



[Trabalho 1102]
APRESENTAÇÃO ORAL

*ARYEVERTON FORTES OLIVEIRA; CAROLINE NASCIMENTO PEREIRA; PEDRO
ABEL VIEIRA.
EMBRAPA, CAMPINAS - SP - BRASIL; UNICAMP, CAMPINAS - SP - BRASIL;*

ANÁLISE DA ROTAÇÃO DE GRÃOS NA ÁREA DE REFORMA DE CANAVIAL

Grupo de Pesquisa 2. Economia e Gestão no Agronegócio

Resumo

Este artigo analisa o processo de rotação de grãos nas áreas de reforma de canavial, enfatizando os ganhos obtidos com o cultivo de grãos no período de reforma nas regiões Sul e Central do Brasil. A análise trata-se de um estudo de caso empírico de três plantas em regiões heterogêneas na produção de cana-de-açúcar. Baseado nos trabalhos propostos pela economia neoclássica e pela Teoria dos Custos de Transação (TCT), o trabalho apresenta os principais resultados das entrevistas, a fim de checar a validade das declarações teóricas e resultados de estudos prévios, que analisa a reforma de campos de cana-de-açúcar. Cada planta representa um tipo de agente no processo: i) agente que não realiza a rotação, ii) agente que realiza a rotação de forma independente (autoprodução) e iii) agente que realiza a rotação baseado em terceiros.

Palavras-chaves: Bioenergia, Teoria de Custo de Transação, Rotação de Culturas.

Abstract

This article examines the process of crop rotation on sugarcane production areas, emphasizing the gains from the cultivation of oilseeds in the reform period of these crop areas in the South and Central regions of Brazil. The analysis is an empirical case study of three plants in heterogeneous regions in the production of sugarcane. Based on the issues posed on by Neoclassical economics and by the Transaction Cost Theory (TCT), the paper presents a summary of interviews designed to check the validity of theoretical statements



and results of previous studies, that analyzes the reform of the sugarcane. Each plant represents a type of agent in the process: i) an agent that does not make the rotation, ii) an agent that performs the rotation independently and iii) an agent that performs the rotation on an outsourced basis.

Keywords: Bioenergy, Transaction Cost Economics, Rotation of Crops.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar possui grande relevância para a economia brasileira, pois trata-se da matéria-prima para produtos como açúcar, etanol anidro e hidratado, e bioprodutos como bagaço (biomassa), torta de filtro, vinhaça, palha, os quais estão sendo intensamente demandados pelo aumento no consumo de alimentos, combustíveis, eletricidade e derivados químicos.

Para atender essa crescente demanda pelos produtos e subprodutos, a unidade produtiva deve buscar a eficiência em todos os estágios de produção, a fim de extrair o maior volume de produtos a partir dos recursos existentes. Desta forma, a usina deve empregar as melhores práticas de plantação, cultivo, colheita, uso da terra e mecanização, tanto na etapa agrícola, como na indústria, até sua chegada ao mercado consumidor, para que o negócio atenda as necessidades do mercado consumidor e também seja viável financeiramente para o produtor.

Dentre as etapas supracitadas, o uso mais eficiente da terra vem ganhando destaque na pesquisa agrícola dentro do setor sucroenergético, o qual pode ser alcançado pela rotação de cultura com adubação verde ou oleaginosas na área de reforma de cana-de-açúcar. A prática vem sendo debatida e testada por empresas de pesquisa, como a Embrapa, e por algumas usinas da região Centro-Sul, uma vez que a rotação vindo sendo apontada como prática muito eficiente e vantajosa na reposição dos nutrientes do solo e, na consequente, melhoria da produtividade da cana-de-açúcar.

Entretanto, a rotação com culturas ainda não é prática amplamente realizada no setor, uma vez que os produtores ainda apresentam relativa resistência na adoção de outra cultura, a qual pode prejudicar a janela de plantio da cana-de-açúcar em caso de mau planejamento ou falta de conhecimento da produção de soja, ou os novos investimentos podem vir a onerar os custos de produção da usina. Além disso, muitas usinas sequer estão realizando a renovação do canavial, devido às pressões da demanda ou pela carência de recursos financeiros, o que sobrecarrega o solo e leva à exaustão dos nutrientes do mesmo.

