têm introduzido novos equipamentos, matérias-primas com inovações tecnológicas e informações mais acuradas nos processos de tomada de decisão. Neste contexto, Martins e Laugeni (2006) consideram que o nível de investimento em máquinas, equipamentos e mão de obra, a disponibilidade de energia elétrica, as condições tributárias, a capacidade gerencial, a cultura local e a inovação tecnológica são fortes condicionantes da produtividade agrícola.

No que diz respeito ao sistema de produção de grãos e fibras, este tem sido constantemente intensificado e modificado no estado do Mato Grosso. Avaliar estas transformações é importante para compreender porque o Mato Grosso tornou-se o principal estado produtor de soja, milho segunda safra e algodão do Brasil. A produção brasileira de soja, milho e algodão tem se expandido fortemente nessas últimas duas décadas, sendo as taxas de crescimento de 6,9% a.a, 14,1% a.a e 8,7% a.a, respectivamente. Neste período o Mato Grosso consolidou sua posição de um dos principais estados agrícolas do país, crescendo a uma taxa anual de 9,8% para soja, 25,9% para o milho segunda safra e 5,9% para o algodão.

Dentre as publicações nacionais sobre custo de produção, alguns autores buscaram aquilatar mudanças nos custos de produção advindos de mudanças tecnológicas nos processos de produção. Este é caso, por exemplo, dos trabalhos desenvolvidos por Menegatti e Barros (2007), Osaki e Batalha (2007) e Furlaneto *et al.* (2007), os quais compararam o custo de produção dos sistemas de produção da soja transgênica e convencional. Por sua vez, Schimitz e Krammer (2006) examinaram os custos de produção dos sistemas de produção da soja orgânica, transgênica e convencional. No algodão, Ferreira Filho *et al.* (2009) avaliaram o custo de produção do sistema de produção do Mato Grosso, Paraná e Estados Unidos. Para o sistema de produção de uma propriedade, Garcia *et al.* (2008) investigaram a competitividade entre os diferentes produtos da região produtora do Estado de São Paulo. Contudo, todos esses trabalhos circunscreveram suas análises a uma safra, o que dificulta a observação dos impactos econômicos decorrentes de mudanças nos processos produtivos ao longo dos anos. Procurando contribuir para preencher estas lacunas, o objetivo deste artigo foi avaliar os possíveis impactos nos custos de produção derivados das mudanças nos processos de

produção de soja, milho e algodão ocasionados pela intensificação do uso do solo entre a safra 2004/05 e 2009/10 nas regiões de Sorriso e Campo Novo do Parecis, estado do Mato Grosso.

Para atender seus objetivos, este trabalho está dividido em cinco seções. A segunda apresenta um referencial teórico sobre sistemas de produção. Na seção três são descritos os métodos utilizados na coleta dos dados. Os resultados obtidos e a discussão estão na seção quatro, enquanto que as considerações finais são apresentadas na quinta seção.

2. Sistemas Agrícolas de Produção: definições e características.

Um sistema de produção pode ser entendido, de forma simplificada, como um conjunto de atividades e procedimentos pelos quais as organizações transformam o insumo/recurso (*input*) em produto final (*output*), tanto para produto físico (bens) como para serviços (SLACK *et al.*, 2002 e CHASE *et al.*, 2006). Entende-se o sistema de produção como a maneira pela qual a empresa organiza sua equipe e realiza a operação de produção, adotando uma sequência lógica em todo o processo produtivo, desde a compra da matéria-prima até a saída do produto final.

Os trabalhos de Wadsworth (1983), Shaner (1984) e Hendrickson *et al.* (2008) entendem que um sistema de produção como sendo uma relação de componentes operando em uma estrutura produtiva complexa, existindo inter-relação e interdependência entre eles na produção de bens ou serviços. Essa visão holística também é defendida por Liang (1998). Este autor define o governo, fatores econômicos, sociedade, meio ambiente, produção agrícola, pecuária e as fontes de recursos naturais como sendo os componentes desta estrutura produtiva.

Chase *et al.* (2006) relatam que o conceito de sistema de produção pode ser aplicado a todos os tipos de empresas. Assim, respeitadas as especificidades da produção agropecuária, o conceito de sistema de produção pode ser plenamente aplicado ao contexto da produção rural. Produção concentrada em tempo e espaço, variabilidade de volume e qualidade de produtos, perecibilidade da produção, baixo valor unitário, aspectos de segurança alimentar e do alimento, entre outros, conformam a complexidade do setor agropecuário. Para FAO (1997) um sistema de produção agrícola é um conjunto de componentes que estão unidos por alguma forma de interação e interdependência, e que operando dentro de fronteiras limitadas para alcançar um objetivo específico em nome dos beneficiários do sistema.

Assim, o sistema de produção ocupa-se em combinar um conjunto de recursos tangíveis (mão de obra, instalação, capital, tecnologia, energia elétrica, águas e matéria-prima) com os recursos intangíveis (conhecimento, cultura e práticas de manejo), em determinadas condições edafoclimáticas, para transformar em um ou mais produtos agropecuários. Opções estratégicas, táticas e operacionais em termos de processos de transformação são influenciadas pelo julgamento humano, regras heurísticas, modelos matemáticos, simulações e análises comparativas e outros.

Schmitz e Krammer (2006) consideram necessária a distinção e o agrupamento de sistemas de produção em tipos relativamente homogêneos de forma a compreender a dinâmica de uso dos recursos necessários ao funcionamento destes grupos. Para tanto, é imprescindível delimitar os limites e as características do sistema de produção a ser analisado.

Keating e McCown (2001) reconhecem os sistemas de produção (culturas, pasto, animais, solo e clima) e de gestão (pessoas, recursos e capital) como os principais fatores da produção de bens e serviços. A partir desse conceito, eles avaliaram a intervenção tecnológica na produção da fazenda. Os trabalhos de Schmitz e Krammer (2006), Menegatti (2006), Osaki e Batalha (2007) e Furlaneto *et al.* (2007) compararam o sistemas de produção para diferentes tecnologias, mas as análises limitaram-se a uma safra, o que dificultou a observação dos impactos econômicos decorrentes de mudanças tecnológicas nos processos produtivos ao longo dos anos.

3. Metodologia

Este artigo utilizou dados coletados pelo Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da Esalq/USP para a avaliação dos sistemas de produção das propriedades representativas das regiões em questão. O critério de escolha do local para a coleta da informação de uma propriedade agropecuária representativa deve espelhar a principal região produtora do produto pesquisado, prevalecendo o sistema de produção e a combinação de atividade, terra e recursos mais comum naquela região (Deblitz et al., 1998). A propriedade representativa deve representar um grupo de produtores que utilizam um mesmo pacote tecnológico, uma produtividade condizente com a tecnologia empregada e as condições edafoclimáticas da região, espelhar os sistemas de produção adotados pelas propriedades da região e, por fim, estruturar a produção que estejam submetidos as mesmas

condições institucionais (Elliot, 1928, Plaxico e Tweeten, 1963, Hazell e Norton, 1986, Feuz & Skold, 1991 e Deblitz et al., 1998).

As informações foram coletadas durante seis anos (entre 2004 e 2010) por meio de painéis. Este método de coleta de informações consiste em reunir produtores, técnicos, pesquisadores e comerciantes para discutir e descrever os sistemas de produção representativos nas regiões produtoras de interesse da pesquisa. Os dados desta propriedade representativa foram coletados após a conclusão das atividades de cada temporada nas localidades de Sorriso e Campo Novo dos Parecis.

Inicialmente esses dados foram padronizados e ajustados para uma propriedade com sistema de produção de semeadura direta para a lavoura de soja e milho e cultivo mínimo para o algodão. A estrutura da propriedade típica partiu do ano de 2004, mantendo-se a mesma disponibilidade de máquinas, implementos, terra e mão de obra até 2010. Os coeficientes técnicos dos fatores de produção, seus preços à vista em reais do período de compra e pagamento foram corrigidos com IGP-DI para o mês de dezembro de 2010. O indexador escolhido reflete a variação de preço da matéria prima agrícola, indústria no atacado e bens e serviço finais no consumo durante todo o mês, para toda a população e sem restrição de renda.

Os custos dos processos de produção agrícola foram agrupados em cinco macroprocessos (etapas): preparo do solo, semeadura, tratos culturais, colheita e pós-colheita. A própria identificação destes processos (ver Figura 1) pode ser considerada um resultado da pesquisa retratada neste artigo. Preparar o solo envolve atividades como semeadura de forragem para semeio direto, calagem, gessagem, adubação de superfície (lanço), dessecação das plantas invasoras e operação mecânica relacionada ao preparo do solo (aração, gradagem e subsolagem). A semeadura engloba basicamente os processos de semeadura e aplicação de adubo básico. O trato cultural, por sua vez, é composto pelas pulverizações de defensivos agrícolas, adubação de cobertura, adubação foliar, capina mecânica e manual. A colheita envolve o ato de colher o produto mecanicamente e a destruição de soqueira, enquanto a pós-colheita agrupa atividades como transporte da produção, beneficiamento, armazenagem, tributos de comercialização (CESSR – Contribuição Especial Sobre Seguridade Rural e impostos estaduais) e outros (despesas com arrendamento, despesas gerais, despesa financeira e despesa com assistência técnica).

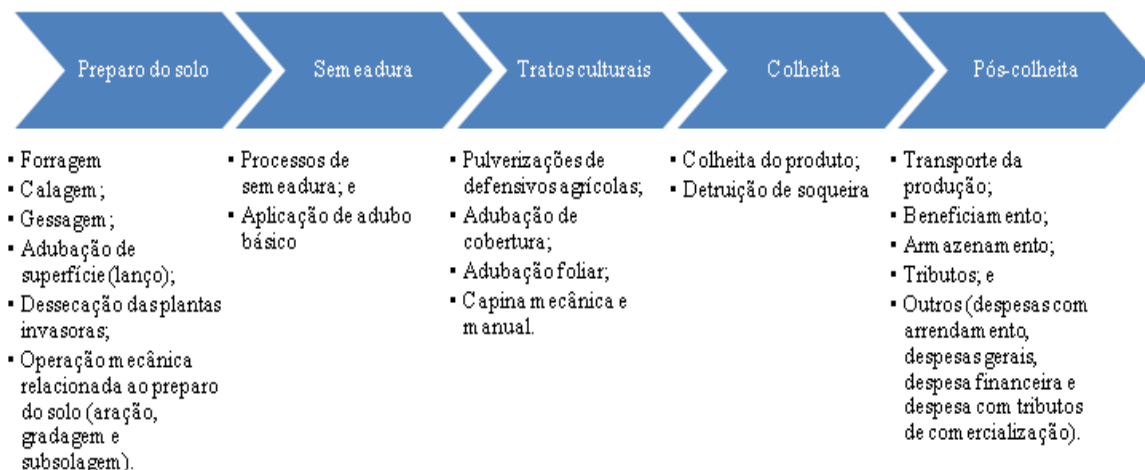


Figura 1: Atividades envolvidas nos cinco processos de produção agrícola.

