

Universidade de São Paulo
Faculdade de Economia Administração e Contabilidade
Departamento de Administração

**Serviços de Mecanização Agrícola: atividade meio ou
atividade fim?**

Ana Luiza Camargo Mascarin

Orientador: Prof. Dr. Decio Zylbersztajn

Versão Corrigida
(versão original disponível na Unidade que aloja o programa)

São Paulo

- 2014 -

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Roberto Sbragia
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Junior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ANA LUIZA CAMARGO MASCARIN

Serviços de Mecanização Agrícola: atividade meio ou atividade fim?

Dissertação apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Economia das organizações

Orientador: Prof. Dr. Decio Zylbersztajn

SÃO PAULO

- 2014 -

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Mascarin, Ana Luiza Camargo

Serviços de mecanização agrícola: atividade meio ou atividade fim ? / Ana Luiza Camargo Mascarin. -- São Paulo, 2014.

142 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2014.

Orientador: Décio Zylbersztajn.

1. Economia institucional 2. Custo de transação 3. Estratégia organizacional 4. Sistemas agroindustriais 5. Mecanização agrícola I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 330.1552

Nome: Ana Luiza Camargo Mascarin

Título: Serviços de Mecanização Agrícola: atividade meio ou atividade fim?

Dissertação apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais Mery e Valdeci, que me
inspiram e me apoiam.

Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus que me escolheu e me capacitou para que pudesse trilhar esse caminho, e por ter colocado ao meu redor pessoas que tornaram possível superar os desafios.

Agradeço imensamente à minha família, a meu pai Valdeci que mesmo ausente fisicamente, inspira-me a sempre evoluir na vida acadêmica, à minha mãe Mery que incansavelmente esteve ao meu lado durante todo o trabalho e até aprendeu a entrevistar na hora do aperto. Aos meus avós, Arthur e Cida, que apoiaram minhas decisões e ao Yannick que fez o caminho parecer mais simples e leve com sua companhia.

Agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Decio Zylbersztajn que me recebeu no PENSA e com seus ensinamentos e valiosas considerações sobre o trabalho, me ensinou a eficiência de um trabalho “modesto, lento, molecular e definitivo”, a despeito da ansiedade da juventude.

A todos da equipe PENSA e CORS, Antonio Carlos, Fernanda, Kassia, Daniela, Nobuiuki, Carlos, Leandro, Eder, Paula, Carol Gonçalves, Carol Moron, Carol Forsaches, Fernando, Profa. Chris Leles, Prof. Samuel, Prof. Claudio, Dilma, Neca, Nice e a todos os outros alunos e pesquisadores com quem convivi nesta etapa da minha vida.

Às professoras: Profa. Dra. Sylvia Saes (Maria Sylvia Macchione Saes) e Profa. Dra. Margarete Boteon que agregaram ao trabalho com suas considerações no meu exame de qualificação. E ao professor de finanças empíricas Prof. Eduardo Kayo que me ensinou a utilizar a ferramenta para a análise estatística, e prontamente tirou minhas dúvidas.

Aos professores da ESALQ: Prof. Dr. Evaristo Marzabel Neves (Vavá) quem primeiro me incentivou a trilhar esse caminho, Prof. Dr. Marcos Milan que me ajudou nas análises de custo operacional e ao Prof. Dr. Christiano Cunha pelo auxílio com os testes de heteroscedasticidade.

Agradeço à Professora Dra. Silvia Caleman, que me recebeu em Campo Grande por meio do programa Casadinho/CNPQ entre a FEA e UFMS e abriu as portas para que pudesse realizar minha pesquisa de campo, bem como agradeço também à Famasul e à Aprosoja (MS) pela colaboração nesta etapa.

Não poderia de deixar de agradecer a todos aqueles que foram entrevistados e que com seus depoimentos e sua atenção em responder fizeram essa dissertação ser possível.

RESUMO

Ter ou contratar é a questão estratégica abordada na presente dissertação. A pesquisa tem o objetivo de estudar o mercado de serviços agrícolas de mecanização dentro do escopo e dos limites da firma agrícola. A questão a ser investigada focaliza as razões da predominância da opção pela propriedade da frota de equipamentos por parte dos agricultores. Destaca-se que foi feito um recorte com relação às culturas agrícolas para o estudo, os Sistemas Agroindustriais selecionados foram o da cana-de-açúcar e o da soja. Para resolver essa questão é utilizada a Nova Economia Institucional como base teórica. Os conceitos da Economia de Custos de Transação e sua estratégia de economizar nos custos de transação são elementos que fundamentam as hipóteses sobre a escolha dos arranjos institucionais. O cenário das transações é o ambiente institucional e as instituições são as responsáveis pelas regras que as governam; justificando a análise setorial sobre esse mercado de serviços mecanizados. A Teoria do Crescimento da Firma é utilizada para explicar o surgimento desse novo mercado. A análise empírica envolve duas abordagens: a qualitativa e quantitativa. Na qualitativa são analisados os SAG's da soja e da cana-de-açúcar, em seguida a análise do ambiente institucional e as regras que envolvem a subcontratação no país para então uma análise setorial do mercado de serviços de colheita mecanizada ser elaborada com base no arcabouço teórico. Na abordagem quantitativa é feita uma comparação entre dos custos operacionais da aquisição de colhedoras ou a contratação de serviços de fornecedores externos; seguida de um modelo probit para investigar a relação entre contratar ou não um serviço de colheita mecanizada. Como resultado da análise do ambiente institucional, foi mostrado que existem regras ambíguas em relação à subcontratação, o que desencoraja e por vezes penaliza quem escolhe contratar. A análise setorial do mercado de serviços de colheita mecanizada no SAG da soja e da cana-de-açúcar foi feita por meio de dois estudos de caso. Foram realizadas entrevistas em profundidade com os fornecedores de serviços de colheita mecanizada e *stakeholders*. Como resultado proeminente da análise constata-se que os serviços surgem de produtores rurais (100%) que já possuíam máquinas e decidiram otimizar seu uso, e também que a maioria (63%) atua informalmente. Esse resultado corrobora a primeira hipótese (H1) sobre o surgimento de serviços da Teoria do Crescimento da Firma. Em seguida na primeira análise quantitativa verifica-se que os custos operacionais de integrar e contratar o serviço são bem próximos se a opção for comprar uma máquina à vista e contratar. Porém quando financiadas a propriedade não se torna boa opção financeira. Na outra etapa quantitativa foi elaborado um modelo econométrico e investigou-se a relação entre contratar ou não um serviço de colheita mecanizada com a especificidade temporal e locacional, contratos anteriores e a influência negativa do ambiente institucional. Do modelo idealizado e do levantamento realizado os resultados são que as hipóteses relacionadas com a especificidade do ativo (H2) e a existência de contratos bem sucedidos no passado (H3) foram validados com grau de significância de 5%. A hipótese relacionada ao ambiente institucional (H4) apesar de ser significativa não foi validada, pois tem o efeito oposto ao esperado. Foram utilizados, portanto, dados qualitativos e quantitativos. Concluiu-se como previsto que a maioria dos produtores é integrada verticalmente (67,2%) e que a opção não é financeira e que os custos de transação importam na tomada de decisões. A atenção agora se volta para os próximos passos sugeridos, como expandir o estudo para novas culturas e serviços agrícolas.

Palavras chaves: Economia institucional, Custo de transação, Estratégia organizacional, Sistemas agroindustriais, Mecanização agrícola.

ABSTRACT

Make or contract is the strategic issue addressed in this dissertation. In this thesis I shall investigate the market of agricultural mechanization services within the scope and limits of the agricultural firm. The question to be investigated focuses on the reasons for the predominance of the option for ownership of the equipment by farmers. It is emphasized that a cut was made with respect to agricultural crops for the study, the Agribusiness Systems selected were sugarcane and soybeans. To settle this proposition it is used the New Institutional Economics as a theoretical basis. The concepts of Transaction Cost Economics and its strategy to save on transaction costs are elements that underlie the hypotheses on the choice of institutional arrangements. The scenario of transactions is the institutional environment and the institutions are responsible for the rules which govern them; justifying the sectorial analysis of the market for mechanized services. The Theory of the Growth of the Firm is used to explain the emergence of this new market. The empirical analysis involves two approaches: qualitative and quantitative. Qualitative analyzes the SAG's of soy and sugarcane, and then the analysis of the institutional environment and the rules surrounding outsourcing in the country for finally a sectorial analysis of the mechanical harvesting services market to be developed based the theoretical framework. In the quantitative approach a comparison is made between the operational costs of acquiring harvesters and contracting external providers; followed by a probit model to investigate the relationship between contracting or not a service of mechanized harvesting. As a result of analysis of the institutional environment, it was shown that there are ambiguous rules regarding subcontracting, which sometimes discourages and penalizes those who choose to hire. A sectorial analysis of the mechanical harvesting services market in SAG of soy and cane sugar was made through two case studies. In-depth interviews were conducted with providers and stakeholders of mechanized harvesting services. As a prominent result of the analysis it appears that the services arise from farmers (100%) who had decided to optimize their machines, and also that the majority (63%) operates informally. This result supports the first hypothesis (H1) on the emergence of the Theory of Growth of the Firm services. Then the first quantitative analysis it is found that the operational costs of integrating and contracting services are very close if the option is to buy a machine in cash or to contract. But when financed property does not become a good financial option. In another quantitative step an econometric model was developed and investigated the relationship between to contract or not mechanized harvesting service, related with the temporal and locational specificity, previous contracts and the negative influence of the institutional environment. The idealized model and the survey results are the assumptions related to asset specificity (H2) and the existence of successful contracts in the past (H3) were validated with significance level of 5%. The related institutional environment (H4) despite being significant event has not been validated, it has the opposite effect to that expected. Therefore, qualitative and quantitative data were used. It was concluded as planned that most producers are vertically integrated (67.2%) and that the option is not financial and that transaction costs matter in making these decisions. Attention now turns to the next suggested steps such as expanding the study to new crops and agricultural services.