O não cultivo do solo deveria ocorrer ao menos depois de seis cortes obrigatórios da cana, removendo cerca de 20% da área cultivada a cada ano. Mas, o fato observável em grande parte das usinas é a destruição das soqueiras após o último corte econômico, seguido de um novo plantio da cana-de-açúcar. Muitas dessas áreas são deixadas sem cultivo durante o verão, um crítico período para degradação. Então, a ocupação das áreas de reforma do canavial com outras espécies, assim como desejável a partir do ponto de vista da conservação do solo, representa uma oportunidade de geração de renda (LUZ et alli, 2005).



De toda forma, a decisão pela renovação do canavial e a forma como será trabalhada essa terra durante o período depende dos interesses e aptidões dos profissionais existentes na usina, assim como dos recursos financeiros e ativos pertencentes à usina de cana-de-açúcar. Em que a decisão pela renovação é seguida por duas opções possíveis, a primeira seria deixar a terra em descanso (pousio), apenas aplicando as correções necessárias ao solo, ou cultivar algum adubo verde ou oleaginosa. A decisão pela rotação divide-se entre a autoprodução e a terceirização, que dependerão dos recursos internos e do conhecimento da usina sobre a nova cultura.

Em suma, este artigo examinará o processo de rotação de cultura na área de reforma, enfatizando a habilidade das usinas na coordenação dos processos e recursos, considerando a estrutura de governança e os custos de transação como importantes fatores para o desenvolvimento das atividades. O artigo está dividido em quatro seções, em que a primeira aponta as vantagens e barreiras para a rotação de culturas nestas áreas. A segunda seção apresenta os pontos concernentes à teoria dos custos de transação (TCT). A terceira seção é dedicada para os materiais e métodos e, finalmente, a quarta e última seção discutirá o estudo de caso de três plantas analisadas e suas interações com a Teoria dos Custos de Transação (TCT).

2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ROTAÇÃO DE CULTURA NA ÁREA DE REFORMA DE CANAVIAL

A reforma do canavial é praticamente obrigatória após um ciclo de produção. O cultivo de cana-de-açúcar é classificado como semi-permanente, com diminuição dos retornos ao longo dos anos imposto pela ampla extração de nutrientes do solo, resultando na necessidade de reposição do mesmo.

A produção de oleaginosas, particularmente a soja, representa uma oportunidade de aumentar a produtividade da terra e tem, por consequência, muitos benefícios para o cultivo da cana-de-açúcar, tais como o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, fixação de nitrogênio e ciclagem de nutrientes, além de reduzir o custo de produção da cana-de-açúcar e possibilitar o reembolso do capital e do trabalho. Estas vantagens significam a possibilidade para a incorporação de espécies de plantas para a produção de biocombustíveis (biodiesel), como soja e amendoim, durante a reforma da área de cana-de-açúcar (MACEDO & SEABRA, 2008).

Neste sentido, a Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA) vem estudando comportamento físico do solo-água, zoneamento climático e a seleção de áreas favoráveis para reforma do cultivo de cana, a fim de prover informação útil para os gerentes de produção de usinas sobre a introdução de cultivos anuais no momento da reforma¹. Embora o plantio direto de soja sobre a cana-de-açúcar já seja uma realidade ajudando a reduzir a compactação do solo e degradação em geral, as áreas de reforma de cana estão sujeitas a intensiva preparação do solo e correção da fertilidade, especialmente com cal. Então, é desejável que o cultivar tenha um bom desempenho agrônômico, seja adaptado às condições de fertilidade do solo, em geral mais ácido pH, tenha um bom crescimento a fim

¹ A EMBRAPA possui diversos projetos que estudam a cultura da cana-de-açúcar. Há um projeto em específico que engloba um grande número de pesquisadores sobre a rotação de culturas na área de reforma do canavial.



de facilitar sua colheita nos solos e ciclos irregulares compatíveis com a janela de plantio da cana-de-açúcar.

Ademais, a rotação de cultura com soja contribui para incorporar nitrogênio no solo, o que possivelmente reduziria o uso de fertilizantes, configurando uma decisão desejável, pois os fertilizantes químicos estão associados às altas taxas de emissão de gases (Macedo & Seabra, 2008).

Do ponto de vista econômico-financeiro, a rotação de cultura em área de reforma de canavial, de acordo com Lima Filho et al (1987), registrou um aumento de 26% para 48% na renda líquida dos pequenos produtores que utilizaram milho e amendoim como culturas alimentares, respectivamente (Rodrigues, 1987; Alleoni & Beauclair, 1995). Isto sugere que a adoção da prática da rotação com estas e outras plantas como soja, girassol e amendoim nas áreas de reforma do canavial, é ambientalmente e economicamente vantajoso (Lima Filho et al., 1987, Lombard et al., 1982).