Fonte: Dados de pesquisa – Elaborado pelos autores

Em cada macroprocesso (etapa) de produção, avalia-se o custo com fertilizantes, semente, defensivos agrícolas, operação mecânica, mão de obra, transporte, armazenamento, beneficiamento, impostos e outros (despesas com arrendamento, despesas gerais, despesa financeira e despesa com assistência técnica). Para estruturar o custo de produção por processo da propriedade, foram tomadas como base as definições de Bornia (1995), cujo princípio de custeio é variável ou direto e o método de alocação do custo fixo ou indireto é pelo método do centro de custo. Esse método de apuração aloca individualmente o valor para cada atividade. As despesas gerais da propriedade (custos indiretos aos produtos) serão alocadas aos produtos proporcionalmente a participação percentual da atividade no uso da área.

Assim, os custos médios de cada macroprocesso estão representados pela equação (1) a (5) e o custo médio de produção de do processo de produção agrícola das seis safras está expressa na equação (6).

$$CPS_t = a(fert, dfa, smt, opmec, mobra, trprod, arm, imp, outros) \quad t (1, \dots, 6) \quad (1)$$

$$CS_t = b(fert, dfa, smt, opmec, mobra, trprod, arm, imp, outros) \quad t (1, \dots, 6) \quad (2)$$

$$CTC_t = c(fert, dfa, smt, opmec, mobra, trprod, arm, imp, outros) \quad t (1, \dots, 6) \quad (3)$$

$$CC_t = d(fert, dfa, smt, opmec, mobra, trprod, arm, imp, outros) \quad t (1, \dots, 6) \quad (4)$$

$$CPC_t = e(fert, dfa, smt, opmec, mobra, trprod, arm, imp, outros) \quad t (1, \dots, 6) \quad (5)$$

$$CPPa = \sum_{t=1}^6 \frac{(CPS, CS, CTC, CC, CPC)}{6} \quad t (1, \dots, 6) \quad (6)$$

Em que

CPS_t: Custo médio do preparo do solo no período t

CS_t: Custo médio da semeadura no período t

CTc_t: Custo médio dos tratos culturais no período t

CC_t: Custo médio da colheita no período t

CPC_t: Custo médio da pós-colheita no período t

CPPa: Custo médio do processo de produção agrícola

fert: fertilizantes

dfa: defensivos agrícolas

smt: sementes

opmec: Operação mecânica

mobra: Mão de obra

Trprod: transporte da produção

arm: armazenamento

imp: impostos de comercialização

outros: despesas com arrendamento, despesas gerais, despesa financeira e despesa com assistência técnica.

4. Resultado e discussões

A análise dos resultados dos custos do processo para a produção agrícola na propriedade envolve as condições de preparo do solo, semeadura, tratos culturais, colheita, pós-colheita das últimas seis safras. As avaliações dos custos do processo de Sorriso para a soja precoce, soja normal e o milho estão representados entre a Figura 2 e Figura 19. A análise da soja precoce, soja, milho e algodão para Campo Novo do Parecis, pode ser observada entre as Figura 20 e Figura 43. A soja precoce é uma variedade que desenvolve todo ciclo de produção (semeio a colheita) em menor tempo em relação às variedades normal e tardia. No caso do Norte e Oeste do Mato Grosso, regiões de estudos, o material de ciclo precoce conclui o ciclo de produção entre 100 e 110 dias, enquanto a soja de ciclo normal entre 115 e 120 dias.

4.1. Sorriso

Na propriedade representativa de Sorriso, ao longo das seis safras pesquisadas, houve uma mudança no custo de processo de produção do preparo do solo e semeadura da soja precoce e normal, diferença nos custos dos processos dos tratos culturais e da colheita entre soja precoce e normal. Por meio das Figura 2 e Figura 3, é possível observar um aumento no gasto com fertilizantes nas últimas três safras (2007/08 a 2009/10) para soja precoce e normal, respectivamente. Por outro lado, houve uma queda na participação do fertilizante no custo do processo de semeadura (Figura 4 e Figura 5). Essa mudança de distribuição de adubo na base

(linha) para superficial visa agilizar o plantio de soja, pois sem o abastecimento do adubo na máquina (semeadora) há um maior rendimento na implantação da lavoura – focando basicamente o tempo para o abastecimento da semente e do diesel.

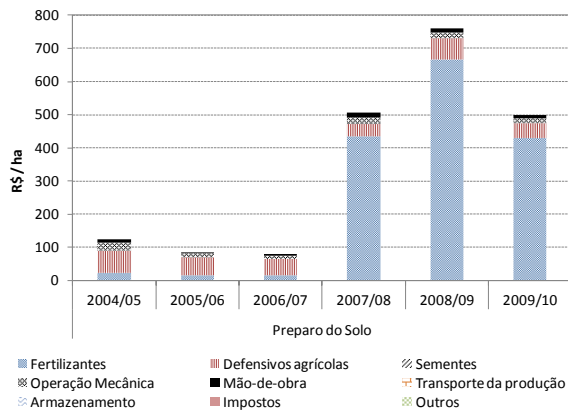


Figura 2: Custo do preparo do solo para produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

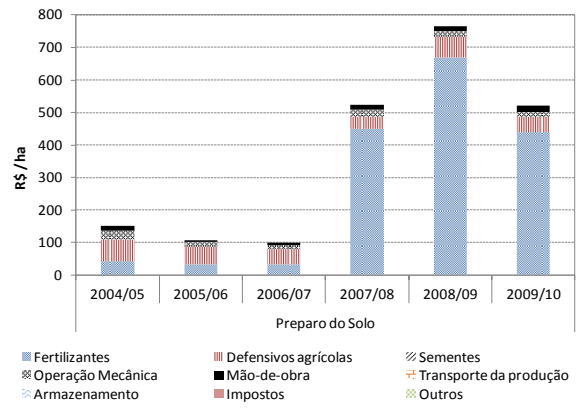


Figura 3: Custo do preparo do solo para produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

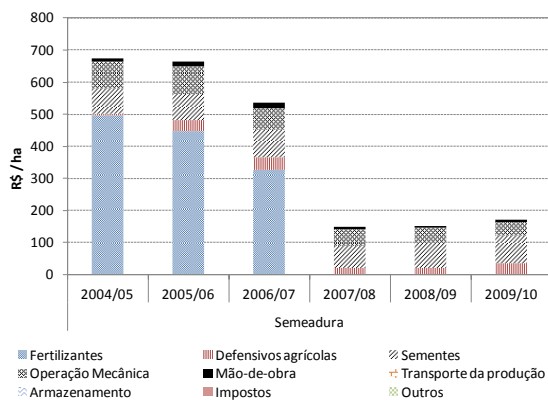


Figura 4: Custo da semeadura para produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

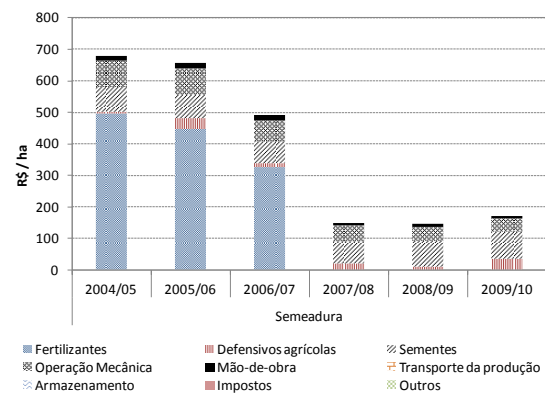


Figura 5: Custo da semeadura para produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Além disso, se reduz o gasto com combustível na distribuição de adubo, visto que essa atividade operacional é realizada com implemento agrícola leve. Anteriormente, no mesmo momento da operação da semeadura, a introdução do adubo no solo era feita a partir do sulco próximo à linha da semente e a uma profundidade abaixo da linha semente. Tal prática exigia maior tempo para abastecimento dos insumos, número de trabalhadores, gasto com diesel e manutenções das máquinas. Essa mudança gerou economia no consumo de diesel em até 30%

(as operações da aplicação de fertilizante a lanço mais a semeadura em relação à semeadura tradicional).

Outra diferença entre a soja precoce e a normal foi constatada no custo do processo durante a operação do trato cultural e da colheita. No trato cultural, normalmente, na soja normal adiciona-se uma aplicação de fungicida, setor de defensivo agrícola, em relação à soja precoce. Na colheita, os produtores costumam aplicar desfolhante nas lavouras de soja precoce para antecipar a maturação do grão. Essa medida permite semear o milho no melhor período de agrônomico e escalonar o uso máquina para colher toda lavoura da propriedade.

Nas Figura 6 e Figura 7 observa-se o custo de produção no processo dos tratos culturais da soja precoce e normal, respectivamente. A soja precoce apresenta vantagem sobre a normal em três pontos: defensivos agrícolas, operação mecânica e mão de obra. O custo médio com defensivos agrícolas no processo do trato cultural da soja precoce ficou em R\$ 188,50/ha nas últimas seis safras, um valor 17,30% menor que o desembolsado com a soja normal. Outros pontos relevantes são a redução dos gastos médios com operação mecânica e mão de obra, que, na mesma ordem, ficaram em R\$ 31,49/ha e R\$ 14,44/ha, uma vantagem de 14,13% e 12,14%, respectivamente, frente à soja normal.

