

# **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO NO MATO GROSSO**

## **Autoria**

**LIZ VANESSA LUPI GASPARINI**

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO/UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

**PATRICIA SOUZA COSTA**

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO/UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

**Adelice Minetto Sznitowski**

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO/UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

## **Resumo**

Estratégicos para a segurança alimentar mundial, sistemas integrados de produção agrícola (SINPA) representam avanço em inovação e tecnologia em relação aos modelos de produção agropecuários atualmente em uso. O sistema de produção que integra lavoura, pecuária e floresta (ILPF) numa mesma área em consórcio, sucessão ou rotação, é considerado uma estratégia de produção sustentável. Por ser complexo, exige mais do planejamento e controle de produção (PCP), uma atividade para decidir o melhor emprego dos recursos de produção que permite que processos produtivos ocorram eficaz e eficientemente e produzam produtos/serviços conforme requeridos. Diante dessa demanda, esse estudo de caso explorou o PCP do SINPA ILPF de empresa rural do Mato Grosso. Os resultados revelaram que a ILPF adotou tecnologias pontuais e obteve aumentos de produtividade na lavoura e pecuária, e potencializou o uso da terra com quatro safras anuais. Evidenciaram a falta de integração do PCP das atividades produtivas e sua ausência na floresta, além de considerar tempo e área e não contemplar pessoas e maquinários, justamente os recursos concorridos que geraram desvios e custos adicionais, apontados pelo Gantt integrado que foi delineado para a pecuária e lavoura. Indicam a necessidade de PCP integrado para SINPA ILPF para otimizar o uso dos recursos e seus resultados, que demanda o PCP de cada atividade, o que requer atenção de pesquisadores, gestores e do sistema nacional de pesquisa agropecuária (SNPA). Mais estudos empíricos precisam ser desenvolvidos sob o olhar da gestão, além da ótica agrônoma, aproximando essas áreas de conhecimento.

## **OPERAÇÕES E LOGÍSTICA**

### **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO NO MATO GROSSO**

## RESUMO

Estratégicos para a segurança alimentar mundial, sistemas integrados de produção agrícola (SINPA) representam avanço em inovação e tecnologia em relação aos modelos de produção agropecuários atualmente em uso. O sistema de produção que integra lavoura, pecuária e floresta (ILPF) numa mesma área em consórcio, sucessão ou rotação, é considerado uma estratégia de produção sustentável. Por ser complexo, exige mais do planejamento e controle de produção (PCP), uma atividade para decidir o melhor emprego dos recursos de produção que permite que processos produtivos ocorram eficaz e eficientemente e produzam produtos/serviços conforme requeridos. Diante dessa demanda, esse estudo de caso explorou o PCP do SINPA ILPF de empresa rural do Mato Grosso. Os resultados revelaram que a ILPF adotou tecnologias pontuais e obteve aumentos de produtividade na lavoura e pecuária, e potencializou o uso da terra com quatro safras anuais. Evidenciaram a falta de integração do PCP das atividades produtivas e sua ausência na floresta, além de considerar tempo e área e não contemplar pessoas e maquinários, justamente os recursos concorridos que geraram desvios e custos adicionais, apontados pelo Gantt integrado que foi delineado para a pecuária e lavoura. Indicam a necessidade de PCP integrado para SINPA ILPF para otimizar o uso dos recursos e seus resultados, que demanda o PCP de cada atividade, o que requer atenção de pesquisadores, gestores e do sistema nacional de pesquisa agropecuária (SNPA). Mais estudos empíricos precisam ser desenvolvidos sob o olhar da gestão, além da ótica agrônômica, aproximando essas áreas de conhecimento.

**Palavras-chave:** Planejamento e Controle da Produção. Sistema integrado de produção. Agricultura.

## ABSTRACT:

*Strategies for global food security, integrated agricultural production systems (IAPS) represent advances in innovation and technology in relation to agricultural production models in use. The production system that integrates crop, livestock and forest (ICLF) in the same area in consortium, succession or rotation, is complex and requires more than production planning and control (PPC) to decide the best use of production resources and effective productive processes. This case study explored the IAPS ICLF PPC from a rural enterprise in Mato Grosso. The results evidenced the lack of integration of the PPC of productive activities, besides considering time and area, and not people and machinery, precisely the contested resources that generated deviations and additional costs, pointed out by the integrated Gantt that was designed for livestock and farming. This is necessary for integrated PPC for SINPA to optimize the use of resources and their results, which demands the PPC of each activity, which requires the attention of researchers, managers and national agricultural research system. Others empirical studies need to be developed under the management's perspective, besides the agronomic approach, approaching these areas of knowledge.*

*Keywords: Production Planning and Control. Integrated production system. Agriculture.*

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2002), no futuro 80% do aumento da produção agrícola nos países em desenvolvimento terá que vir da intensificação do uso da terra, rendimentos mais altos e períodos de pousio mais curtos. E o Brasil é fundamental para a segurança alimentar global neste contexto (FAO, 2018).

A área de grãos plantada em Mato Grosso (MT) é de 10,02 milhões de hectares, (21% do total do país), sendo responsável por 24% da produção nacional e 2% da mundial. A área de pastagem não aumenta a mais de 5 anos e a pecuária representa 13,9% da produção do país. Segundo o IBGE, nos últimos cinco anos a produção de lenha cresceu 194% e a de madeira em tora 208% (IMEA, 2013).

No entanto, a produtividade de soja do MT não aumenta a 15 anos, pois não depende mais de tecnologias embarcadas, mas do manejo (Fundação Mato Grosso, 2016). O agronegócio demanda inovações tecnológicas e gerenciais para criar desempenho sustentável (CASTRO et al., 2001). Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (2008) uma alternativa é a produção integrada:

A produção integrada tem por princípio, desde sua concepção, a visão sistêmica, evoluindo para a integração de processos em toda a cadeia produtiva. (...) Está colocada no ápice da pirâmide como o nível mais evoluído em organização, tecnologia, manejo e outros componentes, num contexto onde os patamares para inovação e competitividade são estratificados por níveis de desenvolvimento e representa os vários estágios que o produtor poderá ser inserido num contexto evolutivo de produção.

A integração lavoura pecuária e floresta (ILPF) consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, agroenergia e outros, na mesma área, em plantio consorciado, sequencial ou rotacionado. E “é no potencial sinergismo entre os componentes pastagem, lavoura e floresta, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica que reside os benefícios da ILPF” (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011, p. 27).

Entre os entraves potenciais desse sistema estão as dificuldades de gestão, especialmente planejamento e controle da produção (PCP), que permite “garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos/ serviços conforme requeridos por consumidores” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Devido a sua complexidade, requer inovação incremental em processo e em gestão das organizações rurais, demandando planejamento e controle das operações das atividades da lavoura, pecuária e florestal para potencializar diferenciais em relação aos sistemas convencionais (GASPARINI et al., 2017).

