INTERFACE TECNOLÓGICA
volume 10 - número 1 - 2013

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CONTROLE AGRÍCOLA EM UMA AGROINDÚSTRIA SUCROENERGÉTICA

DESCRIPTION OF AGRICULTURAL CONTROL ACTIVITIES IN A SUGARCANE AGRIBUSINESS

Jucimara Cristiane Biscola[1]
Daltro Cella[2]

RESUMO

A busca por maior eficiência em uma agroindústria sucroenergética está diretamente relacionada ao sucesso das atividades agrícolas. Assim para garantir maior produtividade, menores custos, maior qualidade e melhoria contínua um rigoroso controle agrícola é indispensável. As atividades desempenhadas no controle agrícola devem dar ênfase aos processos operacionais a fim de garantir a possibilidade de correções e melhorias por meio de informações seguras para a tomada de decisão. As atividades desenvolvidas no controle agrícola são responsáveis pela centralização das informações referentes às operações agrícolas envolvidas na cultura que são aliadas a um sistema de gestão integrada (SIG) ou em inglês *Enterprise Resource Planning* (ERP), para a obtenção por meio de dados, de informações seguras e criar um banco de dados de lições aprendidas. Com a adequação referente à captação dos dados, a melhoria na tecnologia empregada e a maior capacitação da mão-de-obra envolvida, a empresa poderá desempenhar todas as atividades necessárias para um bom gerenciamento agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Agrícola. Processos Operacionais. Gerenciamento Agrícola. Sistema Integrado de Gestão.

[1] Bacharel em Administração pela Faculdade Uniesp de Taquaritinga e Tecnóloga de Nível Superior em Agronegócios pela Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec). Analista de Controle Agrícola de uma Agroindústria Sucroenergética da região de Catanduva/SP. E-mail: jucimara_cris@yahoo.com.br

[2] Mestre em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Coordenador do curso de Administração do Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior "Dr. Aristides de Carvalho Schlobach" - Ites. Docente da Faculdade de Tecnologia de Catanduva e Taquaritinga - Fatec. E-mail: daltro_cella@yahoo.com.br

ABSTRACT

The search for greater efficiency in a sugarcane agribusiness is directly related to the success of agricultural activities. So to ensure higher productivity, lower costs, higher quality and continuous improvement strict agricultural control is essential. The activities performed in agricultural control must have emphasis on operational processes to ensure the possibility of fixes and improvements through secure information for decision making. The activities in the agricultural control are responsible for the centralization of information regarding agricultural operations involved in the culture that are combined to an integrated management system or Enterprise Resource Planning (ERP) in order to obtain information through data safe and create a database of lessons learned. The adequacy of the data capture, improved technology employed and more training of the hand labor involved, the company can perform all the activities required for good farm management.

KEYWORDS: *Agricultural Control. Operational Processes. Agricultural Management. Enterprise Resource Planning.*

INTRODUÇÃO

De acordo com informações do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o setor sucroenergético em 2010 representou uma das principais atividades agrícola do país, exportando açúcar para 128 países e etanol para aproximadamente 43 países, o que corresponde a entrada de US$ 12,7 bilhões devido ao açúcar e US$ 2,6 bilhões devido ao etanol, colocando o Brasil em primeiro lugar na exportação de açúcar e em segundo lugar na exportação de etanol no ranking mundial.

Para União da Agroindústria Canavieira (UNICA) o estado de São Paulo em 2010 foi responsável por mais de 54% da cana de açúcar produzida, sendo 58,6% do açúcar e 51,13% do etanol nacional. Para atingir esta produção de aproximadamente 5.216.491 hectares de cana plantada é necessário um rigoroso controle da produção agrícola.

O presente trabalho visa abordar como as atividades do controle agrícola de uma Agroindústria Sucroenergética são importantes, com foco nas atividades operacionais, destacando quais fatores são gerenciados e de que forma ocorre este gerenciamento. Para Brugnaro & Sbragia (1982) o processo de controle agrícola pode destacar as variáveis que devem ser medidas, a forma como serão medidas, comparar com os padrões e intervir no sentido corretivo para reforço ao bom desempenho.