Key-words: Institutional Economics, Transaction Costs, Organizational Strategy, Agribusiness Systems, Agricultural Mechanization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Formas de governança eficientes.	31
Figura 2: Variáveis relevantes: Análise de SAG's.....	34
Figura 3: Quadro teórico.....	35
Figura 4: Quadro Metodológico.....	39
Figura 5: Sistema agroindustrial típico com desdobramento dos insumos oferecidos para a agricultura..	52
Figura 6: SAG da soja	57
Figura 7: SAG da cana-de-açúcar	61
Figura 8: Mapa da distribuição de TAC's de colheita agrícola nas Regionais do MPT no país.	69
Figura 9: Transação na cultura da soja	79
Figura 10: Transação na cultura de cana-de-açúcar	82
Figura 11: Cronograma de Safra de Soja e Milho 2ª safra no Mato Grosso.	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso de força de tração animal e mecânica utilizada pelos estabelecimentos, por tipo, nas unidades da federação.....	15
Tabela 2: Série histórica da área plantada de soja no Brasil.	55
Tabela 3: Série histórica da produção de soja no Brasil.....	56
Tabela 4: Série histórica da área plantada de cana-de-açúcar no País	60
Tabela 5: Série histórica da produção de cana-de-açúcar no País.....	60
Tabela 6: Valor dos investimentos realizados pelos estabelecimentos no Brasil	89
Tabela 7: Dias secos esperados para realizar operações agrícolas.	95
Tabela 8:Máquinas agrícolas selecionados no modelo e que compõem os cenários	95
Tabela 9: Variáveis utilizadas para o cálculo do custo horário das máquinas colhedoras de soja.	96
Tabela 10:Comparativo de cenários da colhedora de 25 pés a R\$ 59,00/saca para 1.200 hectares.	98
Tabela 11:Comparativo de cenários da colhedora de 25 pés a R\$ 52,00/saca para 1.200 hectares.	98
Tabela 12:Comparativo de cenários da colhedora de 40 pés a R\$ 59,00/saca para 2.500 hectares.	98
Tabela 13:Comparativo de cenários da colhedora de 40 pés a R\$ 52,00/saca para 2.500 hectares.	99
Tabela 14:Comparação dos modelos probit ordenado e probit com e sem correção dos erros robustos. .	113
Tabela 15: Modelo probit com erros robustos.....	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Amostra Aleatória Estratificada	47
Quadro 2:Frequência de TAC's por Procuradoria Regional do MPT.....	69
Quadro 3: Perfil dos fornecedores de serviços agrícolas para a cultura da soja.	76
Quadro 4:Perfil dos tomadores de serviços e outros serviços oferecidos pelos fornecedores de soja.	78
Quadro 5 :Características do contrato na soja.....	80
Quadro 6: Perfil dos fornecedores de serviços agrícolas para a cultura da cana-de-açúcar.....	82
Quadro 7: Características do contrato na cana-de-açúcar.....	83
Quadro 8: Custos de energia nas fazendas centrais de alta produtividade de grãos de Illinois Central.....	88
Quadro 9: <i>Ranking</i> crescente de custos de colheita para a colhedora própria de 25 pés e fornecedores de serviços.	99
Quadro 10: <i>Ranking</i> crescente de custos de colheita para a colhedora própria de 40 pés e fornecedores de serviços.	100
Quadro 11:Perfil do Produtor e das Propriedades Agrícolas	106
Quadro 12:Padrão da transação atual e anteriores.	107
Quadro 13:Perfil dos Fornecedores de Serviço na Região da Propriedade	108
Quadro 14:Percepção dos fatores de qualidade e especificidade do ativo das operações agrícolas.....	108
Quadro 15: Descrição das variáveis do modelo econométrico e as hipóteses de pesquisa relacionadas....	109
Quadro 16:Resumo das Estatísticas Descritivas.....	112
Quadro 17: Síntese dos resultados das hipóteses.....	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Custos de Governança Comparativos	29
Gráfico 2: Perfil do Requerido dos Termos de Ajuste de Conduta	70
Gráfico 3: Perfil dos prestadores de serviços na soja.....	77
Gráfico 4: Histórico de preço da soja em sacas em Primavera do Leste - MT	96
Gráfico 5: Custo Operacional Colheitadeira 25 pés e Taxa de Juros Real	102
Gráfico 6: Custo Operacional Colheitadeira 40 pés e Taxa de Juros Real	102

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	ESTUDOS SOBRE SERVIÇOS AGRÍCOLAS NO BRASIL.....	19
2.1.	Arranjos institucionais na mecanização.....	20
3.	NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL: CONCEITOS IMPORTANTES.....	23
3.1.	Organização Industrial.....	24
3.2.	Teoria do Crescimento da Firma.....	25
3.3.	Economia dos Custos de Transação.....	27
3.4.	Ambiente Institucional.....	33
3.5.	Análise de Sistemas Agroindustriais (SAG).....	34
3.6.	Aplicação da teoria aos problemas de pesquisa: Hipóteses.....	35
4.	MÉTODO.....	39
4.1.	Introdução.....	39
4.2.	Abordagem qualitativa.....	41
4.2.1.	Análise de SAG e do Ambiente Institucional.....	41
4.2.2.	Estudo de Caso do Setor de Serviços para a Agricultura.....	42
4.2.3.	Procedimentos e Instrumento de coleta de dados.....	43
4.3.	Abordagem quantitativa.....	44
4.3.1.	Análise de Custos Operacionais.....	44
4.3.2.	Modelo econométrico.....	44
4.3.3.	Instrumento e Coleta de Dados.....	45
4.4.	Limitações dos Métodos.....	47
5.	ESTUDOS DE SAGS.....	51
5.1.	Transações ao nível de Indústria de Insumo e Produção (T1).....	53
5.2.	O SAG da Soja no Brasil.....	54
5.2.1.	Análise da transação: colheita da soja.....	58
5.3.	SAG da cana-de-açúcar no Brasil.....	59
5.3.1.	Análise da transação: colheita da cana-de-açúcar.....	62
6.	ANÁLISE DO AMBIENTE INSTITUCIONAL NA SUBCONTRATAÇÃO.....	65
6.1.	Introdução.....	65
6.2.	A Súmula 331 do TST.....	66
6.3.	Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC).....	67
6.4.	TAC's nas Usinas Sucroalcooleiras.....	72
7.	ESTUDO DE CASO DO SETOR DE SERVIÇOS DE COLHEITA MECANIZADA PARA A AGRICULTURA.....	75

7.1.	Introdução.....	75
7.2.	O setor de serviços para a cultura da soja	75
7.3.	O setor de serviços para a cultura da cana-de-açúcar	80
7.4.	Análise dos incentivos e motivação para o surgimento do setor de serviços agrícolas de mecanização.	84
7.5.	Análise da transação e governança contratual	84
8.	ANÁLISE DOS CUSTOS OPERACIONAIS DA COLHEITA.....	87
8.1.	Introdução.....	87
8.2.	Método.....	89
8.3.	Análise de Custo Operacional da Colheita Mecanizada de Soja	97
9.	TER OU CONTRATAR: EVIDÊNCIAS ECONÔMICAS.....	103
9.1.	Introdução.....	103
9.2.	O modelo detalhado	103
9.3.	Definição de Variáveis.....	104
9.4.	Análise descritiva das variáveis de pesquisa.....	106
9.5.	Evidências econômicas	109
10.	CONCLUSÕES.....	119
10.1.	Direcionamentos Futuros	121
	REFERÊNCIAS	123
	APÊNDICES.....	130

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa estudar o mercado de serviços agrícolas dentro do escopo e dos limites da firma agrícola, de modo particular a governança da transação de aquisição de serviços especializados por parte dos agricultores. A questão a ser investigada focaliza as razões da predominância da opção pela propriedade da frota de equipamentos por parte dos agricultores.

O conceito seminal introduzido por Coase (1937) do paradigma de fazer ou comprar, em que a transação de fatores de produção pode se organizar dentro ou fora do escopo da firma, sugere estratégias alternativas para organizar a firma, por exemplo, desintegrar atividades do escopo com o intuito de gerar valor.

Sob a ótica financeira, a estratégia de coordenar as transações via mercado ou contratos aumenta a rentabilidade sobre o ativo. Na agricultura, o índice de retorno do capital é baixo em comparação com empresas não agrícolas no geral, porque o valor de investimento imobilizado no setor é alto, especialmente em terra e máquinas agrícolas (Staton, 1978).

A subcontratação de fatores de produção tem aspectos positivos e negativos. Não imobilizar o capital é uma das vantagens. Positivamente, a seu favor tem menores custos de governança interna, menor preocupação com manutenção dos ativos, especialização dos serviços e mão de obra, flexibilidade para incorporar novas tecnologias e manter o foco na atividade principal. O lado negativo está na falta de controle direto sobre o ativo, dificultando a flexibilidade interna de mudança de planejamento, falta de comprometimento do fornecedor com o negócio, necessidade de monitoramento do serviço, coordenação dos contratos e possibilidade de oportunismo.

As firmas decidem quais os arranjos institucionais alternativos a serem adotados e a forma como investe nos recursos, de forma a otimizá-los. A estratégia escolhida visa à busca de eficiência e custos mínimos. A terra e os equipamentos são ativos de alto valor que imobilizam grande parte do capital das empresas agrícolas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] 2006 em seu Censo Agropecuário. Os contratos de acesso à terra e equipamentos foram estudados como estratégia de integração vertical (Cheung (1969); Romeiro e Reydon (1994); Almeida *et al.* (2003)); já o tema dos equipamentos utilizados na produção agrícola e as estratégias utilizadas para esses ativos foram alvo de poucos estudos no Brasil.