O cultivo de soja nas áreas de reforma de canaviais também contribui para a redução dos problemas ampliados a partir da erosão do solo causado pelas chuvas nas áreas sem vegetação. A rotação pode ser efetuada após o final da colheita de cana, por volta de outubro e novembro, e colheita planejada para janeiro e fevereiro, período precedente à plantação de cana-de-açúcar em março e abril. Este ponto é muito importante, pois o produtor de cana não realizará um programa que possa interferir no cultivo.

Conforme já apontado, a rotação associada com a cana crua pode conferir uma incrível longevidade e produtividade da cana de açúcar. Alguns estudos prévios atesta para os ganhos, como Salome et al. (2007), o qual mostra um aumento na produtividade da cana-de-açúcar, o qual é duradouro até o terceiro corte. O trabalho analisa alguns produtos e chega à conclusão que as melhores alternativas seriam girassol, soja e amendoim 'caiapó', respectivamente, pelo critério do rendimento líquido, assumindo solo fértil. Importante enfatizar que a escolha da cultura de rotação não pode se basear somente em critérios financeiros, mas também nas oportunidades (viabilidade) da cultura na região, com o objetivo de chegar o fluxo do produto regionalmente, através da existência de cadeias de fornecedores e distribuidores.

Segundo Luz et al (2005), as vantagens no uso de leguminosas, como a soja, está em sua capacidade de fixar o N atmosférico mediante a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* nas raízes, além do alto teor de compostos orgânicos nitrogenados e a presença de sistema radicular bem profundo e ramificado, capaz de extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo. Ainda, é capaz de proporcionar a produção adicional de produtos agrícolas e alimentos, como a soja, que serve tanto à produção de ração animal, produtos de consumo humano e até mesmo insumo para a produção de biodiesel.

Em suma, rotação de culturas é capaz de promover significantes melhorias nos aspectos agrônômicos e também pode causar possíveis reduções nos custos para a cultura da cana-de-açúcar, uma vez que representa redução no uso de fertilizantes e melhor uso dos demais insumos. Além disso, a rotação diversifica as atividades produtivas, gerando a possibilidade dos produtores terem maior volume de capital e possível estabilidade econômica.

Por outro lado, a reforma é uma atividade complexa que envolve fatores técnicos, operacionais e financeiros das empresas, uma vez que esta afeta o planejamento produtivo em diferentes modos, além de requerer mais investimentos em capital fixo e trabalho



específico, o que determinará a adoção e a forma desta por parte da usina de cana-de-açúcar.

2. TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO (TCT)

A principal preocupação a partir do momento que os agentes produtores de cana-de-açúcar optam por culturas de rotação na área da reforma é o modo de organização da produção, uma vez que o planejamento de produção e a potencial sobreposição de culturas pode representar um entrave para o plantio da nova safra de cana-de-açúcar, fato não desejável pelos produtores.

Para esta análise faz uso da Teoria dos Custos de Transação (TCT), formulada por Ronald Coase, em 1937, na obra intitulada *The Nature of the firm*. O trabalho de Coase delimita o conceito da firma, sendo a unidade que reduz e até mesmo elimina o custo que os agentes teriam se eles realizassem suas transações somente através do mercado.

No caso da rotação de culturas, o agente pode escolher entre a auto-produção, que significa nos termos da TCT a internalização da atividade dentro da firma (usina), ou pela terceirização da rotação, que representaria buscar no mercado os agentes e os ativos necessários para a atividade, dependendo das suas metas com a rotação e a estrutura de produção existente. A terceirização impõe custos de transação, pois envolvem os custos de negociação, elaboração e cumprimento de contratos, que é a unidade básica de análise e crítica a esta questão.

Segundo Williamson (1979), a estrutura das organizações onde se realiza a produção é uma resposta aos custos associados às transações internas, mas também é resultado da comparação entre os custos hierárquicos e burocráticos internos e os custos de realização da mesma operação via mercado, como a terceirização da produção. Somado a isso, também se refere aos custos *ex-ante* de preparar, negociar, salvaguardar um acordo, bem como os custos *ex-post* de ajustamento e falhas, ou seja, são os custos de condução do sistema econômico.