1. METODOLOGIA

A metodologia proposta para a elaboração deste trabalho é um estudo de caso a respeito do departamento agrícola de uma Agroindústria Sucroenergética, pela óptica de três tipos de pesquisa: a

pesquisa descritiva, a pesquisa documental e a pesquisa exploratória.

Segundo Cervo e Bervian (2002), "a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los". De acordo com Gil (1999, p.66), a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos de pesquisa. Entendem-se como pesquisa documental os documentos oficiais, cartas, contratos e diários.

Para Cervo e Bervian (2002), o estudo exploratório, designado por alguns autores como pesquisa quase científica ou não científica é, normalmente, o passo inicial no processo de pesquisa pela experiência e um auxílio que traz a formulação de hipóteses significativas para posteriores pesquisas.

A comparação entre a teoria com a realidade pode ser comprovada a partir de pesquisa de laboratório, visando o conhecimento de quais são as atividades desempenhadas no controle agrícola e como o departamento contribui para a empresa em sua totalidade.

Para Yin (1994), o estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. A compreensão destes fatores permite ao pesquisador entender a dinâmica do programa ou do processo do sistema de informações gerenciais (SIG), desde a coleta de dados e quais são as estratégias de análise dos mesmos.

Fidel (1992), citado por Araújo *et al.* (2008), refere-se ao estudo de caso como um método específico de pesquisa de campo, ou seja, uma investigação dos fenômenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do pesquisador. Assim como Ponte (2006), citado por Araújo *et al.* (2008), o estudo de caso é uma pesquisa específica sobre determinada situação, procurando descobrir suas particularidades e contribuir para uma compreensão global sobre o funcionamento de determinado fenômeno.

2. ATIVIDADES DE CONTROLE AGRÍCOLA EM UMA AGROINDÚSTRIA SUCROENERGÉTICA

Na gestão agrícola de uma Agroindústria Sucroenergética da região de Catanduva/SP até 2009, utilizava-se um sistema de informação para o controle agrícola que não era totalmente integrado às outras unidades de negócio. Por conseqüência de tal desagregação o processo de gestão era dificultado, pois a geração de informações demandava maior tempo. Os relatórios gerenciais que o sistema oferecia muitas vezes não atendiam as respostas buscadas. Havia muita manipulação de informações em planilhas eletrônicas o que possibilitava maior incidência de erros.

A partir de 2010, a Agroindústria Sucroenergética após análise de viabilidade, decidiu implantar um novo Sistema Integrado de Gestão Empresarial ou *Enterprise Resource Planning* (ERP). Este sistema de gestão dispõe atualmente de onze funcionários na divisão de controle agrícola, responsáveis pelas seguintes funções cotidianas: abertura/encerramento de ordens de serviços agrícolas; abertura/encerramento de liberações; carga/descarga de dados em *"palms"*; digitação de dados no sistema; controles: operacional, insumos, terceirização, fertirrigação, plantio, colheita; carga/descarga de dados do computador de bordo de colhedoras; lançamento de notas de cana e muda; requisição de insumos; análise de indicadores, horas manutenção e mão-de-obra.

Para iniciar as funções do controle agrícola, é imprescindível falar das alimentações do Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP). A atividade inicial é o cadastro de propriedades. Esta atividade inicialmente é advinda do departamento de arrendamento e é a base principal para o controle, pois a maior parte dos indicadores e custos agrícolas está relacionados às propriedades.

As principais vertentes do cadastro de propriedades são os mapas com informações do proprietário e da propriedade. Além disso, outros dados como tipo de contrato, áreas (medidas em hectares), número de cortes, variedades, localização, históricos, tipo de solo, dentre outros, também complementam este cadastro.

No planejamento anual, a maioria das propriedades e serviços já é pré-definidos, ocorrendo confecção de mapas pelo controle agrícola. Estes são agrupados por setores/supervisores (região, tipo de serviço: manual ou mecanizado) e são distribuídos em pastas aos encarregados de mão-de-obra, de mecanização e de tratos culturais que formam uma equipe de: quatro encarregados de mão-de-obra (serviços manuais colheita e plantio); quinze encarregados de serviços mecanizados (colheita e plantio mecanizados); cinco encarregados de tratos culturais (preparo de solo, tratos cana planta, tratos soqueira); dois técnicos agrícolas e um engenheiro agrônomo.