A mecanização na agricultura desempenhou um papel importante para o aumento de produtividade e escala no País, podendo ser considerada um índice de desenvolvimento do agronegócio, segundo Nogueira (2001). Após a década de 1960 e até meados de 1985, a frota de máquinas no Brasil deu um salto. A frota de tratores de rodas, que era de 62,7 mil em 1960, atingiu um valor máximo histórico de 551 mil em 1985. O papel do Estado foi implementar uma política de produção de máquinas agrícolas para substituir as importações e o disponibilizar crédito subsidiado aos produtores. O aumento da mecanização agrícola foi fator relevante no aumento da produção e permitiu que o País alcançasse destaque no cenário mundial como produtor de *commodities* agrícolas.

Após o aumento da frota de máquinas agrícolas no Brasil, emergiram novos arranjos institucionais e um mercado de serviços. Surgiu um mercado de aluguel de equipamentos e de contratações de serviços de mecanização agrícola, que ainda é incipiente. Essa alteração nos arranjos institucionais observados e o ambiente em que se inserem justificam, pois, o presente estudo.

Mesmo sendo um mercado com prestadores de serviços pulverizados e em grande parte informal, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2006) coleta informações sobre o uso de tração animal e/ou mecânica nas propriedades agrícolas segundo o tipo de origem: próprio, comunitário, cedida por terceiros, serviço contratado com operador, cedido pelo governo ou alugado.

Na Tabela 1 é feita uma síntese das estatísticas do Censo Agropecuário, realizado pelo IBGE (2006) que mostra que serviços contratados que incluem o operador apresentam a segunda maior frequência nas propriedades (29%), após o uso de máquinas próprias (55,9%).

Tabela 1 - Uso de força de tração animal e mecânica utilizada pelos estabelecimentos, por tipo, nas unidades da federação.

Unidade da Federação	Procedência da força animal e mecânica (%)						
	Própria	De uso comunitário	De empreiteiros	Cedida por terceiros	Serviço contratado c/ operador	Cedida pelo governo	Alugada
SP	80,45%	1,85%	1,80%	3,45%	7,98%	2,56%	1,92%
DF	48,9%	3,6%	0,8%	2,2%	42,1%	0,9%	1,6%
GO	66,0%	2,2%	6,1%	2,1%	18,2%	4,0%	1,4%
MT	69,4%	3,3%	6,9%	1,9%	15,2%	1,8%	1,5%
MS	68,4%	4,1%	3,4%	2,2%	14,4%	6,5%	1,0%
RS	64,2%	2,4%	2,6%	6,6%	19,3%	3,6%	1,2%
PR	61%	4%	5%	4%	21%	3%	2%
SC	67%	2%	3%	4%	17%	6%	1%
RJ	46%	2%	5%	4%	34%	4%	5%
ES	56%	2%	3%	3%	28%	6%	2%
MG	56,2%	3,4%	2,5%	3,7%	27,1%	4,2%	2,9%
BA	30,1%	4,5%	7,2%	4,4%	46,2%	3,4%	4,2%
SE	23,3%	4,4%	6,9%	2,5%	51,5%	5,7%	5,6%
AL	36,8%	3,7%	6,5%	11,9%	24,6%	9,5%	6,9%
PE	30,0%	1,9%	5,3%	3,6%	44,8%	8,2%	6,1%
PB	30,8%	1,7%	2,9%	5,8%	35,4%	17,5%	5,9%
RN	38,0%	6,8%	2,1%	5,9%	22,6%	19,4%	5,3%
CE	29,6%	8,8%	2,5%	7,1%	39,5%	6,8%	5,7%
MA	43,6%	7,3%	7,4%	5,4%	28,0%	4,3%	4,1%
PI	24,7%	5,0%	7,5%	7,6%	42,6%	6,1%	6,6%
TO	46,1%	5,4%	11,0%	1,5%	21,1%	13,0%	1,7%
AP	84,7%	5,3%	0,6%	0,6%	4,1%	1,2%	3,5%
AC	80,56%	2,69%	1,04%	3,04%	5,47%	4,51%	2,69%
PA	69,8%	2,3%	3,8%	5,9%	9,8%	4,9%	3,5%
RO	63,3%	7,0%	4,8%	1,9%	17,0%	3,4%	2,6%
AM	82,0%	8,2%	0,9%	2,2%	2,2%	2,1%	2,6%
RR	48,4%	6,3%	2,3%	1,0%	28,7%	11,5%	1,7%
BRASIL	55,9%	3,9%	4,4%	5,0%	29,0%	5,6%	3,2%

¹Inclui somente os estabelecimentos que declararam usar força de tração do tipo mecânica e mecânica e animal.

Fonte: elaborada pela autora, com dados do Censo Agropecuário 2006.

Na Argentina, Vilella et al. (2010) relatam mudanças nos arranjos institucionais na agricultura como um dos fatores de sucesso na soja. Segundo Chaddad et al. (2010), a produção passou de própria, utilizando terras e recursos próprios, para uma agricultura baseada em contratos de serviços, terra, contratos de locação, contratos de colheita, mercados de contratos futuros, contratos de seguros. O setor agrícola argentino, cada vez mais deslocado do modelo produtivista¹, caminhou para um modelo de negócio de grande escala².

¹ O termo produtivista é utilizado por Chaddad et al. (2010) para definir um modelo de integração vertical.

² O novo modelo de negócios de grande escala agrícola, para Chaddad et al. (2010), indica que houve expansão para terras de terceiros, a fim de aumentar a produção sem aumentar os custos fixos, utilizando um modelo de contratos.

Segundo Trucco (2008), com o aumento da extensão de áreas produtivas na Argentina, não era viável transportar máquinas próprias, portanto surgiram fornecedores locais de serviços de máquinas agrícolas, baseado em contratos. Naquele país, os fornecedores evoluíram e melhoraram cada vez mais seu nível de profissionalização, de pontualidade, oferecendo mais e melhores máquinas, serviços de melhor qualidade, complementos (GPS, monitoramento por satélite) e novos serviços (monitoramento de pragas).

No Brasil, a subcontratação enfrenta dificuldades para se estabelecer. As políticas de subsídios de crédito do governo para máquinas agrícolas fomentam a indústria de máquinas e a integração vertical da produção, mesmo que na propriedade agrícola essas máquinas apresentem capacidade ociosa. O ambiente institucional tem regras que permitem interpretações ambíguas, desencorajando e, por vezes, penalizando os que optam pela subcontratação.

O objetivo de estudar essa questão é gerar conhecimento que possa servir de subsídio para a escolha de estruturas de governança eficientes e para melhorar os resultados dos empresários agrícolas. A opção de subcontratar uma operação mecanizada da produção agrícola é uma das formas de atingir estes resultados, uma vez que não imobiliza capital em uma atividade sazonal e que necessita de mão-de-obra especializada.

Analisar os fatores que influenciam a coordenação dos sistemas agroindustriais ilumina a tomada de decisão da firma agrícola. A questão de ordem prática será focada na colheita mecanizada, atividade mais onerosa dentro do conjunto de operações mecanizadas.

O problema será analisado sob o enfoque da metodologia de estudos de Sistemas Agroindustriais proposta por Zylbersztajn (1996), que tem como base a abordagem descritiva de SAG (Goldberg, 1968) e o foco analítico da Economia de Custos de Transação (Williamson, 1985, 1991, 1993, 1996). A presente dissertação está organizada em nove (9) partes, a partir desta introdução. Na primeira etapa serão apresentados estudos sobre serviços de mecanização agrícola desenvolvidos no Brasil. Na segunda etapa, o arcabouço teórico é apresentado e aprofundado para então delimitar as hipóteses de pesquisa. Na terceira etapa é exposto o procedimento metodológico utilizado. Na sequência, estão os estudos dos SAG's da soja e da cana-de-açúcar, detalhando a transação do problema de pesquisa e os arranjos institucionais típicos observados. Na quinta parte segue a análise do ambiente institucional, evidenciando as regras que pautam o comportamento das organizações e sua influência sobre os agentes e suas escolhas. Na continuidade é feito o estudo de caso setorial do mercado de serviços de colheita mecanizada no Brasil. Para finalizar, na sétima e oitava partes são apresentadas as análises quantitativas: o comparativo de custos operacionais entre propriedade

do equipamento ou da subcontratação do serviço e o modelo estatístico *probit* para capturar a decisão do produtor entre compra ou contrato baseada nas hipóteses levantadas do modelo teórico. Após apresentados os resultados dos dados analisados do modelo quantitativo, o trabalho é concluído.

2. ESTUDOS SOBRE SERVIÇOS AGRÍCOLAS NO BRASIL

Lanini (1993) estudou a mecanização agrícola e as empresas que subcontratam serviços de mecanização na Itália. Em seu trabalho, descreve historicamente a evolução do setor. A política agrícola italiana dos anos 1960 e 1970 evidenciou o papel das instituições no processo inicial de mecanização, os incentivos criaram uma indústria mecânica agrícola líder internacionalmente. No entanto, já eram observadas empresas de serviços agrícolas para suprir às necessidades das pequenas explorações familiares da agricultura italiana, nestas situações a compra de máquinas agrícolas em cooperativas, assim como sua locação ou mesmo a subcontratação de empresas especializadas representavam soluções válidas e adequadas a uma gestão eficaz da atividade agrícola.