Portanto, além de tecnologias de produção agropecuária como sistemas integrados de produção agropecuária (SINPA), o desempenho de empresas rurais depende também de tecnologias de gestão, e no caso de SINPA, do PCP. Nesse cenário, este estudo visa conhecer como o PCP no SINPAS/ILPF de uma empresa rural do Estado de Mato Grosso é desenvolvido. Para tanto, objetiva: caracterizar o SINPA, tecnologias aplicadas e resultados obtidos neste e no sistema convencional anteriormente praticado; identificar os processos produtivos das atividades realizadas; e levantar como é realizado o planejamento e o controle da produção nesse sistema.

O estudo avança por abordar tema pouco discutido, mas relevante para subsidiar estudos e políticas públicas que potencializem adoção e expansão da ILPF, modalidade de produção tida como sustentável por potencializar o uso dos recursos disponíveis em uma empresa rural. Seguem teorias que fundamentam esta proposta e procedimentos metodológicos. Resultados e considerações sobre o PCP em SINPA.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Planejamento e controle da produção (PCP)

O planejamento e controle da produção consiste na “atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2006, p. 50). Decisões gerenciais da produção se baseiam em objetivos de desempenho organizacionais, reconhecidos como propósito do PCP, cuja função é prover informação para tomada de decisões como planejar necessidades futuras de capacidade de produção e reagir eficazmente a mudanças nos recursos, processos e demanda (CORREA; CORREA, 2001).

No planejamento se formaliza o plano que se pretende executar, no entanto podem ocorrer desvios ou falhas durante o desenvolvimento das atividades. Lidar com essas variações é o controle. Um bom controle indica pontos de curto prazo a serem refeitos nos planos ou momentos de intervir na operação para que o fluxo retome sua proposta inicial, “sendo importante saber e determinar o prazo do planejamento e de cada etapa individualmente, apontando que pode variar dentro do longo, médio e curto prazos” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 283). Este processo possui duas fases: planejamento e controle, compostas por etapas específicas (quadro 1).

Quadro 1 – Etapas do planejamento e do controle da produção (PCP)

FASE	ETAPAS DO PLANEJAMENTO E DO CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)
PLANEJAMENTO	<b>CARREGAMENTO:</b> quantidade de trabalho destinado para um centro de trabalho; capacidade de produção
	<b>SEQUENCIAMENTO:</b> ordem em que as tarefas serão executadas
	<b>PROGRAMAÇÃO:</b> quando as atividades deveriam começar e terminar
CONTROLE	<b>MENSURAÇÃO:</b> combinação sistemática de ferramentas/métricas utilizadas para qualificar e quantificar a eficiência e/ou eficácia de uma ação
	<b>MONITORAMENTO:</b> acompanhamento e registro do desenvolvimento da atividade
	<b>AValiação:</b> Depois de uma operação ter seu desempenho medido ela precisa fazer um julgamento se seu desempenho é bom, mal ou insignificante
	<b>INTERVENÇÃO:</b> são os ajustes para que a operação atinja os objetivos estabelecidos pelo plano inicial

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston, 2009.

A atividade de PCP depende do alinhamento de processos que demonstram a prioridade, volume e ordem em que cada atividade precisa ser desempenhada, através de critérios de carregamento, sequenciamento, programação, mensuração, monitoramento, avaliação e intervenção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A necessidade de PCP é percebida em organizações rurais por serem “fábricas a céu aberto” (OSAKI, 2012), sujeitas a especificidades produtivas que exigem mais do gestor para alcançar objetivos planejados e minimizar seus impactos nos resultados, como: alta diversidade de métodos e processos de produção, dispersão geográfica, sazonalidade produtiva, ciclos e tempo de produção variáveis, tarefas variadas e fluxo não contínuo, jornada de trabalho versátil, aumento da eficiência produtiva determinado por inovações biológicas, químicas, mecânicas e esforços para elevar a produtividade da terra, capital e trabalho, baixa elasticidade de preço e renda, economia de escopo/integração horizontal condicionada a riscos de produção/preço e alta perecibilidade dos produtos (BUANAIN, 2007).

Esse quadro se agrava em sistemas integrados de produção, nos quais recursos como tempo, pessoas e maquinários concorrem entre si, cujas falhas de execução do programado podem gerar prejuízos significativos e até mesmo inviabilizar a atividade.

## 2.2 Sistemas integrados de produção agropecuária (SINPA) e seus processos

Produção integrada é “um sistema de produção baseado na sustentabilidade, aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes, utilizando instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo” (ROCHA et al., 2013, p. 04).

A integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou agrossilvipastoril é um sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área (Embrapa, 2014, p.12). Cada atividade produtiva desse sistema é desenvolvida por processo, entendido como “conjunto de atividades com uma ou mais entradas, que cria uma saída que tem valor para o cliente” (HAMMER; CHAMPY, 1994). O processo produtivo da lavoura inclui etapas de pré-plantio (aquisição de insumos, contratação de pessoal, preparo do solo), semeio, tratos culturais, colheita e pós colheita (armazenagem, transporte e comercialização). Na pecuária, engloba a pré-criação (aquisição de insumos), semeio do pasto e infraestrutura, cria, recria, engorda e pós-criação (comercialização, transporte) (ARAÚJO, 2009, SAMPAIO, 2013). E na floresta compreende pré-plantio, preparo do solo, semeio, tratos culturais, colheita e pós-colheita (REMADE, 2003).

Pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA em Unidades de Referência Tecnológica e Econômicas (URTEs) comprovam que sistemas de ILPF, com a gestão correta de culturas e pastagens, resultam em aumentos na produção na mesma área cultivada, principalmente quando ocorre recuperação e áreas degradadas ou pouco produtivas. “Devido a essa capacidade produtiva elevada, evita-se a necessidade de abertura de novas áreas, gerando benefícios ambientais como conservação do solo, preservação de mata nativa, conservação de recursos hídricos, [...] promovendo o desenvolvimento socioeconômico da região (Embrapa, 2014, p.12).

Apesar dos avanços agronômicos conquistados, esses sistemas carecem de avanços em gestão: “com maior integração de culturas e gado, novas diretrizes e experiências de gestão são necessárias. Mudanças na forma como as culturas e pastagens são geridas implicam sobre níveis de custos e produção” (FRANZLUEBBERS, 2007, p. 361).

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo de caso pode ser classificado de acordo com Yin (2010) como exploratório e descritivo, pois visou conhecer tema com pouco conhecimento sistematizado: o planejamento e controle da produção de sistemas integrados de produção agropecuária, e descrever as tecnologias e resultados do sistema integrado e do sistema convencional praticado anteriormente na empresa rural, os processos das atividades produtivas, e como ocorre o PCP de um SINPA. A unidade de análise é uma empresa rural da região meio-norte do Mato Grosso que adota o SINPA/ILPF desde 2006, escolhida por estar entre as pioneiras em investimentos sustentáveis e de integração agrícola na região.

A coleta de dados foi realizada em imersão durante 15 dias em julho de 2016. Para atender aos objetivos de caracterizar o SINPAS, tecnologias aplicadas e resultados de cada atividade foi utilizado questionário direcionado ao gestor de produção e da pecuária. Para levantar os processos e o PCP da empresa foram aplicadas entrevistas semiestruturadas e observação pessoal não participante (YIN, 2010) aos gerentes da pecuária, da produção (lavoura) e administrativo. Os documentos disponibilizados foram planilhas em excell, vídeo institucional e fotos de satélite. A observação foi registrada por vídeo, fotos, notas e gravação de áudio. Esta

coleta se baseou nas seguintes categorias e elementos de análise dos construtos planejamento e controle da produção, direcionados a SINPA (quadro 2).