Entre os pressupostos fundamentais da TCT, pontua-se que há custos de utilização do sistema de preços e na condução de contratos intra-firma, havendo um ambiente institucional (sistema de normas), com restrições formais, regras formais e sistemas de controle. Os comportamentos concernentes a essa teoria incluem a racionalidade limitada dos agentes e o oportunismo, que se refere ao auto-interesse com avidez, os quais levam a contratos incompletos, em que qualquer tipo de salvaguarda desse tipo de comportamento está associado a um custo (ZYLBERSZTAJN, 1995).

O ponto-chave sobre os custos nos contratos existentes está relacionado com a assimetria de informações, em que os agentes não têm informações completas sobre os demais agentes e suas transações. Ademais, devemos considerar a existência de incerteza, especificidade de ativos e a racionalidade limitada e oportunismo, já citados. (FIANI, 2002)

A racionalidade limitada dos agentes, assim nomeada primeiramente por H. Simon é o ponto de partida para o TCT. Os agentes têm limitações em sua capacidade de acumular e processar informações, que são apoiados por fatores neurofisiológicos e linguística, o que pode representar um obstáculo se o ambiente onde os agentes



transacionam estiver permeado de complexidade e incerteza. Este ambiente, somada à racionalidade limitada torna difícil a definição e distinção das probabilidades associadas a diferentes estados da natureza que podem afetar a transação. (FIANI, 2002)

Todos os fatores relacionados ao ambiente institucional, ao oportunismo e à racionalidade limitada irão interferir na forma de governança mais adequada às condições reinantes. A forma de governança que emerge terá que compatibilizar os custos associados à estruturação dos contratos aos incentivos associados a cada arranjo contratual.

Entre as características das transações, a frequência é uma das mais importantes, para saber a possibilidade de internalizar determinada etapa sem perder eficiência produtiva relacionada à escala. O risco afeta a forma pela qual os resíduos são distribuídos entre os participantes das transações, sendo então associado ao oportunismo.

Esse ambiente cria as condições para os agentes adotarem iniciativas oportunistas, a qual se caracteriza pela transmissão de informação seletiva, distorcida e promessas autodesacreditadas sobre o comportamento futuro do próprio agente. Não se sabe qual será o real comportamento do agente *ex-ante* à execução do contrato.

Se o oportunismo for *ex-ante*, ou seja, antes da transação ocorrer, esse se configura como seleção adversa, em que o contratante do serviço não sabe se a empresa fornecedora do serviço possui as condições prévias e concretas de cumprimento do contrato.

Se o oportunismo for *ex-post*, ou seja, após a transação ocorrer, esse se configura como risco moral (*moral hazard*), em que o fornecedor do serviço altera a qualidade do mesmo após enfrentar algum problema na produção, sem informar o contratante.

E, finalmente, há a questão dos ativos específicos, em que apenas um número limitado de agentes é capaz de participar, porque o investimento para os mesmos é muito elevado. O problema também se refere à forte dependência entre os agentes que se estabelece durante o processo. No caso estudado neste artigo sobre a rotação, a usina pode se tornar dependente dos produtores que possuem ativos específicos para a rotação, levando ao problema do refém, no qual uma das partes torna-se refém do outro devido ao elevado investimento em ativos com função específica e limitada.

Todos os pontos anteriores são derivados do dilema de quando usar certos mercados e quando deve internalizar a produção, o que pode ser atenuado e até mesmo impedido pela existência de contratos. Isso é configurado como uma parte fundamental da TCT, o que torna difícil a escrita e execução de contratos, que dependerá do ambiente que os agentes estão inseridos, em que quanto maior o grau de complexidade e incerteza, maior será a necessidade de inclusão de cláusulas preventivas a fim de evitar os riscos existentes nas transações.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado no artigo baseou-se em entrevistas realizadas com três usinas de cana-de-açúcar e etanol, localizadas no Estado de São Paulo, nas mesorregiões de Bauru, Piracicaba e Ribeirão Preto. As entrevistas foram realizadas entre os meses de junho e outubro de 2011, com o uso de um questionário amplo com diversas questões sobre a prática da reforma e os métodos utilizados. A escolha da amostra baseou-se em três tipos de agentes, um que não realizava a rotação de culturas, um que realizava a rotação



através da autoprodução e um agente que realizava a rotação através da contratação de um produtor terceiro.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As usinas analisadas pertencem às mesorregiões de Bauru, Piracicaba e Ribeirão Preto, as quais responderam, em 2009, por 43,2% da produção total de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e 44,9% da área total destinada para o cultivo, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Produção de Cana-de-açúcar – Brasil, São Paulo e regiões – 1995 - 2009