A crise da mecanização agrícola nos anos 1980 manifestou-se após diminuição dos incentivos públicos ao setor, reduziu-se o número de tratores, da pequena mecanização, ao passo que as máquinas especializadas na colheita dos produtos tornaram-se mais sofisticadas e mais onerosas. Com a dificuldade de acesso a essas máquinas elas começaram a ser utilizadas pelas empresas de serviços. O desenvolvimento dessas empresas de serviços, essencialmente mecânicos ou subcontratados, revestiu-se de uma dimensão considerável e interessou a mais de um milhão de propriedades, ou seja, mais de um terço do total, fornecendo serviços cada vez mais numerosos e diversificados, indo do plantio à colheita, passando pelo trabalho de tirar as ervas daninhas e pela adubação. Estes serviços favoreceram a difusão de novas tecnologias e o uso de máquinas cada vez mais possantes e sofisticadas pelas pequenas propriedades. Portanto, podem-se considerar as empresas prestadoras de serviços de mecanização como vetores da inovação, da modernização e da verdadeira reestruturação da agricultura italiana. (Lanini, 1993).

No artigo *A terceirização da execução dos trabalhos diretos na agricultura*, Laurenti (1996) chama a atenção para a contratação de serviços de máquinas agrícolas e do aluguel de força de tração nas propriedades agrícolas levantadas pelo Censo Agropecuário do Brasil nos anos de 1980 e 1985. Por meio desses dados, Laurenti elaborou um índice de terceirização, que chamou de IT, para possibilitar a comparação entre as Regiões, Unidades da Federação, grupos de área total dos estabelecimentos rurais e tipo de trabalho agrário.

No recenseamento agropecuário do ano de 1985, analisado por Laurenti (1996) já existiam estimativamente no Brasil 993.838 estabelecimentos rurais, cujos titulares declararam o uso de instrumentos de trabalho de terceiros, de forma exclusiva ou não. A importância desse contingente em termos relativos representava, aproximadamente, 42% do

total de estabelecimentos, nos quais não se empregou apenas a força humana na execução dos trabalhos agrários, valor que chegou mediante IT calculado. Este autor sugere que o crescimento na quantidade de estabelecimentos com subcontratação e aluguel de máquinas e equipamentos em algumas áreas é um indicativo indireto de que a prática de complementação da capacidade operacional está também associada à formação de novos estabelecimentos rurais. Laurenti analisa a terceirização via aluguel de força de tração pelos produtores de soja no Paraná, estado em que há a sucessão de cultivos de clima temperado em que as operações agrícolas dessas lavouras são passíveis de serem efetuados motomecanicamente. Conclui que a “terceirização parcial” constitui-se na denominação mais adequada para caracterizar o estágio da organização da produção agrícola brasileira. Ademais, o autor observa que, no período 1980-1985, o ritmo de crescimento do contingente de estabelecimentos, nos quais se utilizaram instrumentos de trabalho de terceiros, superou conjunto de estabelecimentos rurais cujos titulares utilizam unicamente os seus próprios equipamentos. A terceirização para Laurenti (1996) apresenta-se como um movimento de reafirmação da maturidade do processo de modernização da agricultura nacional.

No Brasil, Wander e Zeller (2002) estudaram o assunto na agricultura familiar no Rio Grande do Sul, focando nas operações de colheita, uma vez que existe na região grande demanda por serviço por parte dos agricultores familiares. Os autores encontraram em seus estudos uma grande porcentagem de fazendas que utilizava contratos de mecanização nas culturas de milho, soja, feijão, trigo e arroz. É possível observar no estudo que o preparo do solo e semeadura após o preparo é feito de forma mecanizada somente pelos agricultores que possuem as máquinas necessárias. Já em outras operações como: plantio direto; semeadura de sementes; proteção de plantas; colheita; adubação orgânica e aplicação de calcário foi encontrada uma participação de mais de 50% com mecanização de terceiros.

2.1. Arranjos institucionais na mecanização

Os principais arranjos institucionais para as operações de mecanização agrícola nas empresas agrícolas, segundo Wander e Zeller (2002) são:

(1) Hierarquia: Além da hierarquia pura, em que o agricultor ou a empresa agrícola tem a propriedade das máquinas agrícolas utilizadas para as operações, os contratos de longo

prazo em que os fornecedores prestam serviço para apenas um cliente podem também ser considerados uma forma de hierarquia³.

(2) Mercado: A transação ocorre quando um agricultor contrata uma máquina de um terceiro, sem estabelecer qualquer relação com o fornecedor. Nesta modalidade, pode existir assimetria de informação e possibilidade de perdas ocasionadas pelo problema de *hold up*. Os agricultores preferem continuamente contratar máquinas do mesmo fornecedor com quem estabelecem uma relação de confiança, com relações sociais e interesse de longo prazo.

(3) Acordos de Cooperação: existem diversos tipos de acordos de cooperação: (a) a partilha informal, em que ocorre o compartilhamento de máquinas e por vezes de trabalho entre os vizinhos, sem pagamento em dinheiro, uma vez que todos são beneficiados e é feita uma escala para que todos plantem e colham escalonados, (b) os grupos de agricultores que informalmente compram juntos as máquinas para usá-las no grupo, podem ser membros da família, vizinhos ou amigos com relação de confiança estabelecida e (c) as cooperativas propriamente ditas, que são organizadas formalmente, nas quais os agricultores são membros e pagam taxas anuais para tanto e as máquinas pertencem à cooperativa.

Conforme observado existem estudos no Brasil que consideram a existência do mercado de serviços agrícolas. Eles comparam os serviços no Brasil com os existentes em outros países e até levantam os arranjos institucionais encontrados em algumas regiões do País. Contudo, estudos que abordam os serviços agrícolas de forma mais aprofundada, não são encontrados. O presente estudo pretende cobrir essa lacuna e abordar a escolha do agricultor por integrar verticalmente ou contratar de forma a abranger os aspectos das relações contratuais, custos de transação e ambiente institucional em que a transação está, bem como estudar o início do mercado de serviços de colheita mecanizada.

³ Embora exista um debate do limite do poder hierárquico entre autores como Williamson e Demsetz, o conceito de hierarquia para o presente estudo é utilizado seguindo Williamson, considerando a integração vertical e propriedade do ativo envolvido. Os autores Wander e Zeller (2002) partem do preceito de Demsetz, o qual sugere que em contratos de longo prazo pode-se exercer o poder hierárquico, caso alguma parte não esteja satisfeita com os serviços prestados pode dispensá-los.

3. NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL: CONCEITOS IMPORTANTES.

A estratégia adotada pelo produtor rural estabelece novos arranjos institucionais diferentes dos clássicos sistemas que outrora foram preferencialmente integrados verticalmente. O presente capítulo objetiva apresentar as bases teóricas escolhidas para tratar a questão de pesquisa do porquê de o agricultor escolhe ser mais integrado do que menos integrado no sistema produtivo. A teoria é importante, pois ilumina a decisão dos agentes e os qualifica para serem mais que indivíduos informados, possibilitando compreender as opções em profundidade.

Para análise do setor é utilizada a teoria da Organização Industrial aplicada à agricultura, com a análise dos atores envolvidos no mercado de serviços agrícolas de colheita mecanizada. Ainda com o foco sob o surgimento desse mercado, é apresentada a Teoria do Crescimento da Firma para analisar o surgimento de novos produtos e serviços no mercado. A Nova Economia Institucional (NEI) serve de alicerce sob o qual é analisado o problema empírico e a transação em questão. No capítulo são revisados os principais fundamentos da teoria da firma, da economia de custos de transação e do ambiente institucional.

Coase (1937), o precursor dos estudos da Nova Economia Institucional, define a firma contratual e discute a definição dos seus limites em seu artigo seminal *The nature of the firm* na década de 1930, quando ainda o gerenciamento empresarial e os mecanismos de preços eram analisados separadamente pela teoria econômica. O paradigma do fazer ou comprar de Coase (1937) delinea, portanto, diferentes estratégias que podem ser adotadas pelas firmas na busca por padrões de eficiência, com base em custos de transação.

Williamson (1985, 1991, 1993, 1996) aprimora e aprofunda os estudos de Coase, inserindo na agenda de pesquisa a operacionalização dos Custos de Transação, que estão envolvidos em qualquer transação dentro ou fora dos limites da firma e que afeta diretamente os serviços agrícolas. Williamson desenvolve um método preditivo que pretende delinear as escolhas de fazer ou comprar; explora a teoria dos contratos sob a ótica da Economia dos Custos de Transação (ECT), propondo o espectro de formas de governança: o mercado, os contratos e a integração vertical.

Esse capítulo divide-se em cinco partes, a primeira apresenta as bases da Organização Industrial e sua aplicação ao agronegócio; a segunda apresenta a Economia dos Custos de

Transações; a terceira parte é uma revisão sobre o Ambiente Institucional e seu papel; a quarta parte introduz o conceito de Sistemas Agroindustriais (SAGs) e a última parte conclui o capítulo.

3.1. Organização Industrial

Scherer e Ross (1990) definem o escopo da OI como sendo a análise de como os processos de mercado orientam as atividades dos produtores no sentido de atender a demanda dos consumidores, como esses processos falham, como se ajustam ou podem ser ajustados, para alcançarem um desempenho, o mais próximo possível de algum padrão ideal.

Coase (1972) descreve a Organização Industrial pela maneira na qual as atividades desenvolvidas no âmbito do sistema econômico são divididas entre as empresas. Existindo empresas diversificadas e especializadas, de pequeno ou grande porte, integradas ou não. Para o autor esta é a organização, ou estrutura da indústria. Portanto, no estudo da Organização Industrial deseja-se conhecer como a indústria está organizada, e como é diferente do que eram em períodos anteriores, quais as forças atuantes no momento e como mudaram ao longo do tempo. Na análise da estrutura da indústria, ou do setor, é preciso caracterizar o mercado; identificar a concorrência e concorrentes; a rivalidade de preços e qualidade; as condições ou barreiras à entrada ou saída do setor.