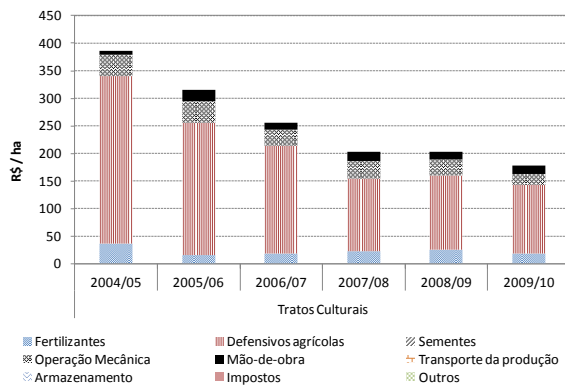


Figura 6: Custo do trato cultural para produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

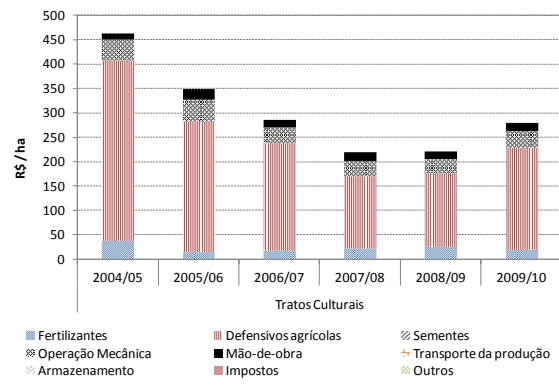


Figura 7: Custo do trato cultural para produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Por outro lado, o custo do processo de colheita da soja precoce (Figura 8) em relação à soja normal (Figura 9) fica em desvantagem, devido aos gastos relacionados a defensivos agrícolas, operação mecânica e mão de obra. O custo médio do defensivo agrícola foi de R\$ 24,58/ha para as últimas seis safras, enquanto a soja normal dispensa esse tipo de desembolso. O custo médio da colheita da soja precoce também é maior que o da soja normal, haja vista à

baixa eficiência da colhedora, pois, no período de colheita da soja precoce, a chuva e a umidade reduzem o tempo disponível para executar a operação. O custo médio da operação mecânica (desfolha e colheita mecânica) ficou em R\$ 67,97/ha, um acréscimo de 33,17% em relação à soja normal. O dispêndio com a mão de obra também aumenta para a soja precoce, em 46,02%, com média de R\$ 16,67/ha nas últimas seis safras.

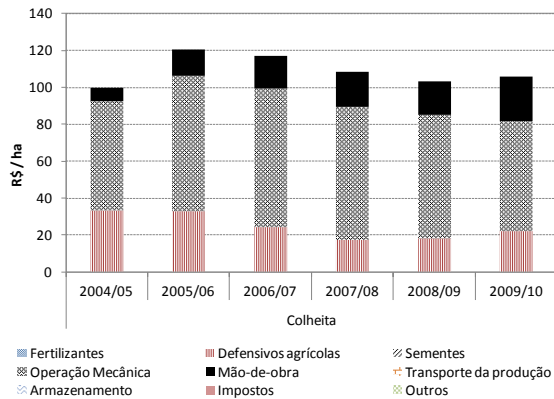


Figura 8: Custo da colheita da produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

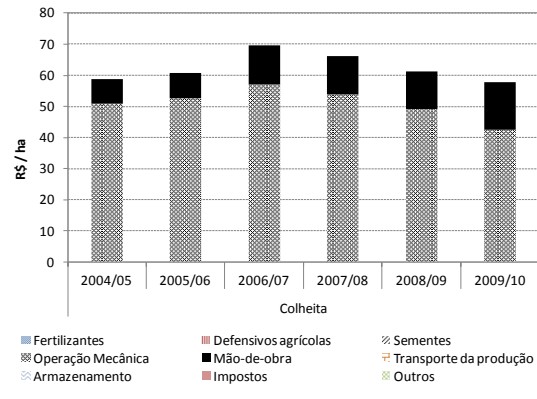


Figura 9: Custo da colheita da produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Ao analisar o custo do processo pós-colheita para soja precoce (Figura 10) e normal (Figura 11), observam-se o transporte da produção e os impostos de comercialização como os principais fatores formadores do custo. Nesse caso, a soja precoce apresenta um custo inferior, dada a sua menor produtividade. Nas últimas seis safras, o custo médio com transporte ficou em R\$ 54,73/ha para a soja precoce, ante R\$ 58,52/ha para a normal, ou seja, uma diferença de 5,14% proporcionada pela maior produtividade da soja normal em relação variedade precoce. No caso dos impostos, os gastos foram de R\$ 55,75/ha para a soja precoce e de R\$ 58,52/ha para a normal.

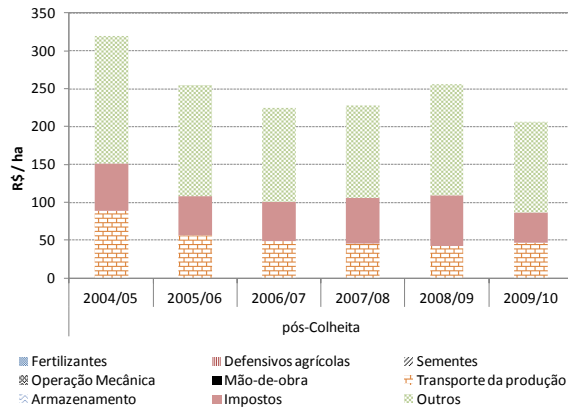


Figura 10: Custo da pós-colheita para produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

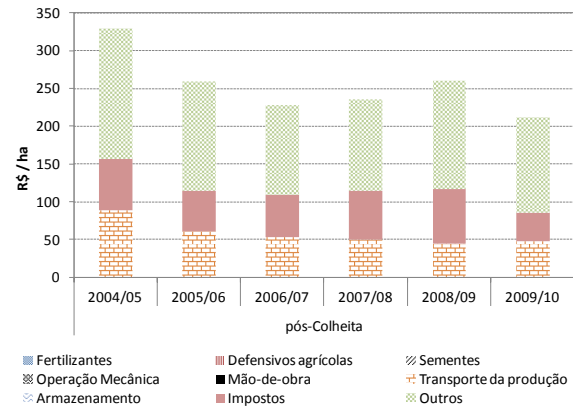


Figura 11: Custo da pós-colheita para produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 12 apresenta o custo médio do processo de produção da soja precoce e normal registrado nas safras 2007/08 e 2009/10. Entre os cinco estágios desse processo, o preparo do solo e a pós-colheita respondem, respectivamente, por 46,09% e 18,03% do custo médio de produção da soja precoce. Os tratos culturais participaram com 15,27%, a semeadura somente, com 12,32%, e a colheita, com 8,29% do custo médio do processo de produção da soja precoce. Para a soja normal, a ordem de importância dos estágios de produção é igual à encontrada para a precoce, alterando apenas os percentuais (Figura 13). Nas últimas três safras (2007/08 a 2009/10), o custo médio de produção foi de R\$ 1.296,59/ha, com destaque para as etapas de preparo do solo, representando 46,53% do total, pós-colheita (18,20%), tratos culturais (18,51%), semeadura (11,99%) e colheita (4,77%).

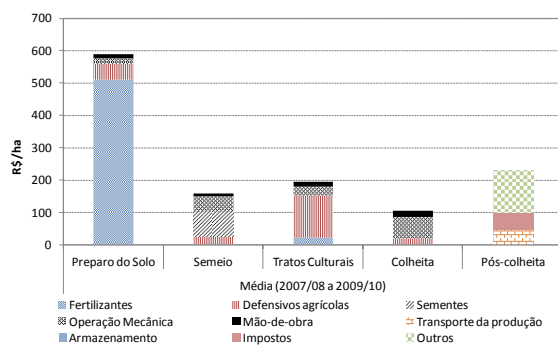


Figura 12: Custo médio do processo de produção da soja precoce em Sorriso – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

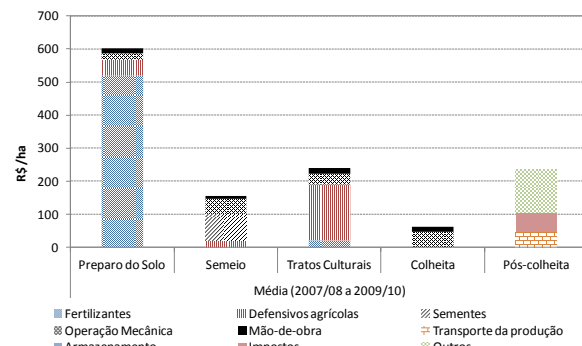


Figura 13: Custo médio do processo de produção da soja normal em Sorriso – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

No caso do milho, observou-se uma mudança no custo de processo de produção do preparo do solo, semeadura, além dos tratos culturais e da colheita durante as seis safras pesquisadas na propriedade representativa de Sorriso.

A Figura 14 mostra o custo do processo do preparo do solo para a produção do milho como opção de segunda safra. Nessa fase, o desembolso com fertilizantes é o item de maior representatividade, seguido por operação mecânica e mão de obra. Para o período, o grupo fertilizante deve ser interpretado como o insumo calcário, que é aplicado de acordo com os resultados da análise do solo. Normalmente, essa atividade de correção do solo com calcário é realizado a cada quatro anos. Assim, considerou-se para o estudo o mesmo tempo de amortização do custo de correção do solo. Nessas últimas seis safras, a representatividade do insumo calcário no processo de preparo do solo foi de 77,79%, enquanto a operação mecânica respondeu por 15,1% e a mão de obra, por 7,11%. Em valores, o custo médio com fertilizante foi de R\$ 15,51/ha, a operação mecânica, de R\$ 3,01/ha e a mão de obra, de R\$ 1,42/ha.

A Figura 15 apresenta os principais itens que compõem o custo de produção no processo de semeadura do milho. Em ordem decrescente de gasto, são eles: semente, fertilizante, operação mecânica, defensivos agrícolas e mão de obra.

Ao longo das safras, nota-se que o fertilizante e a semente aumentam suas participações no custo do processo de semeadura. No caso dos fertilizantes, a cada safra, o produtor adiciona maior quantidade de nutriente no solo para a produção do milho, ao mesmo tempo em que os preços dos fertilizantes também aumentam no mercado. Quanto ao desembolso com sementes, a sua importância aumentou a cada safra no processo de semeadura, tendo em vista que produtores elevaram o investimento no fator tecnológico presente na semente, substituindo o produto de baixo investimento pelo de alto investimento, por exemplo, a transgenia. A operação mecânica e mão de obra para semear também são itens importantes a serem monitoradas no processo de semeadura, pois respondem por depositar a semente e o adubo no solo. Dentro dos segmentos defensivos agrícolas, destacam-se os produtos químicos para o tratamento de proteção da semente contra o ataque de pragas e doenças (Figura 15).