Quadro 2 - Categorias e elementos de análise dos construtos planejamento e controle da produção em sistemas integrados agropecuários

CONSTRUTOS	CATEGORIAS Etapas do PCP	ELEMENTOS DE ANÁLISE
PLANEJAMENTO	<b>CARREGAMENTO</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)	Recursos para o processo produtivo (terra, maquinário, pessoas...) Tempo (inicial, atual, futuro) Critério ideal (ou combinações) / objetivos de desempenho: rentabilidade, diversificação de renda, sustentabilidade, outros Responsável
	<b>SEQUENCIAMENTO</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)	Sequência normal das atividades produtivas (LPF) Demandas do processo produtivo integrado: recursos que concorrem entre si (terra, máquinas, pessoas, outros) Prioridades do SINPA em caso de demandas concorrentes Responsável
	<b>PROGRAMAÇÃO</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)	Cronograma de cada atividade produtiva, considerando as fases de cada processo produtivo Onde inicia e termina cada atividade produtiva e suas etapas Responsável
CONTROLE	<b>MENSURAÇÃO</b> (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005)	Métrica usada para quantificar (indicadores de desempenho) Qualificar eficiência e/ou efetividade de ação Responsável
	<b>MONITORAMENTO</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)	Acompanhamento sistemático (formato, periodicidade) Registros (formato, periodicidade) Responsável
	<b>AValiação</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009)	Eleger um padrão, comparar a um padrão, identificar desvios Tipos de padrão: histórico, alvo, concorrência, absoluto Responsável
	<b>INTERVENÇÃO</b> (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, CURY, 2008)	Tempo para decidir a ação de intervenção Responsável

Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

Os dados obtidos foram apresentados em dois quadros. Um compara as tecnologias e resultados ambientais e produtivos da lavoura, pecuária e floresta da ILPF com o sistema convencional praticado anteriormente na empresa rural, e outro sintetiza características de cada etapa do PCP em cada atividade produtiva do SINPA.

A partir da descrição dos processos do PCP, com o *software* GanttProject foi gerado um Diagrama de Gantt integrado das atividades produtivas, exposto em figura. O Gantt é considerado um gráfico de PCP. Mostra o início, o fim e o tempo de duração que cada tarefa deve levar para ser realizada, relacionando as tarefas que devem ser concluídas com o tempo de duração (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A partir desse levantamento, a análise dos dados permitiu identificar como as atividades produtivas do SINPA são carregadas, sequenciadas, programadas, mensuradas, monitoradas, avaliadas e sofrem intervenção, à luz da teoria sobre PCP.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Tecnologias e resultados da ILPF comparados ao sistema convencional

O quadro 3 apresenta síntese das tecnologias usadas e os resultados alcançados no SINPA e no sistema convencional da empresa rural pesquisada.

Quadro 03 – Caracterização, tecnologias e resultados da lavoura, pecuária e floresta na ILPF e no sistema convencional da empresa rural em 2016

<b>AGRICULTURA SAFRA 2015/2016</b>	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>	<b>SISTEMA INTEGRADO LPF</b>
<b>PRIMEIRA SAFRA</b>		
Variedade plantada	Soja	Soja
Produtividade em scs/hectare	60	63
<b>SEGUNDA SAFRA</b>		
Variedade e área plantada	Milho	Milho
Produtividade em scs/hectare	110	120
Armazenagem na propriedade	Soja e milho apenas para ração para o gado	
<b>TECNOLOGIAS USADAS NA LAVOURA</b>		
Sistema plantio direto	Sim	Sim
Agricultura de precisão	Sim	Sim
Levantamento de mapas de fertilidade de solos	Sim	Sim
Aplicações localizadas insumos	Sim	Sim
Monitoramento de plantio, aplicações, colheita	Sim	Sim
Manejo integrado de pragas	Sim	Sim
Variedades melhoradas mais produtivas	Não	Sim
Outras: esterco bovino, aves, suíno p adubaçao	Não	Sim
<b>PECUÁRIA</b>		
<b>PECUÁRIA</b>	<b>CONVENCIONAL</b>	<b>ILPF</b>
Cria: Quantidade cabeças	450 vacas de leite	2.000
Recria: Quantidade cabeças	NI	2.000
Engorda: Quantidade cabeças	NI	150 ca / 50x40 m
Extensiva: Taxa lotação	8 a 9 ca/há	12 ca/ha
Semiconfinamento:	NI	3.000 cabeças 3 a 5 kg/dia;
Taxa lotação, Suplemento/dia, Tempo p/ abate		6 a 12 meses para abate
Confinamento:	22.000	25.000 cab/ano - entra com
Quantidade, Suplemento/dia, Tempo para abate	cabeças/ano	10 a 12@ e sai com 18 a 20@ em 105 dias
<b>TECNOLOGIAS USADAS NA PECUÁRIA</b>		
Compra de animais melhorados geneticamente	Sim	Sim
Melhoramento genético animal	Sim	Sim
Estação de monta	Não	Sim
Avaliação da fertilidade de touros	NI	NI
Controle sanitário	Sim	Sim
Suplementação nutricional	Sim	Sim
Informações de mercado, tendência	Sim	Sim
Compra ou produz ração	Produz	Produz para toda demanda
<b>FLORESTAS: ADENSADA E INTEGRADA</b>		
<b>FLORESTAS: ADENSADA E INTEGRADA</b>	<b>CONVENCIONAL ADENSADA</b>	<b>ILPF</b>
Área total em hectares	340 ha	80 ha
Espécie(s) e área de cada espécie em ha	Eucalipto	Eucalipto
Tempo para desrama, desbaste e corte	NI	NI
Rendimento em m³/hectare de cada espécie	NI	NI
<b>TECNOLOGIAS USADAS NAS FLORESTAS</b>		
Escolha das árvores	Fornecedor	Não compra mais
Orientações técnicas para cultivo	Fornec. mudas	Não compra mais
Cuidados de combate formiga e cupins	Sim	Sim
Ferramentas utilizadas no processo	NI	NI
Custo de implantação por ha	R\$ 3000,00/ha	Não foi implantada mais
Custos de manutenção (por ano)	NI	NI

Legenda: NI = não informado

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.



Comparando o sistema convencional anteriormente praticado e o atual sistema integrado da empresa, de acordo com o quadro 3, permanecem diversas tecnologias aplicadas, havendo diferenças positivas nos resultados obtidos.