Para alcançar o sucesso no setor é preciso utilizar a estrutura da indústria positivamente. Farina, Azevedo, Saes (1997) destacam que construir e preservar vantagens competitivas, de modo a manter ou ampliar a participação no mercado, depende da capacidade de identificação, criação ou mudança das variáveis relevantes de concorrência, transformando o meio ambiente em que a indústria se estabelece, de modo favorável a si própria.

Manter-se em vantagem é uma exigência para as empresas, uma vez que existe concorrência dentro dos setores. Segundo Stigler (1968), concorrência, ou competição conota rivalidade entre homens, grupos ou empresas por determinado prêmio. Em economia, a competição não é um objetivo como em competições esportivas, ela é um meio de organizar a atividade econômica para alcançar um objetivo. Seu papel é disciplinar os vários participantes nas suas escolhas estratégicas, podendo assim fornecer seus produtos e serviços de maneira hábil, pelo menor preço.

A estrutura de mercado e a concorrência podem afetar a gestão e o desempenho financeiro das empresas, podendo as empresas estar inseridas em mercados de concorrência perfeita, concorrência monopolística, oligopólio ou monopólio. Essa estrutura de mercado

afeta diretamente o modo que as empresas interagem competitivamente, como definem os preços, a qualidade dos produtos e a capacidade de negociarem preços que extraiam lucro do mercado. A estrutura também afeta a entrada e saída das empresas do setor.

Para participar desse jogo, é necessário entrar no mercado ou setor, ou seja, iniciar a produção e vendas. Por vezes, as empresas não obtêm sucesso e saem do mercado, deixando de produzir. Esse movimento de entrada e saída das empresas afeta diretamente a concorrência e a participação de mercado das demais empresas atuantes. Todavia, alguns mercados possuem barreiras à entrada nos setores, o que permite às empresas atuantes terem lucros econômicos positivos enquanto as entrantes enfrentam dificuldades de rentabilidade. Algumas barreiras são exógenas (exigência tecnológica para concorrência bem sucedida), outras são endógenas (resultam de escolhas estratégicas feitas pelas dominantes). Ao contrário de outros autores, Stigler (1968 op. cit., p. 70) ressalta que a necessidade de capital não é uma barreira à entrada, uma vez que as firmas existentes também tem essa necessidade, barreiras à entrada são custos de produção que uma nova firma tem que enfrentar e as já existentes não.

Farina *et al.* (1997) assume a seguinte relação causal: a estrutura de governança das empresas é determinada pelos atributos das transações que, por sua vez, decorrem dos condicionantes institucionais, organizacionais, tecnológicos e estratégicos. No curto prazo, o ambiente institucional, tecnológico e organizacional condicionam as estruturas de governança e as estratégias individuais que, por sua vez, determinam o desempenho em termos de sobrevivência e crescimento nos mercados. No longo prazo, as estratégias individuais e coletivas (organizacionais) determinam o ambiente competitivo, institucional e tecnológico, alternando as estruturas de governança eficientes.

A prestação de serviços na agricultura é um setor que tem se destacado no panorama brasileiro e, portanto objetiva-se analisa-lo sob a ótica da Organização Industrial para compreender as diretrizes e fundamentos desse mercado. Espera-se, no decorrer da pesquisa, identificar a estrutura do mercado e concorrência dos fornecedores de serviços de colheita mecanizada, a estratégia de preços e qualidade, qual a estrutura de governança da empresa, quais as barreiras à entrada e saída no setor, quais são os aspectos em os prestadores baseiam suas decisões de oferta de serviços.

3.2. Teoria do Crescimento da Firma

Edith Penrose (2006) tem suas origens na Organização Industrial e é uma das precursoras da Teoria Baseada em Recursos (TBR). Ela é autora da Teoria do Crescimento da Firma que apresenta conceitos para explicar a expansão das fronteiras da firma e os fatores envolvidos. Penrose (2006) classifica a firma como uma coleção de recursos, que são definidos como pertences materiais que uma firma compra, arrenda ou produz para si mesma, bem como as pessoas nela engajadas e que se tornam parte efetiva da firma. Os serviços, por sua vez, são as contribuições que os referidos recursos podem proporcionar às atividades produtivas da firma. Todo recurso, portanto, pode ser visto como um feixe de possíveis serviços.

Ao adquirir recursos para atividades previstas, a firma tem o incentivo de usar da forma mais lucrativa possível os serviços obteníveis de cada unidade dos diversos tipos de recursos adquiridos. Algumas vezes os recursos são indivisíveis, não sendo possível utilizá-los em plenitude, por não se ter uma escala muito ampla para aproveitá-los totalmente. Esse conceito aplica-se às máquinas que às vezes exige o planejamento da produção numa escala muito ampla para se utilizar todas as máquinas disponíveis em seus mais eficientes níveis operacionais (Penrose, 2006).

Serviços produtivos não-utilizados (excedentes) procedentes de recursos existentes constituem um “desperdício”, porém também são serviços “gratuitos” que se puderem ser usados produtivamente são capazes de proporcionar uma vantagem competitiva à firma que os detêm. (Penrose, 2006, p. 121). Com isso surgem novos serviços que podem ser prestados pelas firmas por esses recursos excedentes. As possibilidades de utilizar os serviços mudam com as alterações nos conhecimentos. Há uma intensa conexão entre o tipo de conhecimento do pessoal da firma e os serviços obteníveis de seus recursos materiais. (Penrose, 2006, p. 132).

Porém, Penrose (2006) explicita que o processo é complexo, pois as vantagens de usar os serviços especializados de recursos disponíveis podem explicar a diversificação da produção final da firma, ofertando novos produtos ao mercado que antes costumavam fazer parte somente de operações prestadas dentro da firma e não ofertadas ao mercado.

A agricultura necessita de recursos para a produção, e esses recursos muitas vezes tornam-se ociosos por falta de escala e indivisibilidade. Esse é o caso de máquinas, como as colheitadeiras, que exigem grandes escalas para serem utilizadas de maneira otimizada na propriedade agrícola. Alguns empresários agrícolas que possuem esse tipo de recurso enxergam nessa ociosidade uma oportunidade para diversificarem e utilizarem esses recursos ‘gratuitos’, prestando serviços para os vizinhos e produtores rurais na vizinhança. Outra possibilidade está nas empresas que possuem *know how* em serviços logísticos e que também veem no conhecimento um recurso disponível capaz de ser otimizado e passam a prestar

novos serviços para seus clientes, além do transporte. Dessa forma, a presente pesquisa pretende analisar se o surgimento do setor de serviços na agricultura no País segue os princípios da Teoria do Crescimento da Firma de Penrose (2006).

3.3. Economia dos Custos de Transação

Coase (1937), em seu artigo *A natureza da firma*, insere no cenário das ciências econômicas e sociais o paradigma da integração vertical e dos limites da firma (*make or buy*). Na época em que foi publicado, o artigo foi pouco citado, porém seus *insights* foram retomados por outros autores, dando início a uma nova perspectiva para abordar a firma, que difere da firma da teoria econômica neoclássica, e que serviu de base para o desenvolvimento da Nova Economia Internacional (NEI).

Williamson (1985, 1991, 1993, 1996) dedicou seus estudos a aprofundar os *insights* de Ronald Coase e desenvolveu um método preditivo que delinea as escolhas de fazer ou comprar. Ele analisa as transações, unidade fundamental de análise na Economia dos Custos de Transação (ECT), e alinha com a escolha ótima dos arranjos institucionais disponíveis e factíveis. O mercado, os contratos e a firma, denominada também de hierarquia pelo autor, são formas alternativas de administrar a mesma transação. A forma é escolhida depende das dimensões da transação, para minimizar os custos de transação.

Na escolha estratégica de como organizar a firma são inseridos dois pressupostos comportamentais, a racionalidade limitada e o oportunismo; o primeiro diz respeito à capacidade cognitiva limitada de receber, armazenar, recuperar e processar informações dos indivíduos, fazendo com que ele não seja totalmente racional em suas decisões. O segundo pressuposto diz respeito à busca ávida auto interessada, sendo o indivíduo capaz de utilizar informações privilegiadas em seu favor e extrair quase-rendas do participante que não as possui.

Há um custo para as transações ocorrerem, os chamados Custos de Transação (CT), que são examinados adiante. Esses custos de transação comparativos justificam a firma escolher fazer ou procurar um serviço de um fornecedor externo (Williamson, 1996).

Williamson (1991) em seu artigo *Strategizing, Economizing and Economic Organization* argumenta que economizar em custos de transação (*economizing*) está associado à melhor escolha estratégica. O tratamento de eficiência que ele aborda é predominantemente

tratado pela perspectiva da economia de custo de transação como uma análise comparativa entre arranjos alternativos factíveis.

Custos de Transação

Williamson (1985, p. 20) considera os custos de transação “os custos *ex-ante* de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos *ex-post* dos ajustamentos e adaptações que resultam, quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico”. Eles são utilizados para comparar custos de planejamento, adaptação e tarefas de monitoramento em estruturas de governança alternativas.

Na ECT a unidade de análise é a transação. As principais dimensões que a economia de custos de transação apresenta com o propósito de descrever uma transação são:

(1) A frequência com que elas acontecem. As transações podem ser ocasionais ou recorrentes. Quando são recorrentes, pode surgir o elemento reputacional, que diminui o comportamento oportunístico dos agentes, reduzindo os custos de preparação e monitoramento dos contratos (Williamson, 1996).