As atividades agrícolas possuem diversas variáveis onde nem sempre o planejamento é cumprido devido a fatores externos extremamente ligados às operações como intempéries, quebra de maquinários (que acarretam muitas vezes a realocação de frentes de trabalho), absenteísmo, dentre outros. Assim, a mudança no planejamento torna-se muito mais freqüente quando em comparação a outros departamentos. As ordens de serviço estão presentes cotidianamente: muitas vezes as abertas segundo o planejamento são encerradas quando compridas ou devido as intempéries e abrem-se novas ordens para outras propriedades e/ou outros serviços. As ordens de serviço são impressas para os encarregados distribuí-las aos fiscais no campo.

Após a conclusão total do trabalho referente às atividades que estão inclusas na ordem de serviço, é necessário seu encerramento para que assim os custos das atividades e das propriedades possam ser fechados. Os analistas devem administrar estas aberturas repassando aos encarregados de frentes para que não se prolongue o prazo destas ordens abertas.

2.1. Controle no preparo de solo

De acordo com André (2009), o preparo de solo é a etapa mais importante na inserção da cana-de-açúcar, pois proporciona melhores condições para o desenvolvimento. O controle agrícola exerce suas atividades por meio da análise dos relatórios de ordem de serviço requisitadas no ERP e da montagem de planilhas padrão das áreas onde já foram realizadas as operações de preparo de solo e pode ser realizado o plantio e também das áreas que ainda serão preparadas.

Posteriormente à execução das atividades no campo, o controle agrícola analisa os relatórios obtidos dos controles operacionais (formulários para preenchimento de dados no campo referente à mecanização) dos equipamentos envolvidos nas operações que foram digitadas no sistema ERP, analisando informações como tempo trabalhado, tipos de paradas, ordens de serviço, operadores que executaram a atividade e horímetro. O ERP permite que estes relatórios possam ser filtrados da maneira mais adequada de acordo com a informação pretendida, facilitando a tomada de decisão na gestão.

Utilizando-se do indicador de motomecanização é possível verificar o desempenho dos equipamentos nas atividades que controlam horas, horímetros e operações realizadas além de checar as ocorrências (como horas de manutenção, condições climáticas – com a geração de um plano de ação). No caso do equipamento ser terceirizado, é por meio das informações deste relatório que o controle executa o pagamento que é calculado com base nas horas trabalhadas, sendo possível identificar qual funcionário executou a atividade.

A alimentação do banco de dados referente ao controle no preparo de solo pode armazenar resultados de semanas, meses e anos. Isto possibilita utilizar este relatório como um comparativo histórico. Serve também para solicitar melhorias de manutenção preventiva e corretiva junto ao departamento automotivo, análise da eficiência da mão-de-obra em comparação aos turnos (rendimento operacional - produtividade) e necessidade de adequação da composição da frente de trabalho (redução da ociosidade).

2.2. Controle no plantio

O controle do plantio baseia-se no planejamento das áreas onde foi realizado o preparo de solo. Nestas áreas executam-se atividades que, por meio da abertura de ordens de serviços solicitadas pelos encarregados, podem ser realizadas de forma mecanizada ou manual. As mudas de cana-de-açúcar também são programadas pelo planejamento agrícola (que são cultivadas em áreas próprias e arrendadas) e necessitam da abertura de ordens de serviço e de liberações.

As atividades a serem feitas nas propriedades deve seguir o controle estabelecido nos contratos. O controle agrícola faz a gestão das atividades (acordadas entre proprietários, parceiros ou fornecedores), que serão realizadas pela agroindústria sucroenergética (simbolizada por "P") e pelo proprietário.

O plantio é acompanhado diariamente pelo controle agrícola em planilha disponibilizada em rede de computadores, com as informações (data, área plantada em hectares, quantidade plantada, talhão, frente responsável, variedade da muda, origem da muda, talhão em que foi retirada a muda e descrição de possíveis ocorrências de baixa produção) atualizadas em tempo real. Estas planilhas tornam-se indicadores de produtividades por frente de trabalho, indicam a qualidade do serviço (necessidade de replanta), estimativa de áreas onde ainda falta plantar e abrange o total das áreas de reforma e expansão e um comparativo de não conformidades.