	1995	2000	2005	2009	%
Área Plantada (mil ha)					
Brasil	4.638.281	4.879.841	5.815.151	8.756.576	88,8
São Paulo	2.258.900	2.484.790	3.084.752	4.887.820	116,4
Ribeirão Preto	724.268	834.250	987.787	1.348.042	86,1
Bauru	337.618	310.421	351.347	523.050	54,9
Piracicaba	256.169	239.836	248.148	322.650	26,0
Quantidade Produzida (mil ton)					
Brasil	303.699	326.121	422.957	672.157	121,3
São Paulo	174.960	189.040	254.810	389.002	122,3
Ribeirão Preto	57.448	64.631	83.922	103.984	81,0
Bauru	29.929	23.197	28.771	40.937	36,8
Piracicaba	19.163	18.097	20.282	23.351	21,9
Produtividade (ton/ha)					
Brasil	65,48	66,83	72,73	76,76	17,2
São Paulo	77,45	76,08	82,60	79,59	2,8
Ribeirão Preto	79,32	77,47	84,96	77,14	-2,7
Bauru	79,76	74,73	81,89	78,27	-1,9
Piracicaba	74,81	75,45	81,73	72,37	-3,3

Fonte: PAM – IBGE (2011)

As mesorregiões analisadas possuem especificidades quanto à produção de cana, uma vez que a região de Piracicaba foi uma das pioneiras no cultivo da cultura, pela proximidade com o principal mercado consumidor, entre outros motivos. Entretanto não se configura mais como uma região dinâmica para o setor, tendo apresentado pequena ampliação de área e de quantidade produzida, a qual pode ser explicada pela proibição das queimadas nas lavouras de cana. Ao mesmo tempo, essa região possui excelente infraestrutura para a produção e comercialização da cana e seus produtos, mas que deve ser melhor trabalhada frente as restrições para o cultivo da cana.



Por sua vez, a mesorregião de Bauru vem se apresentando como região de expansão da cultura da cana dentro do Estado, com ampliação de área e produção de 54,9% e 36,8%, respectivamente, no período de 1995 a 2009. Como possui condições edafoclimáticas e de relevo favoráveis para o cultivo, a expansão ocorre em termos satisfatórios para os produtores. Por sua vez, a região também é uma das grandes produtoras de soja do Estado, o que favorece a rotação de cultura cana-grãos.

A região de Ribeirão Preto é tradicional na produção de soja, a qual vem perdendo espaço ao longo dos anos para o cultivo da cana devido à instalação de diversas usinas na região Sul de Goiás, Triângulo Mineiro e sudeste do Mato Grosso do Sul. Os dados da Tabela 2 mostram que a produção de soja no Brasil cresceu 123,3%, ao passo que na mesorregião de Ribeirão Preto houve um decréscimo de 36,3%, enquanto a área plantada reduziu em 51,4%, mostrando um ganho de produtividade pelo uso intensivo de novas tecnologias nesse cultivo.

Tabela 2. Produção de Soja – Brasil, São Paulo e Ribeirão Preto – 1995 2009

	1995	2000	2005	2009	%
Área Plantada (mil ha)					
Brasil	11.703	13.694	23.427	21.762	86,0
São Paulo	530	535	781	495	-6,6
Ribeirão Preto	276	274	250	134	-51,4
Quantidade Produzida (mil ton)					
Brasil	25.682.637	32.820.826	51.182.074	57.345.382	123,3
São Paulo	1.185.500	1.190.110	1.703.660	1.327.105	11,9
Ribeirão Preto	600.524	652.800	608.959	382.830	-36,3

Fonte: PAM – IBGE (2011)

As usinas entrevistadas podem ser consideradas de pequeno porte, tendo moído na safra 2009/10 aproximadamente 6.500 toneladas de cana-de-açúcar, a qual foi proveniente de 76 mil hectares, entre área própria, arrendada e fornecedores, com preponderância dos arrendamentos devido principalmente ao alto valor alcançado pelo hectare no Estado de São Paulo. A usina localizada na região de Bauru, a qual é uma greenfield com poucos anos de instalação não possui nenhum hectare próprio, pois o investimento é considerável inviável.

A questão da posse do ativo é de suma importância, pois a terra nesse caso específico é o fornecedor da matéria-prima da usina, a qual não pode ser afetada por problemas contratuais ou má gestão da terra por conta do arrendatário. Uma vez que na verticalização da produção nas usinas de álcool e açúcar, o setor agrícola é responsável pelo fornecimento contínuo e uniforme de matéria-prima para a indústria durante a safra e ao longo dos anos.