(2) O grau e o tipo de incerteza que as transações são submetidas.

(3) A condição de especificidade do ativo envolvido. A especificidade é o investimento feito pelos agentes para que aquela determinada transação possa ocorrer, aumentando a possibilidade de apropriação de valor caso haja *hold up* da outra parte envolvida. A ausência de especificidade do ativo é caracterizada quando há a possibilidade do ativo ser realocado para usos alternativos, sem afetar o seu valor. Para Williamson (1985, 1996), quando a especificidade de ativos não existe, o mercado é a melhor forma de governança. Por outro lado, à medida que a especificidade aumenta, as formas contratuais e de integração vertical são mais eficientes.

Embora todas sejam importantes, muitas das implicações de custos de transação são focadas na especificidade do ativo (Williamson, 1985). Dentro dos conceitos de especificidade do ativo, Williamson (1996) descreve seis tipos: 1) especificidade de localização; 2) especificidade física; 3) especificidade do ativo humano; 4) especificidade dedicada; 5) capital da marca e 6) especificidade temporal.

As escolhas da forma de governança segundo a especificidade do ativo envolvido, denominado *k*, na transação, são mostradas no Modelo Analítico Reduzido do Gráfico 1 com

os custos comparativos de governança para o fornecimento eficiente: I, usar os mercados para $k < k_1$; II, uso de formas híbridas, $k_1 < k < k_2$, e III, uso de hierarquia para $k > k_2$.

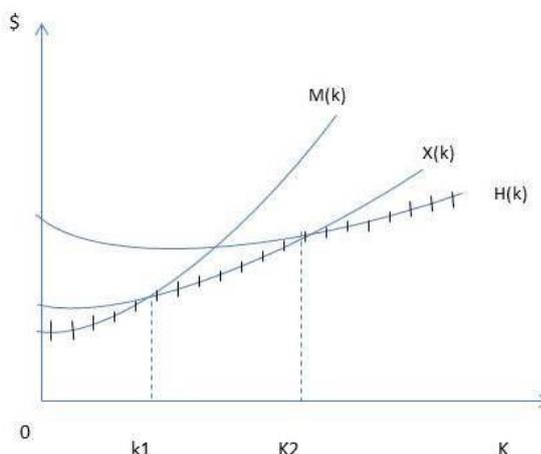


Gráfico 1: Custos de Governança Comparativos
Fonte: Williamson (1996, p.108)

Dadas as dimensões das transações, é possível escolher entre o mercado e a firma, porém podem existir parâmetros de deslocamento que modificam a solução ótima afetando os limites de k e que definiam os modos de governança eficientes. O desenvolvimento de relações de credibilidade entre fornecedores e indústrias pode ser visto como um deslocador da curva $X(k)$, do mesmo modo que a introdução de um sistema eficiente de solução de disputas.

Os custos de transação, particularmente relacionados à especificidade dos ativos, são a base teórica para o modelo econométrico do estudo. A presença de especificidade é a principal variável na escolha dos produtores rurais pela integração vertical ou pela contratação dos serviços de colheita mecanizada na produção.

Governança Contratual

As transações para Bolton e Dewatripont (2005) são simples trocas de bens ou serviços por um valor monetário; logo, deve haver um interesse nos termos dessas transações, sendo importante entender questões como qual o preço unitário que as partes acordarão? Existem descontos? Há cláusulas de penalização por atraso? Essas e demais questões são abordadas nos contratos, que especificam e formalizam os detalhes das transações.

Os contratos surgem como forma de amparo à transação, para controlar a variabilidade e mitigar riscos, aumentando o valor da transação ou de um conjunto complexo de transações

(Zylbersztajn, 2005). São utilizados para coordenar relações complexas e salvaguardar de quebra contratual oportunista caso exista algum tipo de especificidade envolvida na transação.

Segundo Bolton e Dewatripont (2005), alguns fatores dificultam o cumprimento dos contratos, podendo comprometer a transação. Para garantir o bom andamento das transações, North (1994) enfatiza a importância das instituições no *enforcement* dos contratos. Sem elas para fazer cumprir os contratos, muitos ganhos potenciais ficariam inexplorados, porque uma parte ou ambas enfrentariam o medo de que a outra não cumprisse o acordo.

No livro *The economic institutions of capitalism*, Williamson (1985 op cit, p. 68) transita pelas abordagens que Macneil descreve para então propor a sua visão de governança eficiente. Macneil (1978) aborda o direito contratual clássico, em que os indivíduos são racionais e esforçam-se por prever as contingências futuras de uma transação. Para essa situação de racionalidade plena, o autor usa o termo *discreteness*; neste caso, a identidade das partes é irrelevante e a participação de terceiros é desencorajada. O destaque é dado às normas legais, documentos formais e transações de auto liquidação. Ou seja, bem parecido com o mercado 'ideal', de transações *spot*.

Já o direito contratual neoclássico reconhece a complexidade do mundo, em que os acordos são incompletos, e que alguns contratos nunca serão alcançados, a menos que ambas as partes tenham confiança no sistema de liquidação. São levantadas por Macneil (op cit, p. 70) duas características no planejamento dos contratos de longo prazo para que eles funcionem melhor em um mundo de racionalidade limitada e oportunismo, que é a existência de lacunas e de flexibilidade, permitindo ajustes quando necessário.

Macneil (op cit, p. 71) também levanta contrastes entre o sistema neoclássico e a abordagem dos contratos relacionais, em que a pressão para sustentar relações em curso rompe com a abordagem anterior, em que ponto de referência para efetuar adaptações permanece o acordo original firmado. Nos contratos relacionais, a complexidade e a duração dos contratos resultam no deslocamento dos ajustes, onde o ponto de referencia para adaptações torna-se a "relação inteira como ela se desenvolveu no tempo, incluindo ou não um contrato original".

Após as proposições de Macneil, Williamson (1985) propõe diversas formas de governança resumidas pela Figura 1, em que as escolhas dos arranjos institucionais são feitas conforme as características de especificidade dos investimentos e a frequência das transações:

		Características do Investimento		
		Não Específico	Misto	Idiossincrático
Frequência	Ocasional	Governança de Mercado (contrato clássico)	Governança Trilateral (contrato neoclássico)	
	Recorrente		Governança Bilateral (contrato relacional)	Integração Vertical

Figura 1: Formas de governança eficientes.
Fonte: traduzido de Williamson, 1985, p. 79

A seguir os arranjos institucionais propostos por Williamson (1985) são detalhados:

- Governança de Mercado: as transações organizam-se no mercado quando não existe especificidade de contratação, tanto ocasional quanto recorrente. As transações que são não específicas, mas ocasionais, são aquelas em que os compradores (e vendedores) são menos capazes de confiar na experiência direta para salvaguardar transações contra o oportunismo. A identidade específica das partes é de importância insignificante; o conteúdo substantivo é determinado por referência aos termos formais do contrato e as regras legais aplicadas (Williamson, *ibid*, p. 73).

- Governança Trilateral: para Williamson (1985) os dois tipos de operações para as quais é necessária uma governança trilateral são transações ocasionais dos tipos mistos e altamente específicos. Uma vez que foi firmado um contrato, existem fortes incentivos para manter o contrato até o final. Não somente por causa dos investimentos especializados, como o custo de oportunidade, que é muito mais baixo em usos alternativos, mas a transferência desses ativos para um sucessor representaria dificuldades excessivas na avaliação e precificação dos ativos. Os interesses na manutenção da relação são especialmente grandes para transações altamente idiossincráticas.

Uma forma institucional intermediária é necessária, então, em vez de recorrer imediatamente ao contencioso judicial, é utilizada a assistência de terceiros (arbitragem) na resolução de litígios e avaliação do desempenho.

- Governança Bilateral: os dois tipos de operações para as quais a estrutura de governança especializada é comumente utilizada são transações recorrentes suportadas por investimentos dos tipos mistos e altamente específicos. A transformação fundamental ocorre

quando a transação, que é de natureza não padronizada, é colocada em 'movimento' por um contrato formal, mas continua a acontecer ao longo do tempo e essa relação tem sua continuidade valorizada. A natureza recorrente das transações permite que o investimento nas estruturas de governança especializadas seja recuperado. (Williamson, *ibid*, p. 75).

Existem dois tipos de estruturas de governança específicas para intermediar operações no mercado: estruturas bilaterais, nas quais a autonomia das partes é mantida, e as estruturas unificadas (integração vertical). (Williamson, *ibid*, p. 76).

Considerando que as adaptações internas podem ser efetuadas por decreto na integração vertical, adquirir fora envolve adaptações por meio de uma interface de mercado, realizado por acordos mútuos. À medida que os interesses das partes entram em desacordo nas propostas de adaptação, é preciso discutir e entrar em acordo. Se por um lado, ambas as partes têm incentivo para manter o relacionamento, para evitar a perda de economias específicas da transação. Por outro lado, cada uma das partes se apropria de uma parte da renda e não é esperada a pronta adesão a qualquer proposta de adaptação do contrato. O que é necessário, evidentemente, é uma forma de declarar as dimensões para o ajuste, de tal forma que a flexibilidade seja fornecida nos termos em que ambas as partes concordem (Williamson, *ibid*, p. 76).

- Governança Unificada (Integração vertical): os incentivos para negociar enfraquecem-se de acordo com as transações progressivamente mais idiossincráticas. A razão é que os ativos humanos e físicos se tornam mais especializados para uma única utilização e, portanto, menos transferível para outros usos. Uma vantagem da integração vertical é que as adaptações podem ser feitas de uma forma sequencial, sem a necessidade de consultar, completar ou rever acordos interfirmas (Williamson, *ibid*, p. 78).