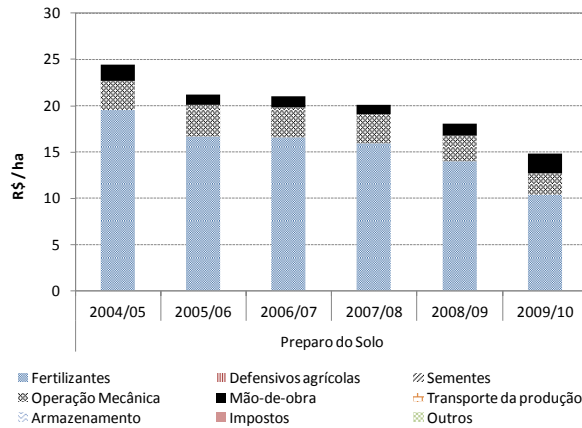


Figura 14: Custo do preparo do solo para produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

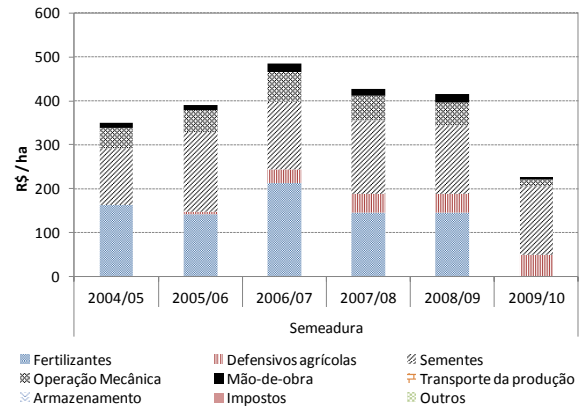


Figura 15: Custo de semeadura para produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Nas seis safras, o gasto com semente correspondeu a 41,19% do custo do processo de semeadura. Em seguida, aparece fertilizante, com participação de 35,16% sobre o custo operacional desembolsado, operação mecânica, com 12,53%, defensivos agrícolas, com 7,49% e mão de obra, com 3,63%. Até a safra 2008/09, o fertilizante foi o item mais importante no processo de semeadura, representando em média (2004/05 a 2008/09) 39,02% do custo, enquanto o gasto com semente correspondeu a 38,15% no mesmo período.

A mudança de participação do fertilizante na estrutura de custo no processo de semeadura decorreu da eliminação da adubação de base durante o semeio e, ao mesmo tempo, do aumento do fator tecnológico na semente. Na safra 2009/10, os produtores passaram a introduzir o adubo no solo somente após a semeadura. O objetivo era aumentar o rendimento da semeadura, que tem a mesma justificativa discutida para o semeio da soja supracitada. Essa mudança proporcionou a redução no gasto da operação mecânica e fertilizante no processo de semeadura.

A Figura 16 retrata o custo do processo do trato cultural do milho segunda safra na propriedade representativa de Sorriso. Na visão econômica, os itens a serem monitorados são fertilizantes, defensivos agrícolas, operação mecânica e mão de obra. Na média das seis safras, o desembolso com fertilizante representou 47,82% do custo do processo com tratos culturais. Defensivos agrícolas participaram com 34,74%, operação mecânica, com 11,75% e mão de obra, com 5,69%. Em importância, o custo com fertilizante foi de R\$ 126,00/ha, defensivos agrícolas, de R\$ 91,54/ha, operação mecânica, de R\$ 30,95/ha e mão de obra, de R\$ 14,98/ha. O fertilizante utilizado nesse processo de produção é distribuído a lanço para

complementar a necessidade nutricional da planta. O período estabelecido para a realização da atividade operacional é curto, uma vez que, quanto mais rápido os nutrientes forem dispostos para a planta, melhor é a chance de se colher uma boa produção. No mesmo período, há ainda a necessidade do controle de plantas invasoras e pragas, reduzindo significativamente os riscos de quebra de safra. Dessa maneira, os defensivos agrícolas, junto das máquinas e operadores, tornam-se itens relevantes para o monitoramento, embora apresentem valores inferiores aos de fertilizantes. Na safra 2009/10, observa-se um aumento da participação do fertilizante no processo de tratos culturais. Isso porque produtores deixaram de distribuir o adubo de base no processo de semeadura e aumentaram a quantidade de adubo nos tratos culturais.

A Figura 17 apresenta o custo da colheita no processo de produção de milho, com destaque para os itens de operação mecânica e mão de obra. Nas seis safras, o desembolso com operação mecânica representou 82,64% do custo do processo de colheita, enquanto a mão de obra correspondeu a 17,36% do total. Em valores, o custo com operação mecânica foi de R\$ 57,87/ha e com mão de obra, de R\$ 12,15/ha. Vale ressaltar que o gasto com operação mecânica na colheita varia conforme a produtividade do milho – quanto mais baixa, maior o rendimento por hora trabalhada.

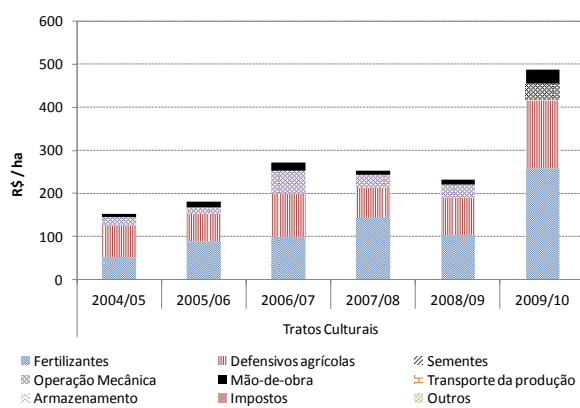


Figura 16: Custo do trato cultural para produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

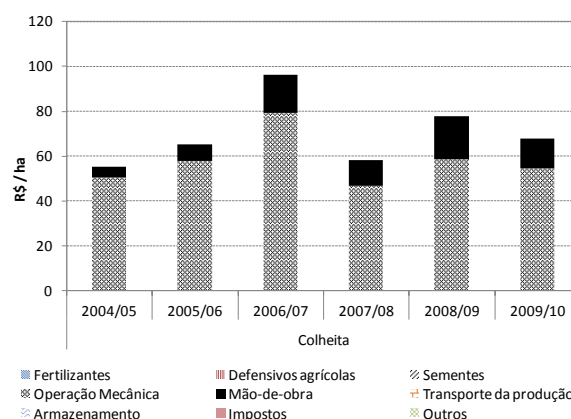


Figura 17: Custo da colheita da produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 18 refere-se ao custo da pós-colheita no processo de produção do milho, que engloba o transporte da produção, armazenamento, impostos e outros. Na média das seis safras, o desembolso com transporte correspondeu a 35,65% do custo, enquanto o armazenamento participou com 14,12%, o imposto, com 9,96% e outros custos (despesas

gerais, seguro, assistência técnica e financiamento de capital de giro), com 40,27%. Em valores, o custo com transporte da produção foi de R\$ 61,24/ha, com armazenamento, de R\$ 24,26/ha, imposto, de R\$ 17,12/ha e outros, de R\$ 69,18/ha. O custo do processo de produção do milho foi de R\$ 941,13/ha, na média das safras 2007/08 e 2009/10 (Figura 19). Entre os cinco estágios do processo, semeadura e tratos culturais corresponderam, respectivamente, a 37,84% e 34,48% do custo. Na fase pós-colheita do processo de produção, os gastos representaram 18,59% do custo médio de produção, enquanto no período de colheita, se limitaram a 7,21%. O preparo do solo, por sua vez, teve uma participação média de 1,88%.

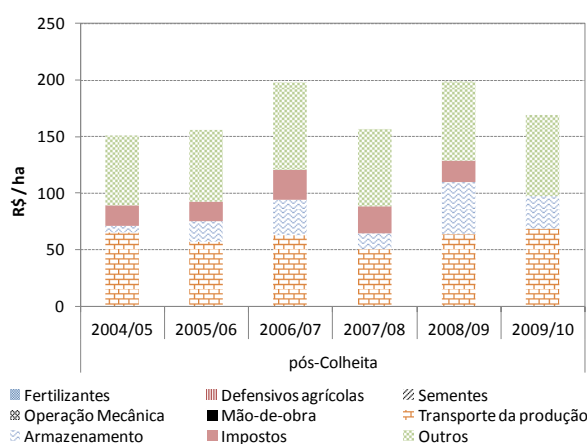


Figura 18: Custo da pós-colheita para produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

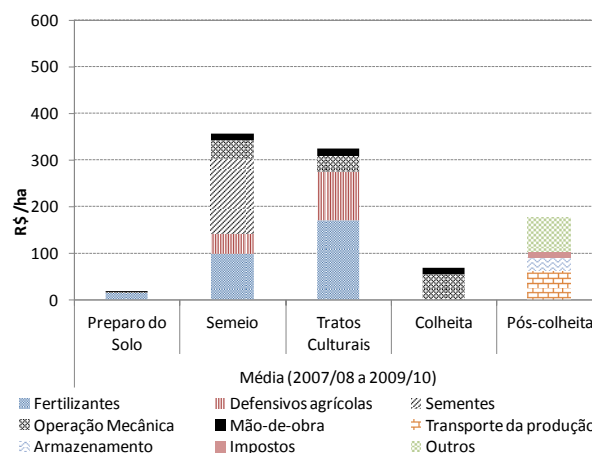


Figura 19: Custo médio do processo de produção do milho em Sorriso – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

4.2. Campo Novo do Parecis

Na propriedade representativa de Campo Novo do Parecis, durante as seis safras pesquisadas, também foi observada mudança nos custos de preparo do solo e semeadura da soja precoce e normal, além da diferença nos custos dos tratos culturais e da colheita entre soja precoce e normal.

As Figura 20 e Figura 21 referem-se ao custo do processo de preparo do solo para soja precoce e normal, respectivamente. Nessa etapa de produção, contata-se mudança na participação de fertilizantes. Entre as safras 2004/05 e 2007/08, o defensivo agrícola foi o item que mais pesou no custo do processo tanto da soja precoce como da normal, respondendo, em média, por 51,64% e 45,0% do custo operacional, nessa ordem. No mesmo período, o fertilizante participou com 22,13% (soja precoce) e 29,50% (soja normal), a

operação mecânica, com 15,82% (precoce) e 14,83% (normal), enquanto a mão de obra correspondeu a 10,41% do custo da soja precoce e a 10,67% do da normal.