Durante a operação de plantio também ocorre o controle operacional por meio da captação de dados dos computadores de bordo das máquinas ou da inserção do documento controle operacional (utilizado em todas as atividades de motomecanização para qualquer grupo de serviço) no ERP. Envolvem informações como atividades realizadas, operador, ocorrências, nome da propriedade/proprietário, ordem de serviço, horas e horímetro. Para as atividades não mecanizadas, também ocorre o controle de mão-de-obra, em que são captados os dados da operação e os funcionários executantes, dos quais são interligados por meio da ordem de serviço, que são descarregados no departamento de pessoal rurícola.

No plantio, o controle agrícola também realiza o controle de qualidade com foco nas principais atividades desempenhadas na operação. Este controle é efetuado por meio de apontamentos em um documento padrão – Controle de Qualidade Agrícola - realizado por um funcionário capacitado (técnico agrícola) que acompanha as operações envolvidas no plantio. Este controle ocorre para que em caso de anormalidade da atividade sejam realizados os apontamentos para tomada de ação corretiva e até mesmo a realize prontamente.

Os apontamentos realizados no campo abordam informações como: danos na gema na execução do corte de muda e na execução do plantio; gemas viáveis por metro; atendimento aos padrões de sulcação, cobrimento de muda e paralelismo e avaliação de danos por motivos de seca (falta de viscosidade/hidratação quando a gema é tocada), mecânico (esmagamento da gema causada por metal, decepada ou cortada por colhedora), facão (corte na gema causada pelo facão, decepada ou cortada) e broca (orifício no olho da gema causado por larvas).

Estes dados são encaminhados ao controle agrícola com o intuito de verificar a qualidade da atividade para que se possa obter a produção ideal de cana-de-açúcar, onde o controle agrícola analisa e transforma estes dados em informações consolidadas por frente e também por tipo de plantio.

Quando os parâmetros de qualidade do plantio não atingem a estimativa permitida, os responsáveis destas frentes devem responder ao "Registro de Não Conformidade" que serve para justificar e buscar soluções para os problemas juntamente com a gestão agrícola a fim de corrigir falhas e também criar um banco de dados de lições aprendidas.

2.3. Controle de insumos

Na utilização dos insumos, o controle agrícola dispõe de análises laboratoriais realizadas nas propriedades existentes na rede interna de computadores. O engenheiro agrônomo disponibiliza as dosagens adequadas (corretivos, fertilizantes e defensivos) com a finalidade de informar nas ordens de serviço a real necessidade do solo. Com a abertura destas e carregamento dos *"palms"*, os encarregados levam estas informações para o campo e inserem os dados durante a realização da atividade agrícola. Posteriormente, o *"palm"* retorna ao controle agrícola onde é descarregado no ERP no módulo de controle de insumos. O responsável do controle agrícola seqüencialmente já processa os dados e pode analisar os relatórios que podem ser filtrados de diversas maneiras para checagem das informações, já que podem ocorrer falhas de digitação no *"palm"*.

Com a inserção das informações referentes aos insumos no ERP, o acesso à informação torna-se muito ágil, pois gera um banco de dados organizado e claro. Informações tanto de propriedade, como de talhão aplicado (pode ser inteiro ou parcial), atividade realizada, insumo utilizado, quantidade utilizada e data da aplicação são integrados ao sistema. O estoque é baixado, a carência dos produtos é evidenciada, são efetuados bloqueios em outros módulos do ERP como ordens de serviço e liberações, sendo importante na visão agronômica, nos custos e no histórico das propriedades (produtividade). Este é um indicador importante para análise da gestão agrícola, já que os insumos representam uma grande parcela dos custos do departamento.

As máquinas e equipamentos utilizados nas operações que envolvem insumos são controlados por meio do formulário de controle operacional (utilizado em todas as atividades de motomecanização para qualquer grupo de serviço). Este formulário abrange informações como atividades realizadas, operador, ocorrências, nome da propriedade/proprietário, ordem de serviço, horas e horímetro. Quando são atividades não mecanizadas, também ocorre o processo de controle de mão-de-obra. Neste caso, o ponto é captado via coletor onde é informada a ordem de serviço, a operação e os funcionários que executaram o serviço, dados estes que são descarregados no departamento de pessoal rurícola.