A amostra analisada no que se refere à rotação de culturas possui um caso de usina que não realiza rotação, uma usina que realiza rotação através de contrato de terceirização e uma usina que realiza a rotação através da autoprodução.



Os três casos endossam bem as motivações e desmotivações que levam os produtores a realizarem ou não a reforma com rotação e a forma como o fazem (Quadro 1).

A usina localizada na mesorregião de Piracicaba possui quase cinquenta anos de operações, produzindo açúcar cristal, refinado, VHP, álcool combustível e industrial. Há investimentos sendo realizados para cogeração de energia elétrica a partir de 2012. A usina possui planos de expansão de área para atender demanda incipiente por álcoolquímicas. A usina obtém grande parte de seus insumos através de contratos com fornecedores, os quais são considerados muito bem amarrados, não deixando margem para problemas contratuais que prejudiquem o funcionamento da usina. Um apontamento refere-se à duração dos contratos, os quais são de um ciclo produtivo (seis anos), os quais não permitem planejamento de longo prazo da usina, mas o qual não muda, pois como o mercado está superaquecido os arrendatários acreditam que o mercado pode estar mais favorável ao final do ciclo contratual.

Ademais, a usina identificou o risco de ocorrência de más práticas de cultivo, o qual é contornado através do acompanhamento da produção, mas sem a interferência direta. Apenas quando o contrato for de parceria é possível cobrar as boas práticas. O uso de fornecedores é visto como uma vantagem, uma vez que administrar a área agrícola é muito trabalhoso, o que resulta em uma solução para a gestão dos ativos. As inovações industriais e agrícolas são realizadas basicamente pelos convênios com consultorias privadas e pelo acordo com o CTC.

Essa usina realiza rotação na área de reforma com o amendoim e cobertura verde em cerca de 20% da área total. Todo o processo é terceirizado, o que resulta na falta de informações completas por parte do gerente agrícola. A cultura utilizada é o amendoim e a crotalaria como cobertura, na proporção de 70% para as culturas e 30% destinada ao pousio. Uma restrição observada no cultivo do amendoim refere-se à falta de produtores terceirizados interessados, pois a usina não quer deslocar seus recursos diretos em outra cultura, estando focada integralmente na cana-de-açúcar. Por outro lado, a adoção do amendoim tem apresentado vantagens como ganhos econômicos com a venda da produção, assim como a conservação do solo, servindo para custear o preparo do solo.

Embora a reforma seja terceirizada, a usina participa fornecendo insumos para a produção, a qual é entregue integralmente para a usina. Todo o processo é formalizado em contrato de um ano. A principal vantagem em terceirizar a reforma é a eficiência de operação, apresentando uma grande vantagem econômica. Por outro lado, a desvantagem é a necessidade de controlar o ritmo de trabalho, a qualidade, o que mesmo assim não tem sido latente dentro do contrato firmado entre as partes.

A usina da mesorregião de Ribeirão Preto possui trinta anos de operações, a qual era anteriormente uma fazenda de soja, o que confere tradição no cultivo. Ademais, a região possui excelente infraestrutura, com boas estradas, o que facilita a comercialização da produção. É uma usina de pequena escala, operando principalmente com contratos de arrendamento, o qual não possui nenhum entrave em sua elaboração ou execução. Na região de Ribeirão Preto, em específico, a opção pelo arrendamento deve-se à alocação de grande parte das terras da região no cultivo da soja.

A usina realiza reforma com rotação de forma própria em cerca de 10% da área total, com rotação de soja. A opção pela autoprodução resulta em controle total da produção (plantio e trato), além de possuir domínio na gestão. A desvantagem no processo



próprio refere-se ao investimento em ativos específicos, como plantadeiras e colheitadeiras de soja.

A escolha pelo cultivo da soja deve-se à tradição da cultura na região, além de ser baseada na produtividade e no potencial produtivo da área. Segundo BORBA (2009) a região de Ribeirão Preto, a qual é tradicional na rotação de cana-de-açúcar com soja a decisão da reforma é balizada pela produtividade. Esta será interrompida quando se observar queda significativa na produtividade, além de considerar as condições da lavoura, ou seja, o tamanho do ciclo produtivo e a decisão da renovação são definidos pelos critérios físico, produtivo, com uma dose de subjetividade.