Existe uma progressão de especificidade nos arranjos institucionais. A contratação via mercado dá lugar à contratação bilateral, que em por sua vez é substituída pela contratação unificada (integração vertical), conforme aumenta progressivamente a especificidade de ativos (Williamson, *ibid*, p. 78).

As transações que governam os elos dos sistemas agroindustriais caracterizam-se muitas vezes pela baixa frequência decorrente da sazonalidade na produção agrícola e que são mais ou menos idiossincráticas, uma vez que cada cultura tem suas peculiaridades. Existem formas de governança entre o mercado e a integração vertical em que relações de longo prazo, confiança e recorrência das transações permitem que acordos sejam mantidos e flexibilizados no decorrer de sua existência, diminuindo os custos de transação de contratar. A análise das

transações entre o produtor e a indústria de equipamentos agrícolas, de acordo com suas dimensões e características, permite entender os arranjos institucionais predominantes.

3.4. Ambiente Institucional

Na Nova Economia Institucional a firma é vista como um nexo de contratos e, portanto é afetada pelo aparato legal que cerca as transações na transferência dos direitos de propriedade dos bens e serviços transacionados. Esse aparato é formado pelas instituições.

De acordo com North (1991), as instituições são as restrições inventadas pelos homens que estruturam a interação política, econômica e social. São restrições informais (sanções, tabus, costumes, tradições e códigos de conduta) e regras formais (constituições, leis, direitos de propriedade). Elas foram criadas com o intuito de criar ordem e reduzir a incerteza nas transações; e juntamente com as razões econômicas, elas definem o conjunto de escolhas e, portanto, determinam a transação e os custos de produção e conseqüentemente a rentabilidade e a viabilidade de uma atividade econômica. Elas formam a estrutura de incentivos de uma sociedade e, com a política econômica, são fatores determinantes do desempenho econômico de uma nação.

É a interação entre as instituições e organizações que molda a evolução institucional de uma economia. Se as instituições são as regras do jogo, as organizações e seus empresários são os jogadores. Dessa interação e da evolução das instituições políticas e econômicas que surgem ambientes econômicos propícios que induzem ao aumento da produtividade e crescimento econômico sustentado (North, 1994).

Para North (1994) existe um processo de mudança econômica que é onipresente, contínuo e incremental que é consequência das escolhas dos atores individuais e empresários de organizações. Algumas dessas decisões vão além da rotina e envolvem alterações de regras e de comportamento. Essas mudanças nas instituições acontecem porque os indivíduos percebem que eles poderiam fazer melhor na reestruturação das transações. No entanto, não há garantia que as crenças e as instituições que evoluem ao longo do tempo vão produzir crescimento econômico.

Seja no ambiente econômico ou nas transações, o ambiente institucional de um país exerce influência no desempenho econômico. Este podem beneficiar algumas partes e prejudicar outras. No Brasil, o setor de serviços encontra algumas barreiras institucionais para que possa desenvolver-se. A terceirização não é vista com bons olhos pelo Ministério Público.

Como enfatiza North (1992, 1994) o sistema de leis e normas está em constante mudança por meio do aprendizado dos indivíduos. Portanto, é identificada a necessidade de aprimorar o ambiente institucional no País, a fim de dar suporte às transações fora da firma. Os impedimentos institucionais e como eles afetam as escolhas dos arranjos institucionais são itens abordados na análise setorial dos serviços agrícolas de mecanização.

3.5. Análise de Sistemas Agroindustriais (SAG)

Para analisar a coordenação dos Sistemas Agroindustriais (SAG), Zylbersztajn (1996) propõe a união de duas teorias, a abordagem descritiva de Ray Goldberg de *Agribusiness* e o foco analítico da Economia de Custos de Transação de Oliver Williamson (1985) O estudo de SAGs é composto por quatro etapas: na primeira, a descrição do sistema, à moda de Goldberg (1968), incluindo a análise da organização industrial de cada segmento que compõe o sistema. Na segunda etapa o ambiente organizacional. Na terceira etapa, o estudo das transações típicas entre segmentos do sistema, caracterizando os arranjos institucionais típicos observados nos SAG's. A ótica é da eficiência, associando a minimização dos custos de transação. Na quarta etapa, a análise institucional e o ambiente organizacional são inseridos no modelo, trazendo as regras que pautam o comportamento das organizações e sua influência sobre os agentes. Na Tabela 2 são identificadas as variáveis utilizadas por Zylbersztajn (1996) para estudar os SAG's propostos.

Figura 2: Variáveis relevantes: Análise de SAG's.

Características da transação
Especificidade dos ativos (k)
Frequência (f)
Incerteza (u)
Aspectos Contratuais
Flexibilidade ex-post
Desenho contratual
Incentivos
Confiança
Instituições e Organizações
Ambiente Institucional
Ambiente Organizacional

Fonte: traduzido e adaptado de Zybersztajn, 1996, p. 283

3.6. Aplicação da teoria aos problemas de pesquisa: Hipóteses

No presente capítulo são apresentados os conceitos que fundamentam a pesquisa empírica sobre as escolhas dos arranjos institucionais nos sistemas de produção agrícola. A NEI é a base teórica principal, em que a as escolhas dos arranjos institucionais é sustentada através da Economia de Custos de Transação para analisar a transação de colheita mecanizada e o Ambiente Institucional que estabelece as regras do jogo. Para analisar o setor de serviços agrícolas e seu surgimento é utilizada a Organização Industrial e a Teoria do Crescimento da Firma. A análise dos Sistemas Agroindustriais (SAG's) é realizada com a união da etapa descritiva da OI e a análise analítica da ECT.

No Quadro 1 é feito um resumo do Referencial Teórico utilizado na dissertação.



Figura 3: Quadro teórico
Fonte: da autora.

Baseada na teoria apresentada, a dissertação é construída de forma a abordar o problema empírico, objetiva-se entender a escolha dos arranjos institucionais dos produtores rurais em relação à transação de colheita mecanizada.

A partir da teoria, são levantadas as hipóteses da pesquisa empírica a ser desenvolvida na dissertação. A primeira hipótese é levantada a partir da Teoria do Crescimento da Firma. As demais vêm da teoria da firma e dos custos de transação. O questionamento sobre por que as empresas optam por serem mais integradas quando podem ser menos é investigado empiricamente.

As hipóteses são:

(H1) Novos serviços de mecanização agrícola surgem no mercado a partir dos equipamentos com capacidade excedente de firmas já existentes.

A hipótese pretende observar se a Teoria do Crescimento da Firma de Edith Penrose (2006) sustenta-se no setor de serviços agrícolas de mecanização. A hipótese pretende buscar se o surgimento dos serviços é oriundo de recursos excedentes, no caso dos equipamentos com capacidade ociosa excedente. Através desta hipótese é observado o nascimento do setor, quem são os fornecedores que estão no mercado e os incentivos para a prestação do serviço.

(H2) A especificidade temporal e locacional induz a integração vertical na transação da colheita mecanizada.

A hipótese baseia-se em dois tipos de especificidade descritos por Williamson, a especificidade temporal e a locacional. A especificidade temporal diz respeito à perecibilidade dos produtos agrícolas e seu ponto ótimo de colheita, refere-se também à existência de sucessão de culturas, que faz com que a janela entre as operações de colheita e plantio sejam curtas. Atrasos na pontualidade dessas operações podem ocasionar perdas qualitativas ou quantitativas da produção agrícola, gerando prejuízos, por isso as operações precisam ser estritamente coordenadas entre si.

A especificidade locacional é relativa à existência de prestadores de serviços de colheita mecanizada que atendam a região, uma vez que nem todos os prestadores têm recursos para deslocar os equipamentos.

(H3) A probabilidade de novos contratos de serviços de mecanização agrícola aumenta com contratos bem sucedidos em safras passadas.

Há destaque na importância dos contratos relacionais para manter as relações em curso, tanto por Macneil (1978) quanto nas formas de arranjos institucionais elaborados por Williamson (1985), sendo a complexidade e duração dos contratos responsáveis por ajustes, em que o ponto de referência das adaptações é a relação que se desenvolveu e não necessariamente um contrato original. Assim, a recorrência das transações contribui para um aumento no número de contratos de serviços de mecanização agrícola, diminuindo as limitações como dificuldade de levantar todas as contingências possíveis, incertezas, especificidades do ativo e intenções escondidas que tornam os contratos proibitivos.

(H4) Decisões do Poder Público afetam na escolha dos arranjos institucionais.

O ambiente institucional afeta na escolha dos arranjos institucionais, segundo NORTH (1991), as instituições foram criadas com o intuito de organizar as transações; com as razões econômicas, elas definem o conjunto de escolhas e, portanto, determinam a transação e os custos de produção e conseqüentemente influenciam na escolha dos arranjos institucionais escolhidos pelos agentes. Portanto, a existência de barreiras à subcontratação de serviços agrícolas é um fator a ser levado em consideração na pesquisa.

Após apresentados os fundamentos teóricos a serem estudados e as hipóteses levantadas à luz da teoria nos próximos capítulos, são apresentadas análises dos custos operacionais de contratar *versus* fazer a colheita mecanizada e, em seguida, são delineados os métodos utilizados para cumprir o objetivo de pesquisa seguido pelas análises dos dados e a conclusão.

A primeira hipótese (H1) será analisada na etapa qualitativa do estudo. As demais hipóteses (H2, H3 e H4) serão testadas empiricamente na etapa quantitativa.

4. MÉTODO

4.1. Introdução

O método do presente estudo é o hipotético-dedutivo, em que a pesquisa tem origem em um problema para o qual se procura uma solução, mediante tentativas (conjecturas e hipóteses) e eliminação de erros (Popper 1975, 1977). Se a hipótese não superar os testes está falseada, refutada, e exige nova reformulação do problema e da hipótese. Esta, se superar os testes rigorosos, está corroborada, pelo menos provisoriamente.