Na lavoura continuam as tecnologias do sistema de plantio direto, agricultura de precisão, mapas de fertilidade do solo, georreferenciamento, monitoramento de plantio, de aplicações e de colheitas, manejo integrado de pragas. Na pecuária, a compra de animais geneticamente melhorados, avaliação da fertilidade de touros, controle sanitário, suplementação nutricional feita por zootecnista e nutricionista. Se mantêm a constante atualização sobre mercado e tendências para próximas safras e o uso de maquinários com tecnologias que permitem, por exemplo, levantar um mapa de produtividade da colheita, gerado por colheitadeiras equipadas com sistema de produtividade. Na floresta, a escolha das árvores e as orientações técnicas para cultivo foram recebidas na implantação pela empresa fornecedora das mudas, e os cuidados necessários para combate a formigas e cupins são realizados pelas mesmas tecnologias, com procedimentos padrão pré e pós plantio.

Após implantar o SINPA foram adotadas tecnologias pontuais, como: variedades de sementes melhoradas mais produtivas e aplicações localizadas de insumos alternados com orgânicos na lavoura, e estação de monta e fabricação de toda ração consumida sob orientação técnica na pecuária.

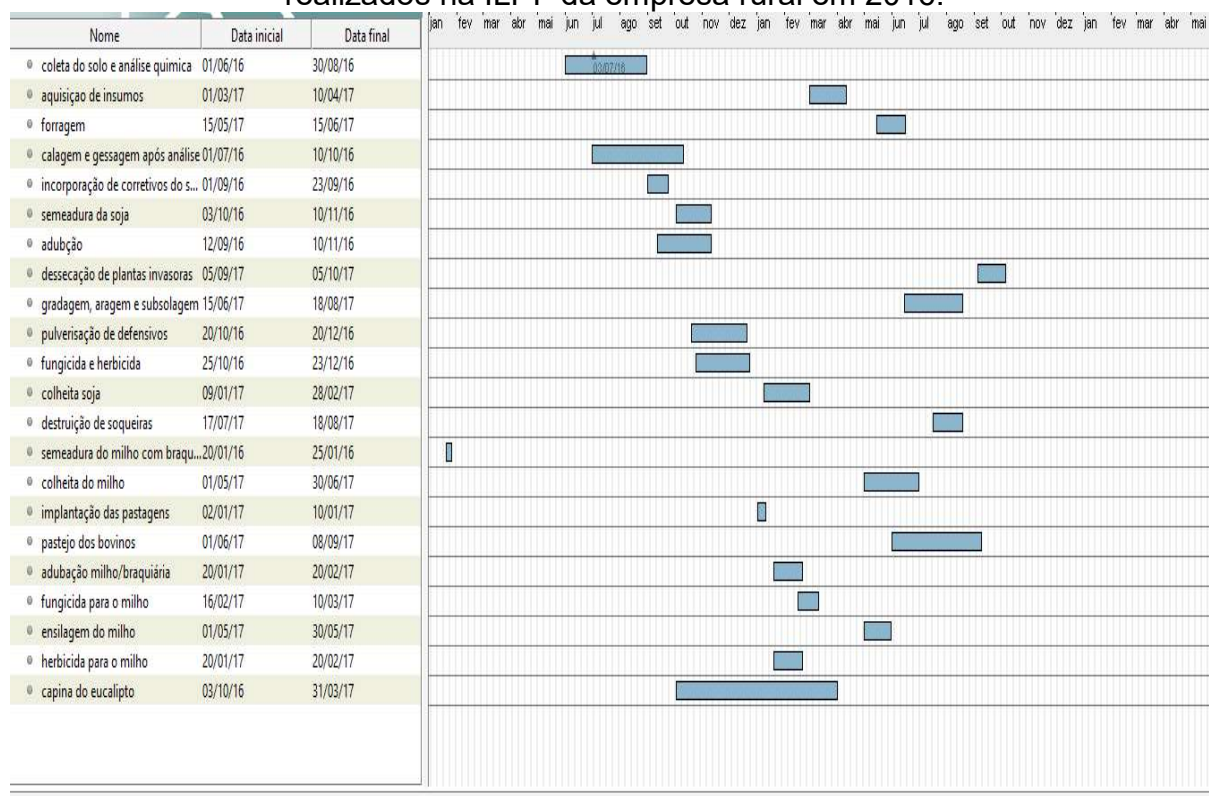
Na lavoura a produtividade máxima no sistema convencional chegava a 60 sacas por hectare (scs/ha), enquanto no sistema ILPF são colhidas 63 scs/ha na primeira safra de soja, e passaram de 110 scs/ha de milho no convencional para 120 scs/ha no novo sistema. Soja e milho a serem comercializados são armazenados em silos terceirizados, e somente os destinados a silagem e ração para o gado em confinamento são armazenados em silos próprios. A pecuária extensiva mantinha de 8 a 9 cabeças por hectare (ca/ha) no sistema convencional, enquanto no sistema integrado a capacidade do solo permitiu manter até 12 ca/ha. Não foi informada a quantidade de animais mantidos no semi confinamento no sistema convencional, mas no integrado são 3000 ca/ha, comendo de 3 a 5 kg de suplementos por dia num período de 6 a 12 meses para o abate. O confinamento do sistema convencional mantinha 22 mil cabeças por ano, e no integrado a mesma área comporta 25 mil por ano, com animais que chegam pesando em torno de 10 a 12 arrobas (@) e após 105 dias saem pesando entre 18 e 20@. As florestas adensada e integrada de eucalipto iniciaram em 340 ha, área reduzida a 80 ha de floresta integrada, pois sua manutenção não foi considerada viável. São realizadas quatro safras anuais na empresa, sendo as três primeiras participantes da área (talhões) destinada ao SINPA: a primeira de soja, a segunda de milho, e a terceira de gado.

Este conjunto de resultados endossam que “os sistemas ILPF, com manejo adequado das culturas e pastagens, podem proporcionar substanciais aumentos na produção” (Embrapa, 2014, p. 2).

#### **4.2 Processos produtivos do SINPA da empresa rural**

Os processos produtivos de cada atividade desta empresa rural são registrados separadamente. Com base nas planilhas em excell, cronograma de cada atividade e entrevistas ao gerente de produção, foi elaborado o diagrama de Gantt integrado para as atividades lavoura e pecuária para a empresa (figura 1) evidenciando as principais etapas dos processos produtivos da lavoura e pecuária (da floresta não foi informado).

Figura 1: Diagrama de Gantt dos processos produtivos agrícola e da pecuária realizados na ILPF da empresa rural em 2016.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

O diagrama de Gantt (figura 1) possibilita visualizar as principais etapas dos processos produtivos da lavoura e pecuária integrados. Percebe-se que algumas etapas da lavoura e da pecuária se sobrepõem, como: adubação e semeadura de soja; colheita de soja e adubação do milho/braquiária; destruição de soqueiras e calagem/gessagem do solo; implantação de pasto e colheita de soja; semeio de milho e braquiária. Nestas etapas os recursos tratores e pessoal são compartilhados, e, portanto, sua execução deve ser prevista e monitorada. Na empresa já foi necessário contratar maquinário e pessoal para cumprir prazos. Ainda, deve-se considerar que este cronograma não é permanente visto que variáveis peculiares da produção agropecuária como clima e pragas podem alterá-lo. Portanto, “A abordagem de sistemas para gerenciar fazendas implica que cada decisão será avaliada pelo seu impacto no desempenho do sistema como um todo (IKERD, 1993, p.155).