Quadro 1. Modelos de decisão dos Agentes

Usina	Realiza Rotação	Arranjo Contratual	Cultura da Área de Reforma	Características do Agente
Piracicaba	Sim	Terceirização	Amendoim Cobertura Verde	Agente que adota a rotação terceirizada para que o cultivo não desvie o foco da atividade principal e não seja necessário investir em ativos específicos.
Ribeirão Preto	Sim	Própria	Soja	Agente que adotou a autoprodução pela tradição da cultura da soja e pelas condições econômico-financeiras favoráveis para o investimento na rotação. A opção resulta no controle total da produção (plantio e trato) e domínio na gestão.
Bauru	Não	-	-	Agente que não adotou pois ainda não possuía área de reforma, mas pretende fazê-lo, contanto que não atrapalhe o cultivo de cana-de-açúcar.

Fonte: Elaboração Própria

As vantagens observadas na adoção da soja vão desde o aumento da produtividade da cana, com um acréscimo de 10% nos primeiros dois anos, além do maior controle de plantas daninhas e ganhos econômicos. Importante considerar que a área de reforma com soja existe desde que esta não atrapalhe a cultura de cana, ou seja, o cronograma de plantio é realizado a fim de resolver os problemas do ciclo da cultura (janelas-razos).

A cultura de reforma utiliza os trabalhadores safristas da produção de cana-de-açúcar, pois todos os trabalhadores tem vínculo trabalhista permanente. Ademais, na produção de soja a maior parte das atividades são mecanizadas. Essa é uma vantagem, mas também pode ser um empecilho para o emprego da reforma em caráter autoprodutivo, pois algumas máquinas são específicas, o que demanda alto investimento inicial e implica em sua ociosidade durante a safra da cana.

O gerente agrícola observou que a atividade é viável somente com a existência de especialista no cultivo da cultura de reforma e não utiliza assistência técnica terceirizada. Quanto ao manejo agrícola, a produção de soja é realizada no plantio na palha, com o uso



da variedade transgênica, com o uso das principais técnicas e tecnologias, como calagem, adubação, controle de plantas daninhas e controle fitossanitário.

A produção de soja é comercializada facilmente em cooperativas e nas principais tradings, como Cargill e Bunge, com a entrega imediata ao comprador. O financiamento da produção ocorre de forma própria, sem necessidade de recorrer em bancos e demais instituições.

A percepção do gerente agrícola sobre a reforma da área com a soja é que a atividade traz inúmeros benefícios econômicos e agrônômicos para a usina como um todo. E acredita que as usinas que não realizam é porque não tem informações técnicas disponíveis, ou seja, faltam orientações técnicas agrônômicas e econômicas que dêem a segurança que o produtor necessita para realizar a atividade.

E, por fim, a usina da região de Bauru é uma unidade padrão de greenfield, com apenas dois anos de operações, com negócios em outras áreas do setor agrícola e até mesmo em financeiras, o que explica a particularidade do processo de tomada de decisão sobre a área de reforma do canavial. É uma unidade de pequena escala e opera no mix de produção.

A vantagem da mesorregião de Bauru é que a mesma é muito satisfatória para a produção de cana-de-açúcar como para a produção de grãos em rotação, pois há muitas pessoas especializadas nessa atividade.

A usina não possui área de reforma pelo pouco tempo de atividade, mas planeja realizar rotação com soja, pela tradição e conhecimento da atividade na região. Toda a produção de cana provém de contratos de arrendamento e fornecedores, com a identificação do risco de não-renovação do contrato, mas é a única opção possível dado o alto valor do hectare da terra no Estado de São Paulo. Interessante que essa configuração da organização, a qual pertence a um grupo de investidores, os quais fazem parte do processo de decisão final, molda todos os investimentos da usina, em que pesa sempre o custo-benefício de determinado investimento.

Há intenção de realizar rotação na área de reforma, contanto que não atrapalhe o cultivo de cana-de-açúcar, ou seja, a principal restrição para a rotação é a janela de plantio, mesmo porque a operacionalização da atividade ocorrerá via um produtor terceiro. Exatamente pela dificuldade em adquirir máquinas e implementos específicos para a reforma, além da mão-de-obra. O que motiva o gerente a realizar a reforma com rotação é, a princípio, a melhora no trato e, posteriormente, a possibilidade de obtenção de lucro.