2.4. Controle de tratos na cana planta

A cana planta corresponde ao primeiro corte (colheita) que necessita de várias operações ligadas aos tratos culturais, e a grande preocupação deve-se ao fator produtividade. Os ganhos de produtividade dependem de fatores como controle de doenças, controle de ervas daninha, erradicação de insetos, correção para complementação da adubação já realizada no preparo de solo, avaliação e manutenção da quantidade de água que proporcione a fertilidade do solo (utilização de irrigação, fertirrigação e construção/conservação de carreadores). De acordo com Nunes Jr (1987) apud Picoli (2006), os ganhos de produtividade também estão ligados à busca de novas variedades e a substituição das que estão em declínio por novas que garantam maior potencial de sacarose, resistentes a doenças e que sejam adaptadas às condições atuais de manejo.

Para facilitar a operação de colheita mecanizada realiza-se a quebra de sulco, que se trata de uma técnica que consiste em proporcionar melhores condições de colheita e evitar perdas na produção. Na agroindústria estudada também é realizado o controle biológico da "*Diatraea saccharalis*" ou cigarrinha, com o uso de copos de vespas "*Cotesia flavipes*", que são depositados nos canaviais sem agredir o meio ambiente.

Todas as atividades de tratos culturais na cana planta podem ser acompanhadas por meio do preenchimento dos controles operacionais, digitação de insumos no *"palm"* e da captação da mão-de-obra nos coletores em atividades manuais como capina manual/químico-manual (bomba costal) e aplicação de herbicida manual. Estas informações são lançadas no ERP, gerando relatórios para acompanhamento das operações realizadas. Para o controle de fertirrigação de vinhaça também é utilizado o formulário de transporte de vinhaça.

2.5. Controle de fertirrigação com vinhaça

Segundo Junqueira *et al* 2009, a vinhaça também é conhecida por restilo, vinhoto ou vinhote. Conforme encontrado na literatura clássica, resulta na proporção entre 10 a 18 litros de vinhaça por litro de álcool produzido.

Para Silva *et al* 2006, a vinhaça apresenta alto valor fertilizante por possuir elevadas concentrações de nitrato, potássio e matéria orgânica. Estes componentes favorecem a disponibilidade de elementos nutricionais para as plantas, destacando benefícios como: elevação do pH (redução da acidez do solo), aumento da disponibilidade de alguns íons, da capacidade da troca catiônica, da capacidade de retenção de água, da atividade microbiana e populacional do solo e melhor estrutura do solo. No entanto, os benefícios contrastam com seu alto poder poluente, pois quando utilizado em concentrações elevadas ocorre a contaminação das águas subterrâneas. A dispersão das partículas da vinhaça no solo devido a baixa taxa de infiltração de água e consequente elevação do escoamento superficial pode contaminar até mesmo ás águas superficiais de nascentes, rios e lagos.

Na Agroindústria Sucroenergética a vinhaça é utilizada na fertirrigação com a finalidade de contribuir na fertilidade do solo, sendo passível de controle para que sua utilização não gere resultados insatisfatórios como a alteração físico-química do solo e contaminação dos lençóis freáticos, de acordo com a norma técnica P 4.231 da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb).

Em toda safra agrícola a Agroindústria Sucroenergética realiza um "Plano de Aplicação de Vinhaça" que objetiva o cumprimento da norma técnica Cetesb P 4.231. Neste plano constam informações cadastrais e a equipe técnica responsável (áreas de controle agrícola, topografia, laboratório, engenheiro agrônomo, engenheiro ambiental, encarregado da vinhaça e gerente agrícola). O "Plano de Aplicação de Vinhaça" apresenta também estudo dos aspectos do meio físico da região (relata localização das cidades, informações pedológicas, climatologia e geomorfologia), a determinação da vazão da vinhaça produzida (onde o volume pode ser estimado em função do balanço de massa

realizado nas colunas de destilação e retificação do etanol), a determinação do teor de óxido de potássio na vinhaça (detectada por meio de análises semanais realizadas em laboratório próprio, certificado pelo Instituto Agronômico de Campinas - IAC), determinação da dosagem da vinhaça (a taxa de aplicação é sempre inferior à capacidade de infiltração do solo, para se evitar escoamento superficial), a caracterização do solo (resultados de amostras de solo), a caracterização dos sistemas de resfriamento, armazenamento, transporte e aplicação, medidas de controle e segurança e estrutura de equipamentos para execução do plano.