Tais ocorrências ilustram e reforçam a necessidade de elaborar o PCP integrado, pois, de acordo com Biscola et al. (2017) permite visualização rápida do desempenho das atividades em relação ao planejado, melhor organização logística, evidencia demandas simultâneas de recursos e relações de dependência entre tarefas prevenindo problemas que causam transtornos para o produtor e sua equipe, que em casos extremos podem inviabilizar o negócio, contribuindo para o sucesso do empreendimento como um todo. A partir do conhecimento desses processos produtivos foi possível identificar como são planejados e controlados.

#### 4.3 Planejamento e controle da produção no SINPA da empresa rural

O quadro 4 apresenta uma síntese dos elementos das etapas de carregamento, sequenciamento, programação, mensuração, monitoramento, avaliação e intervenção realizados para planejar e controlar a produção no SINPA da empresa rural.

Quadro 04 - Síntese de cada etapa do PCP realizado em cada atividade produtiva (lavoura, pecuária e floresta) do SINPA na empresa rural em 2016

Etapas PCP/Ativ. SINPA		Elementos de análise	LAVOURA	PECUÁRIA	FLORESTA	
PLANEJAMENTO	CARREGAMENTO	ALOCAÇÃO	Anual. Ordena lotes conforme mapas de perfil do solo, adubação orgânica e química e indicadores	Anual. Pasto (chuva) e semiconfinamento (seca); pasto após soja; cria, recria e engorda, indicadores	NI	
		FORMALIZAÇÃO	Planilhas excell separada e sistema de gestão de safra	Planilhas excell separada e sistema de gestão de safra	NI	
		RESPONSÁVEL	Consultoria agrônômica e gestores	Consultoria veterinária e gestores	NI	
		INDICADOR	Capacidade	Produtividade	NI	
		CRITÉRIO	Mínimo 4 safras anuais	Mínimo 4 safras anuais	NI	
	SEQUENCIAMENTO	SEQUÊNCIA	Normalmente: soja, milho e braquiária, cuidados floresta, Recursos mais concorridos: pessoas e máquinas (tratores).			
			Fase mais crítica do processo produtivo: plantio e cumprir plano	+ crítica: correção do solo, produção de feno, silagem, e de braquiária na 3ª safra	Controle pragas	
		PRIORIDADE	Normal: plantio 2ª safra (milho). Em caso de intempéries: colheita da soja			
		FORMALIZAÇÃO	Planilhas excell separada e sistema de gestão de safra	Planilhas excell separada e sistema de gestão de safra	NI	
		RESPONSÁVEL	Consultoria agrônômica e gestores	Consultoria veterinária e gestores	NI	
	PROGRAMAÇÃO	CRONOGRAMA	Segue ano safra.	Baseado no planejamento da safra principal, de soja	NI	
		INÍCIO E FIM TAREFA	Cronogr. datas início fim: - plantio colheita trato / talhão;	Originação para ter gado no pasto na chuva e no semiconfinamento na seca	NI	
		RESPONSÁVEL	Gerente de produção e consultoria agrônômica	Gerente de pecuária e de produção	NI	
	CONTROLE	MENSURAÇÃO	INDICADORES	Produtividade, Custo e Lucratividade	Produtividade e Rentabilidade	NI
			QUALIFICAÇÃO	Efetividade	Efetividade	NI
RESPONSÁVEL			Gerente de produção e consultoria agrônômica	Gerente de pecuária e de produção	NI	
MONITORAMENTO		PERIODICIDADE	Semanal	Semanal	NI	
		REGISTRO	Caderno, planilha excell separada e sistema gestão safra: fluxo de plantio	Planilhas excell separada e sistema de gestão de safra	NI	
		RESPONSÁVEL	Gerente de produção e consultoria agrônômica	Gerente de pecuária e de produção	NI	
AVALIAÇÃO		PADRÃO	Histórico: resultados safras anteriores x atual, e resposta plano inicial Alvo: tempo e área plantio, trato, colheita	Histórico: potencial da semente pasto, fertirrigação e pesagem x relatórios lotes anteriores, e aval. veterinária	NI	
		RESPONSÁVEL	Gerente administrativo, de produção e sócio	Gerente pecuária	NI	
INTERVENÇÃO		TEMPO P/ DECISÃO	Em caráter de urgência, depois de avaliar causas	Em caráter de urgência, depois de avaliar causas	NI	
		RESPONSÁVEL	Gerente administrativo, de produção e sócio	Gerente administrativo, de pecuária e sócio	NI	

Legenda: NI = não informado

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Como percebido no quadro 4, não foi possível caracterizar as etapas de planejamento e controle da floresta, pois os gestores não medem nem monitoram o desempenho porque não plantam e colhem anualmente, sendo realizadas apenas tarefas de manutenção anual. Iniciou com 340 ha visando ampliação futura, porém a implantação não foi bem sucedida por motivos como: falta planejamento, tendo sido realizada junto com a pecuária e o gado destruiu mudas plantadas, e outras árvores morreram antes de 3 anos por não se adaptarem às condições climáticas e do solo. Ainda, o aproveitamento dos resíduos sólidos gerados da suinocultura como adubo orgânico para substituir e diminuir o uso de insumos químicos para tratar o solo via pivôs para plantio de soja e pasto dificultaram o plantio de floresta devido à movimentação dos pivôs. E o baixo preço da madeira na região, inviabilizando a venda de eucalipto. Não há interesse em expandir a ILPF devido aos resultados da floresta.

Conforme sintetizado no quadro 4, e de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), **carregamento** é a quantidade de trabalho destinado para um centro de trabalho ou capacidade de produção, que compreende alocação dos recursos, registro, responsável e indicadores, baseados em objetivos de desempenho ou critérios ideais. Na empresa, o **critério ideal** que o norteia é produzir no mínimo quatro safras anuais, e para isso cada talhão recebe trato específico. O gerente de produção desconhece prioridades ou objetivos de desempenho do PCP atual e a pretensão do próximo. Não possui modelo definitivo do SINPA, em fase de testes e adaptações.

A **alocação** é elaborada com base nos **indicadores** de produtividade na pecuária e de capacidade na lavoura. O de capacidade deriva da comparação entre o previsto e o realizado e de um levantamento dos problemas e falhas, que adequam o próximo carregamento para produzir a capacidade máxima, de acordo com estudos de preparação do solo e capacidade de aproveitamento dos recursos disponíveis. O gerente administrativo e o sócio da empresa são **responsáveis** pela alocação de 4 em 4 anos, revisada anualmente pelos gerentes administrativo e de produção junto com a consultoria agrônômica na lavoura, e pelos gerentes administrativo e da pecuária com a consultoria veterinária na pecuária, separadamente.