Nas duas últimas duas safras, porém, o fertilizante aumentou sua participação no custo do processo de preparo do solo com aplicação de adubo a lanço. Assim, passou a responder por 74,82% do custo da soja precoce e por 74,36% da normal. Já o defensivo agrícola participou em média com 11,23% (soja precoce) e 10,24% (soja normal) dos gastos. A operação mecânica ficou com 8,08% (precoce) e 9,19% (normal), e a mão de obra com 5,87% na soja precoce e 6,21% com soja normal.

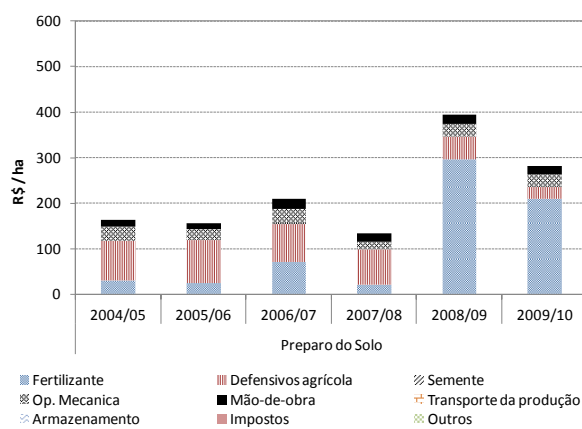


Figura 20: Custo do preparo do solo para produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

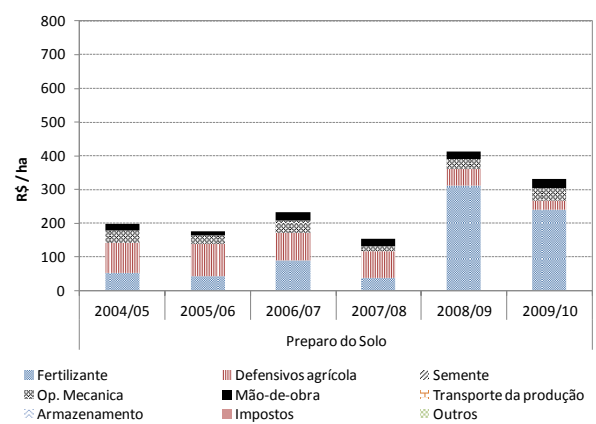


Figura 21: Custo do preparo do solo para produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Nas Figura 22 e Figura 23, tem-se o custo do processo de semeadura da soja precoce e normal, respectivamente, das últimas seis safras. Os itens mais representativos no processo são fertilizante, semente, operação mecânica, defensivos agrícolas e mão de obra. O fertilizante participou, em média, com 60,01% dos custos para soja precoce. Em seguida, aparecem os gastos com semente, com 20,15% do custo operacional, operação mecânica (11,39%), defensivos agrícolas (5,64%) e mão de obra (2,81%). Para soja normal, as despesas com fertilizante corresponderam a 60,72%, seguidas pela semente (19,00%), operação mecânica (11,57%), além dos defensivos agrícolas (5,45%) e mão de obra, com 3,27% (Figura 23).

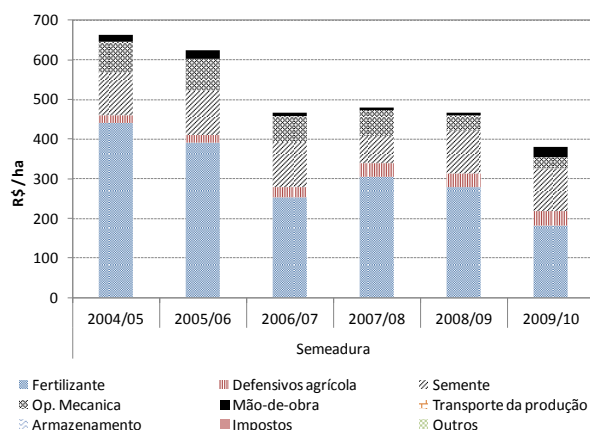


Figura 22: Custo de semeadura para produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

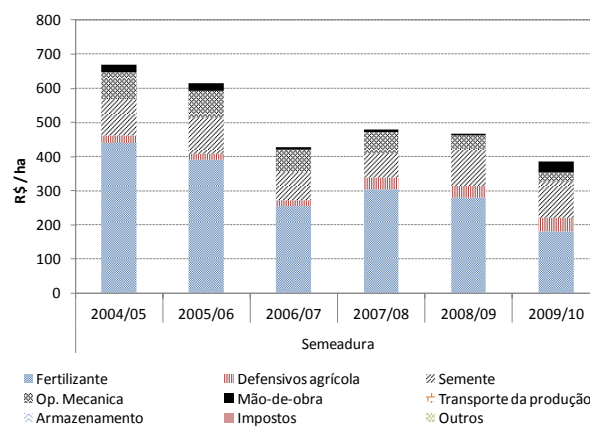


Figura 23: Custo de semeadura para produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 24 apresenta o custo do processo do trato cultural da soja precoce, com destaque para defensivos agrícolas, com participação de 79,34%, operação mecânica, com 7,15%, fertilizantes (6,84%) e mão de obra (6,67%). No caso da soja normal, os gastos com defensivos agrícolas representam 79,13% do custo do processo do trato cultural, enquanto o valor despendido com operação mecânica corresponde a 9,48%. Mão de obra fica com 5,82% e fertilizantes, com 5,57% (Figura 25). O fato de a soja normal demandar um gasto maior com defensivos agrícolas, em relação à soja precoce, se deve ao maior número de aplicação no controle de ferrugem asiática; já a soja normal fica por mais tempo no campo no período mais chuvoso da safra.

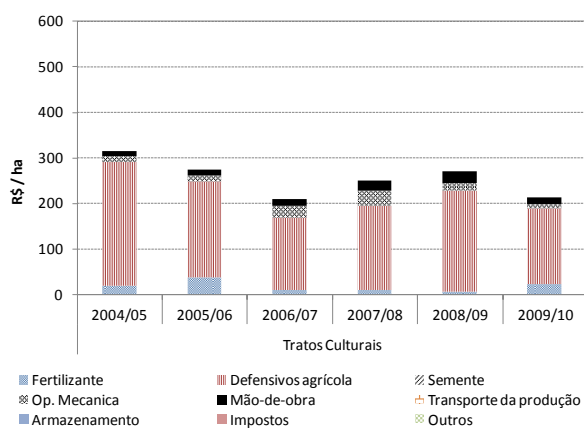


Figura 24: Custo do trato cultural para produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

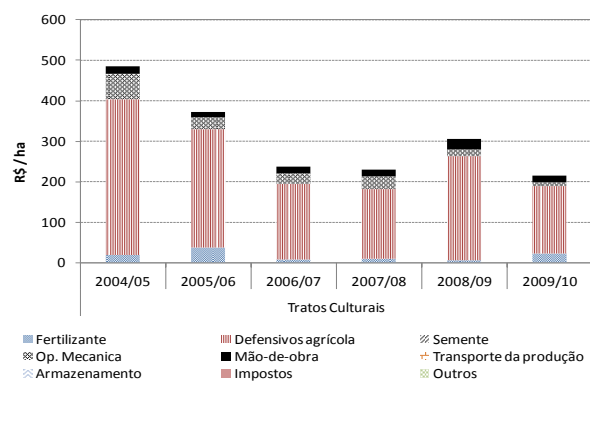


Figura 25: Custo do trato cultural para produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

As Figura 26 e Figura 27 apontam o custo do processo de colheita da soja precoce e normal, respectivamente. Apresentam uma ligeira diferença no processo, que é a presença do uso de defensivos agrícolas (desfolhante) na soja precoce. Ao mesmo tempo, a operação mecânica e a mão de obra são outros dois importantes itens na colheita. Nas últimas seis safras, a operação mecânica participou com 60,77% do custo do processo de colheita da soja precoce. Na ordem, o defensivo agrícola ficou com 23,55% e a mão de obra, com 15,68% (Figura 23). Para a soja normal, a operação mecânica participou com 81,56% do custo do processo de colheita e a mão de obra, com 18,43% (Figura 27).

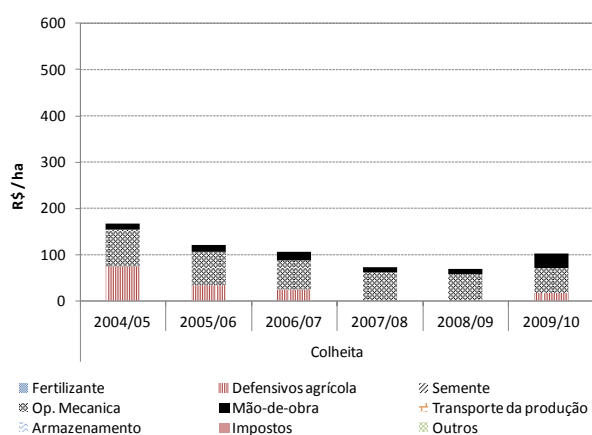


Figura 26: Custo da colheita da produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

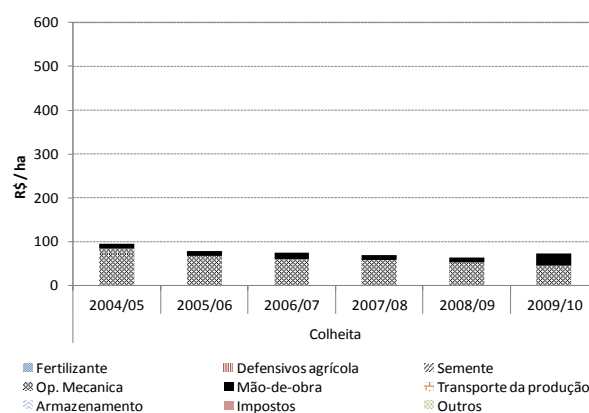


Figura 27: Custo da colheita da produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

As Figura 28 e Figura 29 trazem o custo do processo pós-colheita da soja precoce e normal, respectivamente. Os resultados das últimas seis safras não apresentaram mudanças ao longo do período no processo de produção. Os itens representativos são o transporte da produção, correspondente a 28,56% do custo da soja precoce e a 28,32% da normal. Os impostos participam com 21,27% para precoce e 21,65% para normal, enquanto outros (seguro, assistência técnica, juros sobre capital de giro e despesas gerais) representam 50,16% (precoce) e 50,03% (normal).