O controle operacional é feito através de preenchimento dos formulários de transporte de vinhaça que apresentam os seguintes dados: data, ordem de serviço, motorista, número do caminhão (controle de frota interno), número da primeira carreta, número da segunda carreta e a distância da propriedade. Para cada caminhão reboque e carretas são cadastrados a capacidade volumétrica de vinhaça. Assim, os formulários de transporte de vinhaça são digitados no ERP no controle de processos que é adicionado ao banco de dados de informações referentes ao volume aplicado na área que é rateado de acordo com a área da ordem de serviço.

2.6. Controle na colheita

Em toda safra é realizado um planejamento anual, são listadas as propriedades e realizada uma estimativa de colheita. Com o início da safra, os encarregados distribuem ao controle agrícola um planejamento semanal para que possam ser abertas as ordens de serviço e liberações de corte para moagem. Quando a cana é queimada é necessária uma prévia de queima junto a Secretaria do Meio Ambiente respeitando as legislações ambientais vigentes (Cetesb - lei estadual nº 11.241).

A Agroindústria Sucroenergética possui 75% de sua colheita mecanizada (42 colhedoras), em que o controle das operações ocorre por quinze encarregados de motomecanização e quatro encarregados de mão-de-obra que são responsáveis por 25% da colheita manual, incluindo o corte de cana nas curvas realizadas por trabalhadores rurais nas áreas das colhedoras.

O controle de atividades de máquinas e equipamentos é realizado assim como nas demais operações. Realiza-se o controle operacional, registram-se as horas trabalhadas e os motivos de interrupções das operações pelo fiscal responsáveis do turno. Na colheita também existe o controle das liberações de corte, pois desta forma são registradas e armazenadas as entradas de toneladas de cana no ERP por propriedade rural.

Os indicadores de colheita, além do controle de motomecanização, envolvem informações referentes ao peso, em toneladas, captado na balança. O sistema ERP agrega os pesos de diversas maneiras para melhor análise gerencial. Estas diferentes formas de registros possibilita à gerência agrícola analisar os dados em tempo real, em que as entradas de cana são filtradas de diferentes formas como por frentes de corte, tipo de corte, por propriedades, por caminhões de transporte e indicação da produção em toneladas.

O controle das perdas na colheita é realizado por meio da inspeção das áreas por técnicos agrícolas que são responsáveis pelo preenchimento do relatório de controle de perdas. Este relatório apresenta o código e o nome da propriedade, a identificação de fatores como a situação da cana (normal ou deitada); condições do solo (seco, pouco úmido ou úmido); registro da quantificação e qualificação das perdas identificadas na amostra (cana inteira, tocos, tolete, estilhaço, ponteiro e pedaço), da pesagem de cada tipo de perda constatado. Este formulário é encaminhado para o analista de controle agrícola que transfere estes dados das amostras realizadas nas propriedades para o ERP. Estes dados inseridos possibilitam o cálculo do índice de perdas e a classificação de acordo com as tabela 1.
Fórmula para o cálculo de perdas no campo:

$$\text{Perdas (\%)} = \frac{\text{Perdas no campo (t/ha)}}{\text{Produtividade do canavial (t/ha)} + \text{Perdas no campo (t/ha)}}$$

Tabela 1. Níveis de perdas e seus percentuais para a colheita mecanizada e colheita manual.
Fonte:http://www.coplana.com/gxpsites/..%5Cgxpfiles%5Cws001%5Cdesign%5CDownload%5CCirculares%5CPerdas_na_colheita_mecanizada.pdf. Acesso em 03 de junho de 2013.

Nível de perdas para colheita mecanizada	Percentual (%) de perdas para colheita mecanizada	Percentual (%) de perdas para colheita manual
Baixo	≤ 2,5	≤ 1,5%
Médio	> 2,5 ≤ 5,0	> 1,5% ≤ 3,0%
Alto	> 5,0	> 3,0%

Pode-se observar na tabela 1 que os percentuais de perdas tolerados na colheita mecanizada (até 5%) são maiores que na colheita manual (até 3%).