Atualmente estão alocados 8 mil dos 20 mil hectares da empresa à ILPF. Dos 16 talhões alguns participam da ILPF em períodos alternados, pois em alguns a braquiária é dessecada servindo como cobertura de solo, e em outros o gado se alimenta dela até iniciar a preparação do solo para semear nova safra de soja. O gado fica no pasto durante o período de chuvas e semiconfinado durante a seca. De acordo com o gerente: *“Na pecuária sempre usamos as mesmas áreas para 3ª safra em função da logística, sempre perto onde o gado está sendo produzido. A floresta plantamos como quebra vento ao redor das granjas e ao redor de pivô central onde tinha pastagem permanente”*. O sombreamento para melhorar o conforto animal se divide em 10 mil metros quadrados feitos com sombrite e com floresta de eucalipto (80 ha) em volta da propriedade, onde são mantidas de 10 a 12 cabeças/ha/105 dias. Os animais em confinamento ficam em piquetes de 50 x 40 metros com acesso direto à sombra, comportando 150 cabeças cada por 105 dias.

Alocação, sequenciamento e programação são **formalizados** em planilhas de excell denominadas “monitoramento de plantio”, registram para cada talhão: a quantidade de hectares a plantar e concluídos, data inicial, data final e média, variedade, grão, ciclo, e data da colheita. Tais dados são transferidos para um sistema de gerenciamento de safra das consultorias. Percebe-se que o carregamento de maquinários e pessoas não são formalizados.

Alocadas as cargas de trabalho em cada atividade produtiva, deve se estabelecer a ordem em que serão executadas: o **sequenciamento**, que inclui a

sequência normal das atividades agricultura, pecuária e floresta, demandas do processo produtivo integrado: recursos que concorrem entre si (terra, máquinas, pessoas, entre outros) e prioridades do SILPF em caso de demandas concorrentes.

Na empresa, normalmente o sequenciamento das três atividades produtivas da ILPF ocorrem na seguinte ordem: a primeira safra é de soja, em seguida semeia a braquiária com milho, colhido para a fabricação de silagem ou venda. A sequência da execução das atividades é seguida rigorosamente para que cada etapa não ultrapasse o tempo estipulado no planejamento para preparação do solo, semeadura e colheita.

Para o gerente, no sistema integrado, as fases dos processos produtivos mais críticos, que exigem mais cuidados em cada atividade, em que não pode haver atrasos pois os erros terão custos mais altos, compreendem: *“Na lavoura: a implantação é sempre o mais importante, plantar bem significa o mais importante passo, a escolha da variedade para cada campo baseado no tipo e perfil de solo, fertilidade, resistência a doenças de solo e pragas. Caso plante tardiamente variedade de ciclo longo na Soja pode ter mais aplicações de fungicida, colheita tardia com atraso do plantio da 2ª safra, aumentando o risco da falta de umidade para total potencial produtivo. O planejamento para qualidade e quantidade de máquinas para tratos culturais é importantíssimo para não entrar tarde com aplicações dos tratos planejados na data certa, e caso necessário faz-se uso do avião para aplicação. Terceirizamos grande parte da colheita e do transporte. Na pecuária, correção de solo a cada 2 anos conforme análise, produção de feno e silagem para as épocas críticas e de braquiária 3ª safra como complemento. Na floresta, controle de formigas e herbicida quando necessário”*.

Segundo o gerente, se há alteração no cronograma em uma das atividades, todo o processo é comprometido e pode trazer prejuízos, sendo as pessoas e os tratores (maquinário) os **recursos mais concorridos**: *“as pessoas (cargo: serviços gerais) com a sobrecarga, e tratores para pulverizar e roçar o mato, no período da seca: as pessoas têm que matar formigas e cortar eucaliptos caídos, e na época das chuvas: colocar adubo e roçar entre linhas e fazer coroamento. Tivemos anos que houve pulverização na aérea para matar infestação de lagartas no eucalipto”*. O Gantt integrado delineado para a empresa confirma esta situação. Sua aplicação poderia prever a competição por recursos e evitar a alteração no cronograma e prejuízos.

Com ou sem os imprevistos, quando ocorrem essas disputas por recursos entre as atividades do sistema integrado, a **prioridade** é sempre *“no plantio da 2ª safra porque estamos colhendo soja e plantado o milho, jogando adubo para a 2ª safra e ainda fazendo aplicações da 1ª safra, correndo contra o tempo”*. E em caso de não haver prioridade estipulada, enfatizou que *“dentre as atividades sempre há prioridades de 1º nível que não podem ou não há como adiar ou terceirizar, portanto, o cronograma ou decisão são planejadas com antecedência”*. Em caso de imprevistos climáticos ou pragas/doenças no sistema integrado, afirmou que a prioridade e os recursos mais concorridos se alteram: *“o mais concorrido é a colheita da soja por excesso de chuvas visto que temos um número x de colheitadeiras e caminhões para o transporte, por isso o planejamento do plantio para distribuição da colheita de maneira uniforme e minimizando a partir de meados de fevereiro quando geralmente há acúmulo de chuva reduzindo o tempo de colheita”*.

O sequenciamento deve ser situado no tempo disponível para produzir, ou seja, programado, apresentando datas de início e final das tarefas a serem realizadas em cronograma (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Nesta empresa as atividades são **programadas** sempre com um ano de antecedência, via **cronograma** que segue o ano safra, formalizado separadamente para cada atividade. Para a lavoura, começa com orçamento e fechamento das aquisições de sementes, fertilizantes e defensivos

da próxima safra e na pecuária faz-se a originação do gado para povoar o pasto durante o período das chuvas e o semiconfinamento durante a seca. O pré-plantio dura o ano todo se levar em consideração outras safras, o preparo do solo é feito na entressafra pós colheita de milho, maio a outubro ou antes do plantio da safra seguinte, o semeio da soja ocorre de 03/10 a 10/11, do milho de 20/01 a 25/02. Os tratos culturais após o semeio de cada safra até a colheita: soja entre 09/01 a 28/02, silagem entre 01/05 a 30/05 e milho entre 01/05 e 30/06. No pós-colheita, a comercialização ocorre em momentos diferentes: na contratação dos insumos, durante e após encerrar a produção. O transporte ocorre simultaneamente à colheita. Prevê **datas de início e fim** de plantio, aplicação de fertilizantes e defensivos e colheita por talhão, nas planilhas de excell “monitoramento de plantio”. É elaborada pelo gerente de produção e consultoria agrônômica (lavoura), e pelos gerentes da pecuária e administrativo (pecuária). Por sempre buscarem uma sequência para que a execução das diferentes atividades permita a otimização dos recursos, e por se tratar de sistema integrado de produção, este cronograma das atividades produtivas deveria ser integrado, para facilitar o PCP e potencializar a gestão.

Planejamento e controle da produção são complementares e interdependentes. O controle da produção permite perceber e corrigir disfunções nas tarefas, ao medir, monitorar, avaliar e intervir em caso de desvios ou imprevistos.