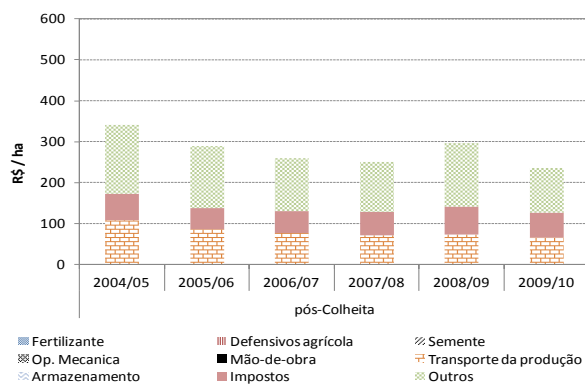


Figura 28: Custo da pós-colheita para produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

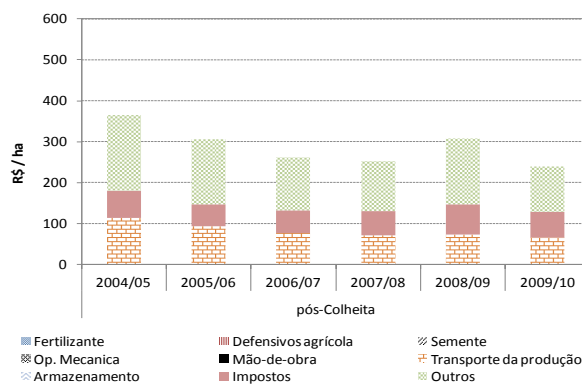


Figura 29: Custo da pós-colheita para produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

Nas Figura 30 e Figura 31, é possível observar o custo médio do processo de produção da soja entre as safras 2007/08 e 2009/10. Dos cinco estágios do processo, a semeadura responde por 34,07% do custo médio de produção da soja precoce e por 33,47% da soja normal. Em seguida, o custo do processo de preparo do solo participa com 20,82% do custo médio da precoce e com 22,48% para a soja normal. Os tratos culturais correspondem a 18,80% do custo médio de produção da soja precoce e a 18,86% da soja normal. O custo pós-colheita representa 20,07% do custo médio de produção da soja precoce e 20,08% da soja normal. Por fim, o custo do processo de colheita representa 6,23% a média do processo de produção da soja precoce e 5,11% da soja normal.

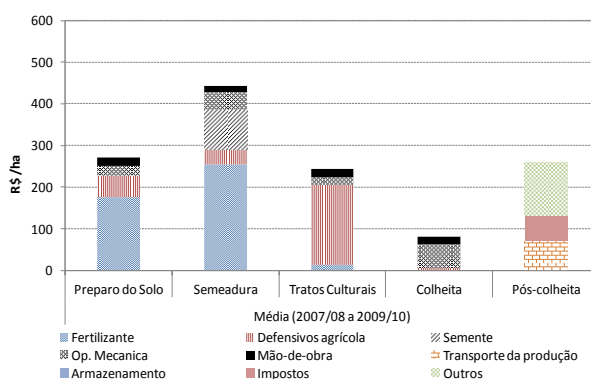


Figura 30: Custo médio do processo de produção da soja precoce em CNP – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

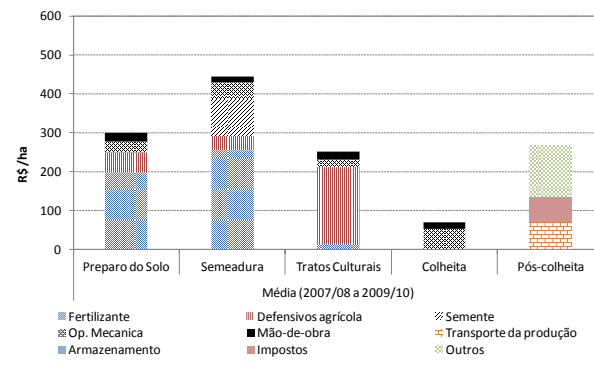


Figura 31: Custo médio do processo de produção da soja normal em CNP – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

No caso da propriedade representativa de Campo Novo do Parecis, houve uma mudança no processo de produção dos tratos culturais do milho. As outras quatro fases, porém, não apresentaram diferenças ao longo das seis safras avaliadas.

A Figura 32 mostra o custo do processo do preparo do solo para a produção do milho segunda safra. Nesse estágio, os gastos mais representativos são fertilizantes, operação mecânica e mão de obra. Nas últimas seis safras, a representatividade do insumo calcário (grupo fertilizantes) no processo de preparo do solo foi de 86,74%, em média. A operação mecânica respondeu por 9,08% e a mão de obra, por 4,18%. Em valores, os custos médios foram de R\$ 17,19/ha com fertilizantes, de R\$ 1,80/ha com operação mecânica e de R\$ 0,83/ha com mão de obra.

A Figura 33 apresenta os principais itens que compõem o custo de produção no processo de semeadura do milho, destacando-se, em ordem decrescente, fertilizante, semente, operação mecânica, defensivos agrícolas e mão de obra. Observa-se que fertilizantes e sementes aumentam sua participação no custo do processo de semeadura ao longo das safras, o que é justificado pelos mesmos motivos descritos para o milho em Sorriso. Nas seis safras, o gasto com fertilizante representou 42,18% do custo do processo de semeadura. Em seguida, semente, com 40,35%, operação mecânica, com 12,42%, mão de obra, com 3,51% e defensivos agrícolas, com 1,54%. O custo médio com fertilizantes foi de R\$ 188,23/ha no processo de semeadura, com semente, de R\$ 180,08/ha, operação mecânica, R\$ 55,42/ha, mão de obra, R\$ 15,66/ha e defensivos agrícola, R\$ 6,87/ha.

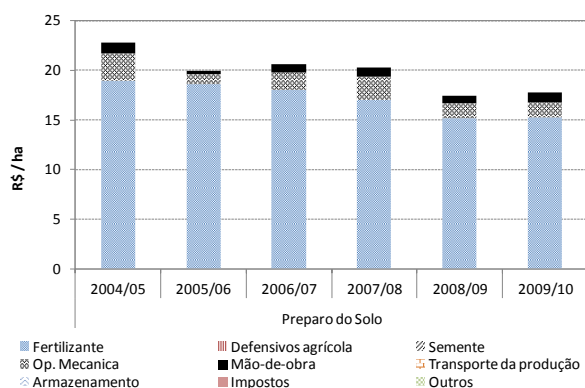


Figura 32: Custo do preparo do solo para produção do milho em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

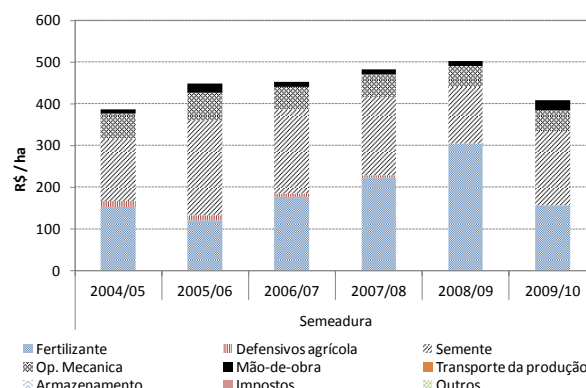


Figura 33: Custo de semeadura para produção do milho em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 34 retrata o custo do processo do trato cultural do milho segunda safra na propriedade representativa de Campo Novo do Parecis. Nas safras 2004/05 e 2005/06, o fertilizante teve um peso maior que o defensivo agrícola. Mas, com o uso de sementes de alto investimento, foi necessário ampliar o controle de pragas, de modo que, a partir da safra 2006/07, o defensivo agrícola passou a predominar no custo do processo de tratos culturais.

Para as seis safras consideradas neste estudo, o desembolso com defensivos representou 44,32% do custo do processo de tratos culturais; fertilizantes ficaram com 37,22%, operação mecânica, com 10,28% e mão de obra, com 8,18%. Os custos médios foram de R\$ 105,30/ha com defensivo agrícola, de R\$ 88,44/ha com fertilizante, R\$ 24,41/ha com operação mecânica e R\$ 19,44/ha com mão de obra.

Na Figura 35, tem-se o custo da colheita no processo de produção de milho, com destaque para itens como operação mecânica e mão de obra. Em seis safras, o desembolso com operação mecânica representou 84,44% do custo do processo de colheita, enquanto a participação da mão de obra foi de 15,56%. Em valores, o custo com operação mecânica foi de R\$ 54,33/ha e com mão de obra, de R\$ 10,01/ha. As despesas com operação mecânica na colheita variam conforme a produtividade do milho, pois a lavoura com baixa produtividade implica no menor tempo de parada para desabastecimento da maquina, então se tem o maior rendimento na operação mecânica da colheita por hectare.

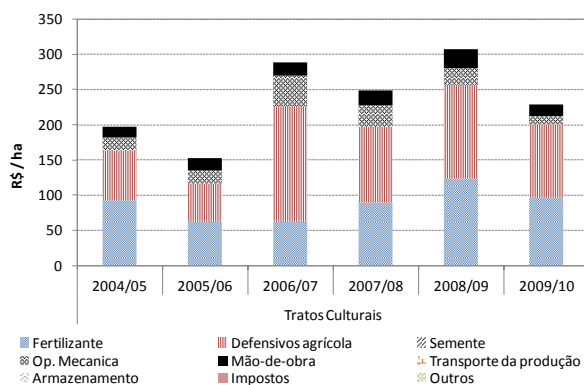


Figura 34: Custo do trato cultural para produção do milho em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

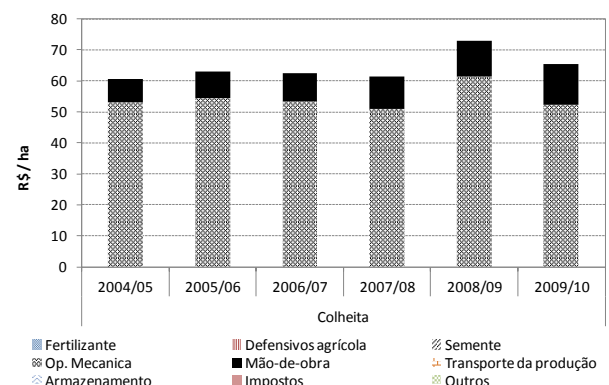


Figura 35: Custo da colheita da produção do milho em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 36 refere-se ao custo da pós-colheita no processo de produção do milho, que abrange itens como transporte da produção, armazenamento e impostos. Em seis safras, o desembolso com transporte representou 32,02% do custo. Com os gastos corresponderam a 11,86%, sendo que impostos e outros custos (despesas gerais, seguro, assistência técnica e financiamento de capital de giro) participaram com 13,41% e 42,71%, respectivamente. Em valores, o custo com transporte da produção foi de R\$ 54,29/ha, com armazenamento, de R\$ 22,73/ha, imposto, de R\$ 22,73/ha e outros, de R\$ 72,41/ha.