2.7. Controle dos tratos culturais na cana soca

Os tratos culturais na cana soca são as atividades realizadas que visam o desenvolvimento da cana-de-açúcar em que já fora realizado ao menos um corte (seja com destino para muda ou para moagem). As atividades realizadas na cana soca devem propiciar condições favoráveis para o crescimento da cultura.

O controle operacional segue como nas demais atividades, ou seja, começa com o preenchimento do formulário (entrada via digitação/computador de bordo para o ERP) e da geração de relatórios por meio do sistema que proporciona informações como horas paradas, horas trabalhadas, horímetro, atividade realizada, equipamento e operador executante. Os relatórios de controle agrícola para tratos cana soca seguem o mesmo roteiro dos utilizados em tratos cana planta.

Para as atividades que envolvem insumos produtivos, o controle é realizado pelo lançamento destes insumos nos *"palms"*, que retornam do campo com os dados que são descarregados no ERP no

módulo controle de aplicação de insumos. Desta forma é possível acessar o banco de dados e adquirir informações como data da aplicação, propriedade, insumo, dosagem aplicada, talhões e carência química. A mão-de-obra que exerce atividades manuais são controladas pelo departamento de pessoal rurícola por meio do ponto captados pelos coletores e baixados no ERP.

Para o controle de fertirrigação por vinhaça, assim como para os tratos da cana planta, é utilizado o formulário de transporte de vinhaça que são digitados no ERP e agregados no módulo controle de aplicação de insumos onde as áreas a serem aplicadas já estão estabelecidas no Plano de Aplicação de Vinhaça no início de toda safra.

2.8. Requisição de insumos

Em toda safra, o setor de planejamento da Agroindústria Sucroenergética, realiza um orçamento de custos que determina uma estimativa para os centros de custos agrícolas com base em informações disponíveis no banco de dados do ERP (análise da última safra, dos tipos de contratos estabelecidos para a safra vigente, serviços a serem executados, variedades).

Com estas informações, o controle realiza o contato com os fornecedores de insumos (corretivos, fertilizantes e defensivos), analisa propostas e requisita por meio de solicitações via ERP para o departamento de compras. Estas ordens passam pela pré-aprovação do gerente agrícola.

2.9. Controle de máquinas terceirizadas

A Agroindústria Sucroenergética utiliza muitos equipamentos pesados como pás carregadeiras, motoniveladoras e dragas. Principalmente no estágio de preparo de solo e em épocas chuvosas para manutenção de estradas. Nesta fase a demanda por equipamentos é alta, não sendo suficientes os equipamentos próprios, tornando-se necessário a terceirização de algumas máquinas deste porte.

A terceirização já é algo que a empresa utiliza há muitos anos, e este custo já é integrante do planejamento anual da safra. Quando surge a necessidade destes recursos, o planejamento agrícola contata os fornecedores e realiza o orçamento da hora/máquina. Por meio do ERP, o planejamento agrícola solicita a abertura de contrato com o terceiro ao departamento jurídico da empresa e, este, necessita da aprovação do gerente agrícola e do assessor de diretoria. As informações como valor por hora e valor a ser descontado de óleo diesel que a usina fornece é repassado ao controle agrícola.

O controle das máquinas alugadas ocorre por meio da inclusão dos dados (modelo, cor, ano, chassi e proprietário) ao ERP para gerar uma matrícula. Assim como ocorre com os equipamentos próprios, esta matrícula será utilizada para o preenchimento do formulário de controle operacional. O funcionário terceirizado é treinado pelo departamento agrícola para o preenchimento do formulário que será monitorado pelo fiscal da frente de trabalho da Agroindústria Sucroenergética. O controle operacional é digitado no módulo de operadores do ERP e quinzenalmente gera-se o relatório com

os totais de horas trabalhadas para a montagem da planilha de pagamento, que contém as horas trabalhadas diariamente. O consumo de óleo diesel é repassado pelo departamento automotivo ao controle agrícola para o desconto na planilha quinzenal.

Com o fechamento da planilha, ocorre a aprovação do supervisor da frente de trabalho e do gerente agrícola e esta é repassada ao departamento fiscal que é responsável pela captação das notas dos terceiros e para o departamento financeiro para liberação do pagamento.