A **mensuração** ou a combinação sistemática de ferramentas/métricas como indicadores, utilizados para quantificar e qualificar a eficiência e/ou efetividade de uma ação (NEELY; GREGORY; PLATTS, 2005, SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Na lavoura esta empresa utiliza **indicadores** de produtividade, custos e lucratividade. Mede produtividade por: germinação das sementes melhoradas geneticamente (pré-plantio); pacotes de tratos programados para atingir a produção desejada considerando a capacidade do solo (preparação do solo); quantidade utilizada e o efeito no crescimento e na qualidade da planta (tratos); tempo de colheita e quantidade colhida sem perdas (colheita). Na pecuária usa indicadores de rentabilidade e produtividade. Para medir a produtividade os animais passam por pesagens e controles veterinários e os dados são rigorosamente registrados para comprovação de sanidade animal aos órgãos responsáveis e para comercialização. Os custos considerados não foram disponibilizados. A **qualificação** desses indicadores é a efetividade. Percebe-se coerência nos indicadores escolhidos para medir as atividades produtivas por incluírem aspectos financeiros e não financeiros. O indicador produtividade isolado não pode ser considerado suficiente pois para aumentar produtividade pode se aumentar custos da produção em níveis que inviabilizam a competitividade e sobrevivência do negócio. Por exemplo, para produzir mais por hectare, pode se aplicar muito mais defensivos e herbicidas, componentes de alto custo da produção agrícola, inviabilizando sua lucratividade e rentabilidade.

O **monitoramento** é o acompanhamento e registro do desenvolvimento da atividade, considerando seu **formato** e a **periodicidade** (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Na empresa é realizado semanalmente pelos gerentes da atividade e administrativo. Registrados em planilhas de excell “monitoramento de plantio” e outras planilhas de controle de estoque de insumos como defensivos, e enviados para o sistema de gestão das consultorias. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), depois de uma operação ter seu desempenho medido ela precisa fazer um julgamento se ele é bom, mal ou insignificante, ou seja, realizar sua **avaliação**, que inclui eleger um padrão, compará-lo aos resultados obtidos, e identificar desvios. Esses padrões podem ser histórico, alvo, concorrência ou absoluto. Nesta empresa as avaliações para o carregamento das atividades

produtivas são realizadas pelo **padrão** histórico, ou seja, os resultados medidos são comparados aos resultados anteriores da própria empresa, registrados em planilhas de controle de estoques de defensivos e de rendimento financeiro estimado e possíveis perdas. As avaliações para (re)programação dos processos produtivos são realizadas pelo padrão alvo: os resultados do andamento do plantio, tratos culturais e colheita são comparados ao que foi planejado nas planilhas de excell: “monitoramento de plantio”, por meio de informações do “fluxo de plantio” como: a quantidade prevista e realizada e a diferença, denominada “falta plantar”, em unidades de hectares e em porcentagem, pelo tempo restante calculado, e da planilha de controle de estoques.

**Intervenções** compreendem ajustes para que a operação atinja os objetivos estabelecidos no plano inicial, sendo relevante definir quando e quem pode decidí-las e realizá-las (CURY, 2008). Na empresa são feitas em caráter de urgência assim que identificadas as causas do desvio, no semeio pelo gerente de produção, nos tratos pelos gerentes das atividades, de produção e consultoria agrônômica, e no pós-colheita pelo sócio e gestores. Geralmente as intervenções são necessárias quando máquinas precisam ser revisadas fora do programado, alterações no clima, falta de funcionários para determinada atividade, atividades acontecendo simultaneamente e demandam os mesmos recursos, ou até em níveis mais estratégicos como venda antecipada de safras, redução de áreas de plantio ou criação, entre outras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda empresa precisa planejar e controlar suas atividades produtivas de forma que possibilite identificar seus processos e gerir seus resultados, subsidiando decisões assertivas. Esta necessidade se amplia em caso de sistemas integrados de produção, devido às suas peculiaridades produtivas. Por um lado, estudos sobre PCP em sistemas de produção integrados são limitados em empresas rurais, e por outro, a demanda por SINPA sustentáveis tem crescido consideravelmente.

Diante de tal perspectiva, o estudo buscou dados relacionados ao planejamento e controle da produção em uma empresa rural mato-grossense que adota SILPF. A realidade encontrada preocupa não somente pela falta de integração do PCP das diferentes atividades: lavoura, pecuária e floresta, mas também pela sua ausência na floresta, por mais reduzidas que estejam suas tarefas. Falhas no planejamento na implantação da floresta comprometeram seu resultado econômico, sendo considerada inviável sua comercialização e destinada apenas para uso interno. Ainda se observou que parte do planejamento é delegado a consultorias agrônômica e pecuária de forma separada, não sendo formalizado integrando-as, seja por iniciativa dos gestores ou das consultorias contratadas, apesar de se tratar de sistema integrado de produção.

Quanto a caracterização do SINPA, as tecnologias aplicadas e os ganhos auferidos pelo sistema integrado, constatou-se que a empresa possui 40% da área produtiva total no sistema ILPF, e que após essa adoção inseriu tecnologias pontuais como variedades de sementes melhoradas mais produtivas, adubação com esterco bovino, suíno e de aves, e estação de monta e fabricação de toda ração consumida. Mesmo assim, o SINPA na lavoura aumentou a produtividade de soja em 4,71% e de milho em 8,33% (sacas/ha), e incrementou a taxa de lotação em 33% na pecuária extensiva e em 12% no confinamento, melhorou a qualidade dos pastos, além de potencializar o aproveitamento do uso da terra com quatro safras anuais, comparado ao sistema convencional praticado anteriormente, corroborando resultados de pesquisas favoráveis a esse sistema produtivo.

A partir da descrição dos processos foi delineado o Gantt integrado para lavoura e pecuária, evidenciando tarefas simultâneas que exigem ordenamento e

distribuição de recursos, equipamentos e máquinas e/ou pessoal para que não faltem em nenhuma operação nas diferentes atividades. Na empresa, mesmo havendo prioridades estabelecidas acontece a competição por recursos, sendo necessário contratar terceiros como maquinário e pessoas, onerando a produção, o que reforça a necessidade do PCP integrado das atividades produtivas.

Foi identificado como as atividades produtivas são planejadas e controladas. Todas as etapas do PCP da lavoura e pecuária são registradas em planilhas de excell pelos gestores da empresa e transferidas para o sistema de gestão de safras das consultorias agrônômica e pecuária. As etapas do planejamento: carregamento, sequenciamento e programação das atividades do SINPA são feitas anualmente pela consultoria e gestores, visando gerar quatro safras anuais. Se baseiam nos resultados dos relatórios das planilhas e do sistema de gestão, como capacidade (lavoura) e produtividade (pecuária) dos anos anteriores, e no que se pretende para a safra seguinte, como mapas de perfil do solo, capacidade de produção, recursos disponíveis e condições climáticas, gado para povoar o pasto durante o período das chuvas e o semiconfinamento durante a seca, e separação de cria, recria e engorda.

As etapas de controle: mensuração, monitoramento, avaliação e intervenção são realizadas pelos gerentes e monitorados semanalmente. Os indicadores utilizados para mensurar os resultados na lavoura são produtividade, custos e lucratividade. Na pecuária são rentabilidade e produtividade, tendo como parâmetros avaliativos o potencial da semente de capim escolhida e tecnologia aplicada, e para o confinamento critérios veterinários de saúde e bem-estar animal e pesagem. A avaliação é realizada pelo padrão histórico para (re)carregamento e pelo padrão alvo para (re)programação. A intervenção deve ser realizada ou autorizada pelo gerente administrativo, em caráter de urgência assim que identificadas as causas do desvio, como as já ocorridas: terceirização em função do clima ou para atender prazos, redução de área de plantio segunda safra, e venda antecipada da produção, entre outras.