Assim, o custo do processo de produção do milho foi de R\$ 984,49/ha na média das safras 2007/08 e 2009/10 (Figura 37). Entre os cinco estágios avaliados, destacam-se a

semeadura e os tratos culturais, que responderam, respectivamente, por 47,14% e 26,63% do custo de produção. Os desembolsos na fase pós-colheita representaram 17,58% do custo médio de produção, enquanto as etapas de colheita e preparo do solo participaram com 6,76% e 1,88%, nessa ordem.

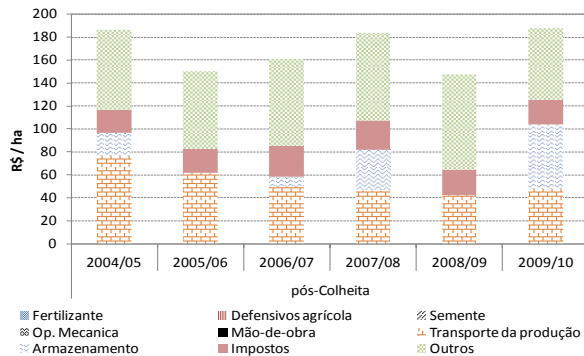


Figura 36: Custo da pós-colheita para produção do milho em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

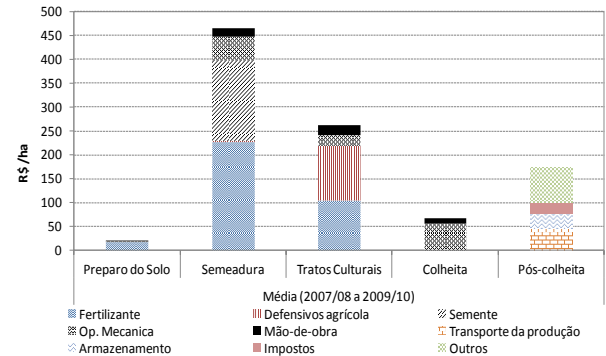


Figura 37: Custo médio do processo de produção do milho em CNP – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

No caso do algodão, houve mudança no sistema de produção da propriedade representativa de Campo Novo do Parecis nos últimos anos. Tradicionalmente, o cultivo ocorre na safra de verão, mas, na temporada 2009/10, produtores iniciaram o plantio como segunda safra. Assim, a alteração se deu nas etapas de semeadura e tratos culturais. As demais não apresentaram diferenças ao longo do processo das seis safras avaliadas.

A Figura 38 mostra o custo do processo do preparo do solo para a produção de algodão entre as safras 2004/05 e 2009/10. Nesse estágio, os maiores gastos são com fertilizantes, mão de obra, operação mecânica e defensivos agrícolas. Na média das seis safras, os fertilizantes participaram com 41,05% das despesas totais no processo de preparo do solo. Na sequência, a mão de obra com 20,02%, operação mecânica (19,89%) e defensivos agrícolas (19,04%). Em valores, o custo médio foi de R\$ 156,97/ha com fertilizante, de R\$ 76,54/ha com mão de obra e R\$ 76,07/ha com operação mecânica.

A Figura 39 apresenta o custo do processo de semeadura para produção do algodão em Campo Novo do Parecis entre 2004/05 e 2009/10. Nessa fase, o desembolso com fertilizante correspondeu a 68,49% do custo, na media das últimas seis safras. Em seguida, vieram semente, com participação de 15,08%, operação mecânica, com 11,05%, defensivos agrícolas, com 2,9% e mão de obra, com 2,47%. Na safra 2009/10, começou o plantio do algodão de segunda temporada e a participação do fertilizante diminuiu, mas não pela menor quantidade de nutriente aplicado no solo e sim pela queda de preço.

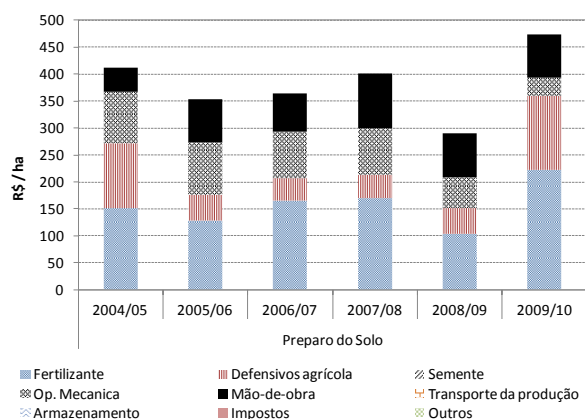


Figura 38: Custo do preparo do solo para produção do algodão em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

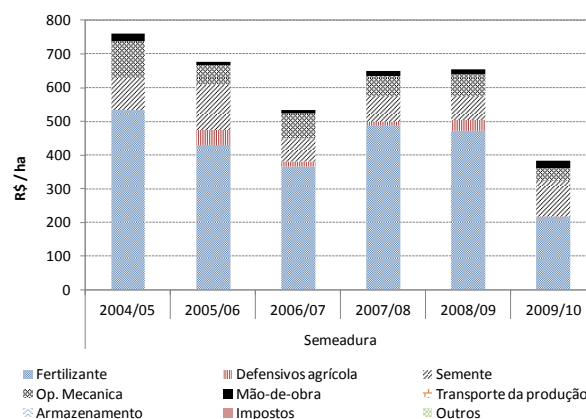


Figura 39: Custo de semeadura para produção do algodão em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 40 refere-se ao custo do processo dos tratos culturais para produção do algodão em Campo Novo do Parecis entre 2004/05 e 2009/10. Os defensivos agrícolas responderam, na média das seis safras, por 62,06% do custo. Na sequência, os fertilizantes participaram com 21,86%, operação mecânica, com 9,97% e a mão de obra, com 6,11%. Na safra 2009/10, nota-se uma pequena diminuição dos gastos com defensivos, uma vez que o algodão segunda temporada reduz o número de aplicação no controle de pragas e doenças. Mas, o maior recuo ocorre com fertilizantes.

Na Figura 41, tem-se o custo da colheita no processo de produção de algodão, com destaque para itens como operação mecânica, defensivos agrícolas e mão de obra. Na média das seis safras, o desembolso com operação mecânica representou 61,65% do custo, a mão de obra, outros 21,35% e defensivos agrícolas, 17,01%. Em valores, o custo com operação mecânica foi de R\$ 353,71/ha, mão de obra, de R\$ 122,48/ha e defensivos agrícolas, R\$ 97,58/ha.

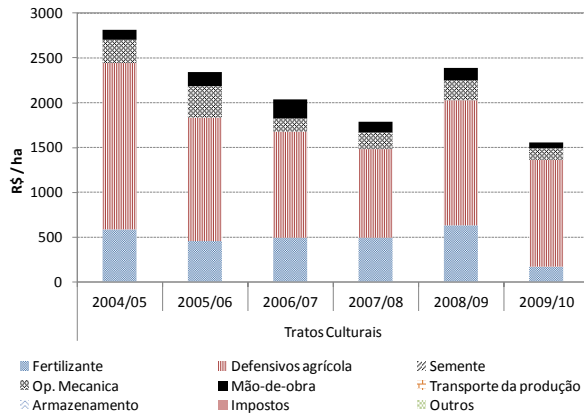


Figura 40: Custo do trato cultural para produção do algodão em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

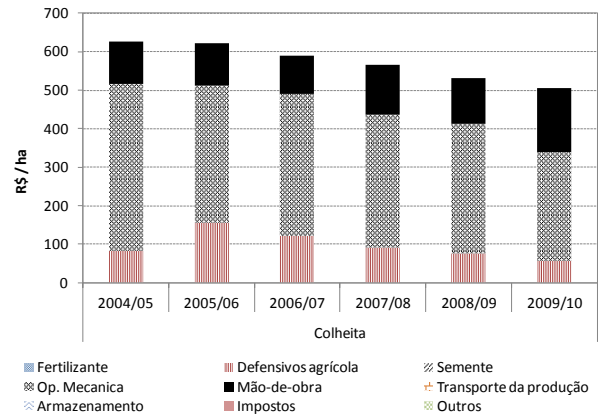


Figura 41: Custo da colheita da produção do algodão em CNP – MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

A Figura 42 refere-se ao custo da pós-colheita no processo de produção do algodão, que tem o armazenamento (beneficiamento), transporte da produção, impostos e outros como principais itens representativos na sua estrutura. Na média das seis safras, o desembolso com armazenamento representou 31,04% desse custo, enquanto o transporte da produção participou com 8,64%, o imposto com 13,57% e outros custos (despesas gerais, seguro, assistência técnica e financiamento de capital de giro) com 46,75%. Em valores, as médias foram de R\$ 306,23/ha para o armazenamento, de R\$ 85,21/ha no caso do transporte, de R\$ 133,82/ha com impostos e de R\$ 461,16/ha (outros). Na Figura 43, tem-se o custo médio do processo de produção do algodão entre as safras 2007/08 e 2009/10. Os tratos culturais corresponderam a 44,22% desse custo. Na ordem, os desembolsos na fase pós-colheita representaram 21,44% do custo médio de produção, enquanto a semeadura participou com 13,0%, a colheita com 12,36% e o preparo do solo com 8,97%.