CONCLUSÕES

O controle agrícola é uma unidade de negócio impactante para a empresa, em que a experiência adquirida do setor confirmou que suas informações são importantes para a tomada de decisão não só por departamento, mas para a empresa como um todo. O setor sucroenergético é amplamente difundido na região e o estudo realizado em uma agroindústria do ramo proporcionou a visão de como as atividades relacionadas ao controle agrícola com foco operacional predispõem indicadores de desempenho utilizados em larga escala para gestão.

A averiguação das bases de informações que resultam em indicadores de desempenho do campo, advindas por meio de práticas e técnicas aplicadas, das quais a empresa adota certo nível tecnológico que pode ser avaliado como intermediário, evidenciaram ainda, problemas com manipulação de dados. O sistema integrado de gestão (ERP), utilizado na agroindústria é satisfatório, mas a empresa ainda depara-se com problemas relacionados ao excesso do uso de formulários e controles operacionais que poderiam ser reduzidos significativamente com a inserção de *"palms"* em todas as operações e a aquisição de equipamentos para computadores de bordo.

Com a minimização da digitação, os dados seriam armazenados quase que instantaneamente à execução da tarefa, resultando na aquisição de dados diretos e confiáveis. Evita-se com esta mudança, riscos com o extravio de controles operacionais, incidência de erros de horímetros e atraso devido ao acúmulo resultantes de finais de semanas e feriados. Esta melhoria no processo de alimentação dos controles proporcionaria economia de tempo para que os analistas pudessem desempenhar conferências e disponibilizar indicadores mais eficientes, ou seja, uma gestão mais dinâmica com redução no custo de produção.

A empresa apresenta bons resultados em sua gestão de controle agrícola, e o real impasse pode ser visualizado somente em relação aos controles operacionais resultante da deficiência de treinamento dos funcionários, que por apresentarem problemas sociais, como baixa escolaridade (dependendo da atividade) ou idade mais avançada, necessitam sempre de cursos de atualização para a utilização dos *"palms"*. Outro agravante ao desenvolvimento do controle agrícola deve-se à falta de investimento para aquisição de recursos tecnológicos como equipamentos para computador de bordo, pois a empresa ainda está em processo de implantação da agricultura de precisão.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, J.; **Sistemas de preparo de solo para cana-de-açúcar em sucessão com amendoim.** 2009. Disponível em:<http://fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/m/3804.pdfJuçara Aparecida André> Acesso em: 15/09/2013.

ARAÚJO, C.; PINTO, E.M.F.; LOPES, J.; NOGUEIRA, L.; PINTO, R.; **Estudo de caso.** Minho: Universidade do Minho/ Instituto de Educação e Psicologia, 2008. 25p. (Texto para Discussão. Métodos de Investigação em Educação).

BENEDINI, M.S.; BROD, F.P.R.; PERTICARRARI, J.G.; **Perdas de cana e impurezas vegetais e minerais na colheita mecanizada.** Disponível em: <http://www.coplana.com/gxpsites/..%5Cgxpfiles%5Cws001%5Cdesign%5CDownload%5CCirculares%5CPerdas_na_colheita_mecanizada.pdf> Acesso em: 15/09/2013.

BRUGNARO, C.; SBRAGIA, R.; **Gerência agrícola em destilarias de álcool.** Piracicaba: Sopral, 1982.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson, 2002.

GIL, A.C.; **Técnicas de pesquisa em economia**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

JUNQUEIRA, C.A.R. et al.; **Identificação do potencial de contaminação de aqüíferos livres por vinhaça na bacia do Ribeirão do Pântano**, Descalvado (SP), Brasil. Revista Brasileira de Geociências. São Carlos, SP. 2009. v.39.3.ed. p. 507-518.

LEI ESTADUAL Nº 11.241. **Eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.** CETESB, 2002. Disponível em: < http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/legislacao/2002_Lei_Est_11241.pdf>. Acesso em 15/09/2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>. Acesso em: 17/09/2013.

NORMA TÉCNICA P 4.231. **Vinhaça – critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola.** CETESB, 2006. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetesb>. Acesso em: 15/09/2013.

SILVA, M.A.S. et al.; **Uso da vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático.** 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v11n1/v11n1a14.pdf>. Acesso em: 15/09/2013.

YIN, R.K.; **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – ÚNICA. <http://www.unica.com.br/mapa-da-producao/>. Acesso em: 15/09/2013.