Enfim, o PCP formalizado separadamente inclui tempo e área de plantio, tratos culturais e colheita, mas não contempla pessoas e maquinários, justamente os recursos concorridos apontados pelo Gantt integrado delineado e que geraram desvios na produção e custos adicionais na empresa.

As limitações deste estudo compreendem os vieses próprios do auto-relato, e a falta de informações sobre a floresta, que impediu a elaboração do gráfico de Gantt integrando as três atividades, sugestão para futuros estudos. Observa-se um vasto campo de estudo em gestão nesse contexto, primeiramente abordando cada atividade em separado e posteriormente integrando-as. Isso permitirá avançar para o PCP com foco na gestão por processos, alinhando-o com mais efetividade às estratégias organizacionais.

A contribuição prática desse estudo consiste em ilustrar e relatar o PCP no âmbito de sistema integrado de produção agrícola, tema pouco discutido, e a necessidade de ser elaborado de forma integrada. Ainda, apresenta o Gantt integrado para as atividades pecuária e lavoura do SINPA, que permite a visualização global das atividades e as tarefas concorrentes para as quais os recursos precisam ser melhor planejados e controlados. O Gantt permite detalhar cada etapa do processo produtivo e as necessidades de carregamento, sequenciamento, programação, e definir indicadores de desempenho, seu monitoramento, avaliação e intervenção para o controle das atividades isoladas e depois integradas, visto que os recursos são compartilhados e por vezes competem entre si. Como contribuição teórica, sistematiza elementos de análise em cada etapa do PCP para SINPA.



SINPA/ILPF são apresentados como modelos de produção viáveis econômica, ambiental e socialmente, sendo estratégicos para atender a futura demanda mundial por alimentos. Várias URTEs foram criadas e acompanhadas no sentido de apresentar tecnologias e resultados quanto ao sistema de produção integrada aplicáveis a grandes, médias e pequenas propriedades rurais.

Os dados do estudo sugerem, na ótica da gestão, que a viabilidade de sistemas integrados de produção agropecuária depende também da gestão integrada, sendo necessário maior aplicação de instrumentos nesta ótica que contribuam para o êxito dos SINPAs. O PCP de todas as atividades produtivas integradas influencia o sucesso ou fracasso do sistema integrado, visto que o controle decorre do que foi planejado. A ILPF é um sistema complexo e necessita do PCP integrado para otimizar o uso dos recursos e seus resultados.

Enfim, a necessária integração do PCP dos processos produtivos em sistemas integrados de produção agropecuária demanda, a priori, o PCP de cada atividade, o que requer atenção de pesquisadores, gestores e do sistema nacional de pesquisa agropecuária (SNPA). Mais estudos empíricos sobre o tema precisam ser desenvolvidos, e a gestão de sistemas integrados de produção agrícola carece de profissionalização, de um olhar além da ótica agrônoma, aproximando essas áreas de conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BALBINO, L. C; BARCELLOS, A. O; STONE, L. F. **Marco referencial integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- BISCOLA, P.H.N.; CARROMEU, C.; SERRRA, A.P.; MAMEDE, R.R.; BUNGENSTAB, D.J. **Ferramentas de planejamento para implementação de sistemas de ILPF**. In: BUNGENSTAB, D.J. (Org.) **Sistemas de integração: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília- DF: Embrapa, 2012, p.74-85.
- BUAINAIN, M. Modelo e principais instrumentos de regulação setorial: uma nota didática. In: RAMOS, P. (Org.) **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Brasília-DF: MDA, 2007 (Nead Estudos; 15). Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/md000005.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2010.
- CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; MAESTREY, A.; TRUJILLO, V.; ALFARO, O.; MENGÓ, O.; MEDINA, M. **La dimensión "Futuro" en la construcción de la sostenibilidad institucional**. ISNAR, Proyecto Nuevo Paradigma. Costa Rica, 2001.
- CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, Carlos A. **Administração da Produção e Operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- CURY, Antônio. **Organização e Métodos: visão holística**. São Paulo: Atlas, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistemas de integração lavoura pecuária e floresta: a produção sustentável**. Brasília, 2014.
- FUNDAÇÃO MATO GROSSO. Entrevista concedida a Adeline M. Sznitowski. 2016.
- FRANZLUEBBERS, A.J. Integrated crop-livestock systems in the southeastern USA. **Agronomy Journal**. Vol. 9, n. 2, 2007.

GASPARINI, L.V.L.; COSTA, T.S.; HUNGARO, O.A.L.; SZNITOWSKI, A.M.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão**: estudos de casos no Mato Grosso. Brasília: Ipea, 2017. (texto para discussão, n. 2296).

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengenharia**: revolucionando a empresa. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

IKERD, J. E. The need for a system approach to sustainable agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 46, n. 1, p. 147-160, 1993.

INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ESTATÍSTICA APLICADA - IMEA.

**Agronegócio em Mato Grosso**. 2012. Cuiabá - MT, Brasil. Disponível em: <[www.imea.com.br/upload/pdf/.../2012\\_09\\_13\\_Apresentacao\\_MT.pdf](http://www.imea.com.br/upload/pdf/.../2012_09_13_Apresentacao_MT.pdf)>, 2012

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Produção Integrada no Brasil: Agropecuária Sustentável, Alimentos Seguros**. Disponível em: <[http://www.ericorochoa.com.br/ebook-ge-adws-banners/?utm\\_source=adwords&utm\\_ign=BwE](http://www.ericorochoa.com.br/ebook-ge-adws-banners/?utm_source=adwords&utm_ign=BwE)>. Acesso em: 14 mai 2016.

NEELY, A.; GREGRY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**. Vol. 25, n. 12, p.1228-1263. December, 2005.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO (2002). **Agricultura Mundial: 2015 a 2030**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>>. Acesso em: 19 mai 2018.

\_\_\_\_\_. **Fórum do Agronegócio 2018**. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/em/c/1115262/>>. Acesso em: 19 mai 2018.

OSAKI, M. **Gestão financeira e econômica da propriedade rural com multiproduto**. Tese. (Tese de doutorado). Universidade Federal São Carlos, 2012.

REMADE. **Produtividade do plantio ao transporte**. Revista da Madeira. Ed. n 77, 2003. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=468&subject=Silvicultura&title=Produtividade](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=468&subject=Silvicultura&title=Produtividade)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ROCHA, Caio Tibério Dornelles. **Os mecanismos de rastreabilidade na cadeia produtiva brasileira**: ações do MAPA. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/audiencia-publica-11-de-dezembro-de-2013-mapa>>. Acessado em: 10 jun. 2016.

SAMPAIO, A. L. M. **Análise do processo decisório na atividade produtiva rural**: estudo de caso na sojicultura. Dissertação. (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal da Grande Dourados. 2013. Disponível em: <<http://www.ufgd.edu.br/face/mestradoagronegocios/downloads/analise-do-processo-decisorio-na-atividade-produtiva-rural-2>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert; CHAMBERS, Stuart. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, ROBERT K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell; revisão técnica Cláudio Damacena. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.