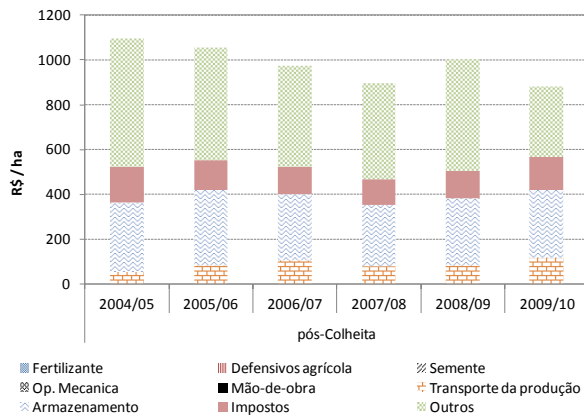


Figura 42: Custo da pós-colheita para produção do algodão em CNP - MT entre as safras 2004/05 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

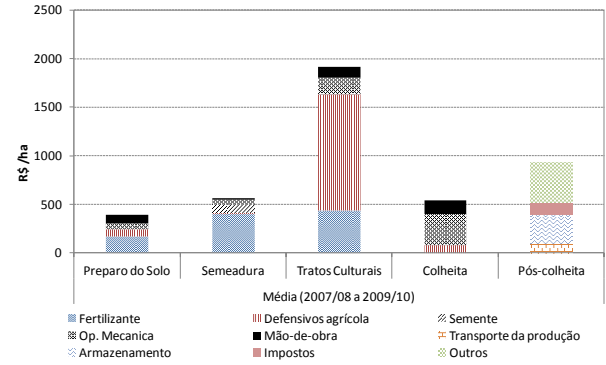


Figura 43: Custo médio do processo de produção do algodão em CNP – MT entre as safras 2007/08 e 2009/10.

Fonte: Cepea – Elaborado pelos autores.

No caso da soja, a propriedade de Sorriso apresentou mudanças significativas no processo de produção. As práticas comuns no preparo do solo entre 2004/05 e 2006/07 eram correção do solo e dessecação das plantas invasoras. Mas, a partir da safra 2007/08, iniciou-se a aplicação de fertilizantes no preparo do solo. Isso gerou ganho no rendimento da operação mecânica no processo de produção na fase de semeadura. Assim, a participação do grupo fertilizante aumentou no preparo do solo e diminuiu na semeadura. A mesma prática, porém, não foi observada em Campo Novos do Parecis, onde produtores ainda acreditam que alguns nutrientes devem ser utilizados na linha de semeio, destinando parte da aplicação de fertilizantes no preparo do solo e outra na base. Mas, os produtores já acreditam que a antecipação da adubação de base no processo do preparo do solo é viável.

Para o milho, na propriedade representativa de Campo Novo do Parecis, não houve mudança no custo de processo de produção do preparo do solo e semeadura do cereal como em Sorriso. Os produtores ainda mantêm o sistema de produção convencional, aplicando adubo na base, mesmo reduzindo o desempenho na operação mecânica. Para os custos dos processos dos tratos culturais, o grupo dos defensivos agrícolas começou a participar mais, diminuindo a importância do fertilizante nessa fase. Quanto ao algodão, a mudança observada durante as seis safras foi no sistema de produção, que incluiu o plantio de segunda safra. Tal medida levou à redução na aplicação de defensivos agrícolas na fase dos tratos culturais.

5. Considerações Finais

O artigo identificou como as principais mudanças tecnológicas no processo de produção de soja, milho e algodão nas duas regiões pesquisadas entre as safras 2004/05 e 2009/10 impactaram os custos de produção nas propriedades representativas destas regiões.

O custo do processo de produção da soja sofreu mudanças significativas na região de Sorriso nos últimos anos. A correção do solo e dessecação de plantas daninhas eram práticas agrícolas comuns no preparo do solo nas safras 2004/05 e 2006/07. Mas, a partir da safra 2007/08, os produtores iniciaram a aplicação de fertilizantes no preparo do solo. A aplicação de fertilizantes antes da semeadura tem mostrado resultado positivo aos produtores, pois o rendimento da semeadura aumenta até 30% e permite cultivar maior área de milho na segunda safra. Na parte econômica, observa-se a redução de gasto com mão de obra temporária na estrutura de custo do produto. O aumento da área do milho permite reduzir o custo fixo da fazenda com a terra, máquina e mão de obra permanente.

Em Campo Novo do Parecis, os produtores começaram a distribuir o Cloreto de potássio a lanço a partir da safra 2006/07 e os fosfatos continuam sendo aplicado na linha do semeio. Mas, o ganho de rendimento operacional na semeadura, a possibilidade de semear maior área de segunda safra e à redução no consumo de diesel em até 17,5% (as operações da aplicação de fertilizante a lanço mais a semeadura em relação à semeadura tradicional) tem motivado alguns produtores a mudar o processo de aplicação de fertilizante. Os produtores mantêm a aplicação de fosfato na linha da semeadura, pois essa adubação tem objetivo elevar a fertilidade do sistema de produção da fazenda. Além disso, a cultura do algodão é mais exigente ao nutriente a base de fosfato e a adubação de superfície poderá inibir o desenvolvimento radicular do algodoeiro.

No caso do milho, os produtores de Sorriso deixaram de colocar os fertilizantes no processo da semeadura na safra 2009/10. A aplicação do nutriente ocorre no processo do trato cultural. Logo, as principais mudanças no processo de produção foram observadas na fase da semeadura e dos tratos culturais do milho na propriedade representativa de Sorriso. No período avaliado verificou-se o aumento no custo da semente e a introdução de fungicida no trato cultural nas duas propriedades. O maior custo com a semente se deve ao maior investimento com o insumo de melhor performance tecnológico. A presença do fungicida ocorre pela resposta positiva que o insumo tem motivado no controle de fungo foliar e

redução de grão ardido na colheita. Essa mudança na estrutura promoveu aumento na produtividade do milho, melhorando o fluxo de caixa do produtor na entressafra.

O algodão não apresentou mudança no processo de produção para primeira safra. A mudança verificada foi a introdução da fibra como opção de segunda safra para reduzir aplicação de defensivos agrícolas no trato cultural, mas não foi avaliado no trabalho pois se trata de uma mudança recente e há necessidade de ajustar os dados de produção.

Este trabalho analisou os resultados da intensificação do uso do solo nos custos das propriedades e dos seus produtos. Ele abre uma oportunidade de pesquisa interessante, a qual seja avaliar a eficiência produtiva desses novos processos produtivos e, principalmente, qual seria o risco tomado pelo produtor ao intensificar o uso da terra.

6. Referências Bibliográficas

BORNIA, A.C. Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno. 1995. 125 p. *Tese* (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de pós-graduação em engenharia de produção, UFSC. Florianópolis, 1995.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA, custo de produção do Mato Grosso. CEPEA: Piracicaba, 2004-2010 (Mimeo)

CHASE, R.B.; JACOBS, F.R.; AQUALIANO, N.J. *Administração da produção para a vantagem competitiva*. 10.ed. Cap.1 Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 22-59.

DEBLITZ C, HEMME T, ISERMAYER F, KNUTSON R, ANDERSON D, GOERTZ D, MÖLLER C, AND RIEDEL J. Report on the first IFCN meeting. IFCN-Report 1/1998. FAL, Braunschweig-Völkenrode. also published under IFCN-homepage: <http://www.fal.de/english/institutes/bw/ifcn/html/ifcnhome.html>

ELLIOT, F.F. The representative firm Idea applied to research and extension in agricultural economic. *Journal of Farm Economics*, v. 10, n. 4, p. 483-498, Oct. 1928.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. *Farm management for Asia: a systems approach*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, série 13, Roma, 1997. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/w7365e/w7365e04.htm>>. Acesso em: 10 set. 2012.

FERREIRA FILHO, J.B.S.; ALVES, L.R.A., VILLAR, P.M. Estudo da competitividade da produção de algodão no Brasil e nos Estados Unidos – Safra 2003/04, *Revista Economia Sociologia Rural*, Piracicaba, SP, v. 47, n. 1, p. 59-88, 2009.

FEUZ, D.M.; SKOLD, M.D. Typical farm theory in agricultural research. *Journal of sustainable agriculture*, v. 2, n. 2, p. 43-58, 1991.

FURLANETO, F.P. *et al.* Análise comparativa de estimativas de custo de produção e de rentabilidade entre as culturas de soja convencional e transgênica na região de Assis, estado de São Paulo, safra 2006/07. *Informações Econômicas*, SP, v.37, n.12, dez. 2007.

GARCIA, R.G.; OSAKI, M., ALVES, L.R.A., BALLAMINUT, C.E.C., BARRO, G.S.C. Caracterização e análise de sustentabilidade das propriedades típicas no oeste de São Paulo In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, RIO BRANCO, 46., 2008, Rio Branco. *Anais...* Rio Branco, AC, Brasil, 2008.

HAZELL, P.B.R.; NORTON, R.D. *Mathematical programming for economic analysis in agriculture*. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. 400p.

HENDRICKSON, J.R.; HANSON, J.D.; TANAKA, D.L.; SASSENATH, G. Principles of integrated agricultural systems: introduction to process and definition. *Renewable agriculture and food system*. v. 23, n. 4. p. 265-271, Dec. 2008.

KEATING, B.A.; McCOWN, R.L. Advances in farming systems analysis and Intervention. *Agricultural Systems*, v. 70, p. 555–579, 2001.

LIANG, W. Farming systems as an approach to agro-ecological engineering. *Ecological Engineering*, v. 11 p. 27 – 35, 1998.

MARTINS, P.G., LAUGENI, F.P. *Administração da Produção*, São Paulo: Saraiva, 2006. 562p.

MENEGATTI, A.N.A; BARROS, A.L.M. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. *Revista Economia Sociologia Rural*, Piracicaba, SP, v. 45, n. 1, p.163-183, 2007.

OSAKI, M; BATALHA, M.O, Mudança do sistema de produção da soja com o OGM In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL e IAPAR, 2007.

PLAXICO, J.S; TWEETEN, L.G. Representative farms for policy and projection research. *Journal Farm Economics*. v.45, n.5, p.1458-1465, 1963.

SHANER, W.W. Stratification: an approach to cost-effectiveness for farming systems research and development. *Agricultural Systems*, v. 15, p. 101–123, 1984.

SCHMITZ, A.P., KRAMMER, E.M, Sistema de produção e custo de produção de soja orgânica, convencional e transgênica In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UFCE e UNIFOR, 2006.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., JOHNSTON, R., *Administração da produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WADSWORTH, J. A systems approach for use at farm level in developing countries *Agricultural Systems*, v. 12, p. 67–73, 1983.