5. CONCLUSÕES

A rotação de culturas na reforma de cana de açúcar tem vários benefícios econômicos e agrônômicos para a indústria da cana, uma vez que melhora os aspectos físicos do solo através de ciclagem de nutrientes, ao passo que aumenta a fonte de renda do produtor no período de culturas de pousio. As desvantagens observadas estão relacionadas com as restrições para adoção, a necessidade de mão-de-obra para a cultura e os ativos específicos necessários, o que pode ser resolvido pela coordenação das atividades.

É possível inferir algumas conclusões sobre o processo de adoção da cultura rotação em áreas de cana de reforma dos três casos discutidos neste artigo. Em termos



gerais, as plantas têm a intenção de adotar a rotação, desde que isso não prejudique a janela de plantio de cana e não implique em custos mais elevados para investimentos em ativos específicos, pois é uma cultura diversa.

Entre os casos que adotam a rotação de culturas, há aqueles que internalizam a produção da cultura, investindo nos bens necessários, e os que optam pela terceirização da cultura. A natureza autoprodutiva, observada na mesorregião de Ribeirão Preto, deriva da tradição agrícola com culturas de soja, o que facilita a aquisição dos ativos e gestão da produção. Por outro lado, em outras regiões, observou-se a terceirização da rotação, devido à preferência do produtor em obter os ganhos da atividade, mas não está disposto a aprender a atividade e dedicar-se ativamente na rotação.

Portanto, podemos dizer que a prática de rotação tem fortes incentivos para ser adotada nos milhões de hectares atualmente dedicados exclusivamente ao cultivo de cana-de-açúcar, o que ampliaria a renda do setor e expandiria a produção de grãos no Brasil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, M. M. Z., BAZZO, A. M. Estudo econômico do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial, em área de fornecedor do Estado de São Paulo. 47º Congresso da SOBER. Porto Alegre. Julho, 2009.

CASAGRANDE, A. A. Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157 p.

FIANI, R. Teoria dos Custos de Transação. In KUPFER, D., HASENCLEVER. Economia Industrial. Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. Elsevier. Rio de Janeiro, 2002.

LIMA FILHO, S.A.; LOMBARDI, A.C.; GODOY, O.P. Agricultura energética e a produção de alimentos. I. Rotação de culturas (feijão, arroz, milho, soja e amendoim) com a cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 4., Olinda, 1977. Anais. Olinda: STAB, 1987, p. 127-132.

LOMBARDI, A.C.; LIMA FILHO, S. A.; RUAS, D.G.G.; GODOY, O.P.; MINAMI, K.; LAVORENTI, N.A. Agricultura energética e produção de alimentos –Avaliação preliminar de experimentação da cana-de-açúcar relacionada com milho, feijão, amendoim, arroz e soja no Estado de São Paulo. Brasil Açucareiro, v.99, n.1, p.29-44, 1982

MACEDO, I. C., SEABRA, J. E.. Mitigation of GHG emissions using sugarcane bioethanol. In: P. Zuubier, & J. van de Vooren, Sugarcane Ethanol: Contributions to climate change mitigation and the environment (pp. 95-111). Wageningen: Wageningen Academic Publishers. 2008.

OLIVER-DE SOUZA, Graciela y SZMRECSÁNYI, Tamás. A Estação Experimental de Piracicaba e a modernização tecnológica da agroindústria canavieira (1920 a 1940). Revista Brasileira de História [en línea] 2003, vol. 23 [citado 2011-10-10]. Disponible en



Internet:<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=26304603>. ISSN 0102-0188

SALOMÉ, J. R., SAKAI, R.H., AMBROSANO, E., BUENO, J. Viabilidade econômica da rotação de adubos verdes com cana-de-açúcar. Resumos do V CBA – Desenvolvimento Rural. Revista Brasileira de Agroecologia. Vol. 2. Nº 2. Outubro, 2007.

RODRIGUES, R. A produção de alimentos em canaviais. In: PARANHOS, S.B., coord. Cana-de-açúcar -cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, cap.II,

SANTIAGO, A. D., ROSSETTO, R. Rotação e Reforma. Produção Manejo Rotação e Reforma. Agência de Informação Embrapa – Cana-de-açúcar. www.agencia.cnptia.embrapa.br

WILLIAMSON, O. (1979) Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. Journal of Law and Economics, Vol. 22, No. 2, pp. 233 – 261. University of Chicago Press.

ZYLBERSZTAJN, D. (1995) Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: Uma aplicação da Nova Economia das Instituições. Faculdade de Economia e Administração e Contabilidade. FEA/USP. (Tese de Livre Docência)