A parte empírica deste trabalho, com a finalidade de responder aos objetivos propostos, está dividida em duas abordagens. A primeira qualitativa, que se subdivide em três etapas: i) o estudo de SAG's, ii) a análise do ambiente institucional e iii) o estudo de caso setorial. A segunda quantitativa, que se apresenta em duas análises: i) os custos operacionais comparativos da colheita mecanizada realizada com equipamentos próprios ou subcontratada de terceiros e ii) análise econométrica da escolha dos produtores rurais pela integração vertical ou pela contratação dos serviços de colheita. As análises são complementares entre si e apresentam uma visão ampla sobre a transação, elas são sintetizadas na Figura 4.

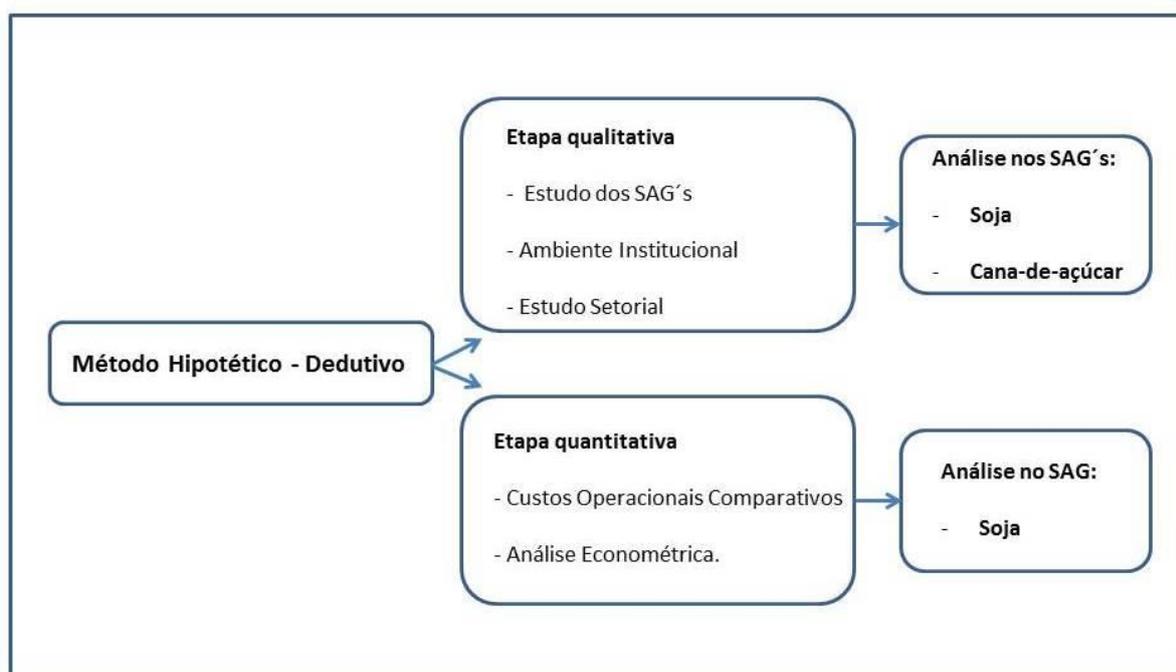


Figura 4: Quadro Metodológico

Fonte: da autora.

Para cumprir esse objetivo são descritos os SAG's da soja e da cana-de-açúcar segundo a metodologia proposta por Zylbersztajn (1996). Em seguida, a análise do ambiente institucional levanta as barreiras e impedimentos para a subcontratação no País. Por fim, na etapa quantitativa são realizados estudos de casos múltiplos com entrevistas semiestruturadas com prestadores de serviços diversificados e *stakeholders* que contratam o serviço, para que se possa conhecer um pouco mais do perfil deles e analisar as condições de surgimento desse mercado. Com essas entrevistas, é feita uma análise setorial desse mercado.

Na etapa quantitativa, é feita uma análise de desempenho econômico dos equipamentos agrícolas utilizados na colheita e são comparados com os custos de contratação de serviços de colheita mecanizada pesquisados no mercado. Em seguida, é elaborado um modelo quantitativo a partir da teoria e as hipóteses levantadas são testadas estatisticamente por meio de um levantamento com os tomadores de decisão das empresas agrícolas. O modelo é composto pela escolha do produtor entre contratar ou integrar o serviço de colheita mecanizada. Em todas as etapas os dados utilizados são prioritariamente de fonte primárias, de coleta a campo realizada pela pesquisadora.

Jick (1979) explica que a triangulação de métodos nas ciências sociais e organizacionais é utilizada para melhorar a precisão das análises, coletando diferentes tipos de dados que incidam sobre o mesmo fenômeno, para analisar a mesma dimensão de um problema. Além de analisar somente uma dimensão do fenômeno, a triangulação pode também capturar um retrato mais completo, holístico e contextual da unidade em estudo. A eficácia da triangulação baseia-se na premissa de que os pontos fracos em cada método serão compensados pelas forças do outro.

A colheita mecanizada é a operação selecionada para fazer a análise, justificada por representar 30% dos custos de produção, segundo o grupo de estudos Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas [PECEGE]⁴ ESALQ/USP (2014) em seu levantamento *Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: Fechamento da safra 2011/2012*, e também por ser uma atividade especializada que exige mão-de-obra qualificada.

A escolha das culturas da cana-de-açúcar e soja justifica-se, pois ambas são culturas relevantes economicamente no Brasil, e com ciclos diferentes, que ressaltam diferenças de especificidade entre as operações que envolvem a operação de colheita mecanizada. A

⁴ PECEGE: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ECONOMIA E GESTÃO DE EMPRESAS-ESALQ USP, o grupo é responsável por diversos estudos no agronegócio, incluindo o de custos de produção de cana-de-açúcar.

produção da soja envolve dois ciclos produtivos sequenciais no mesmo ano agrícola. Essa sucessão de culturas faz com que a janela entre as duas safras seja pequena, caracterizando a especificidade temporal. Qualquer atraso nas duas operações compromete a produtividade e a qualidade do grão.

A cana-de-açúcar, por sua vez é plantada, cultivada, e na colheita, o canavial não é totalmente retirado, sendo utilizado em média de três a quatro safras consecutivas (Ripoli & Ripoli, 2004). A especificidade temporal da colheita da cultura vem da operação estritamente coordenada com a indústria, a cana colhida no campo segue diretamente para a usina para ser processada em açúcar e álcool. Uma unidade industrial para o processamento da cana-de-açúcar tem um alto custo fixo e se a operação de colheita não for estritamente coordenada para abastecer a usina, a atividade pode apresentar prejuízos econômicos.

Com base em pesquisa qualitativa com os fornecedores de serviços de colheita mecanizada, produtores de grãos e usinas de açúcar e álcool, a cana-de-açúcar foi desconsiderada na análise quantitativa, porque um impedimento legal, em algumas regiões, impede as usinas de subcontratar serviços de colheita mecanizada. Esse assunto será aprofundado no item sobre o ambiente institucional. No caso dos produtores que cultivam esta cultura, a maior parte tem sua colheita realizada pelas usinas para as quais são fornecedores de matéria prima, informação obtida por entrevistas com as usinas e produtores de cana-de-açúcar (nove entrevistados).

Por meio da escolha de tais culturas, foram selecionados os estados com maior incidência do cultivo de cana-de-açúcar e soja no País, para que as entrevistas e a *survey* fossem realizadas.

4.2. Abordagem qualitativa

4.2.1. Análise de SAG e do Ambiente Institucional.

Zylbersztajn (1996) propõe a união de duas teorias, a abordagem descritiva de Ray Goldberg de *Agribusiness* e o foco analítico da Economia de Custos de Transação de Oliver Williamson (1985) para analisar a coordenação dos Sistemas Agroindustriais (SAG). A metodologia se compõe de quatro etapas: na primeira, a descrição do sistema, à moda de Goldberg (1968), incluindo a análise da organização industrial de cada segmento que compõe o sistema agroindustrial. Na segunda etapa, o ambiente organizacional. Na terceira etapa, o

estudo das transações típicas entre segmentos do sistema, caracterizando os arranjos institucionais típicos observados nos SAG's. Nessa etapa a ótica é da eficiência, associando a minimização dos custos de transação. Na quarta a análise institucional é inserida no modelo.

North (1994) estuda as instituições e a influencia delas no desempenho econômico. São as regras que pautam o comportamento das organizações e sua influência sobre os agentes. Além de analisar o ambiente institucional do SAG, o estudo também analisa as regras do jogo para a subcontratação de serviços no País. Esta análise é importante, pois a regulamentação trabalhista sobre a subcontratação influencia diretamente o setor de serviços e a escolha dos arranjos institucionais pelos empresários agrícolas.

Os tópicos sobre análises de SAG's e do Ambiente Institucional tópicos são analisados empiricamente para contextualizarem a transação abordada na pesquisa.

4.2.2. Estudo de Caso do Setor de Serviços para a Agricultura.

A análise qualitativa escolhida foi o estudo de caso porque esse método permite uma primeira aproximação para um fenômeno pouco conhecido, como é o caso do problema empírico do mercado nascente de serviços de mecanização agrícola no campo. O estudo de caso é uma investigação empírica em profundidade e em seu contexto, aplica-se quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes (YIN, 2010).

O estudo de caso, segundo YIN (2010), não analisa a prevalência dos fenômenos, o que torna suas entrevistas diferentes das utilizadas em um levantamento. Ele busca cobrir tanto o fenômeno quanto seu contexto, propiciando um grande número de variáveis relevantes, o que seria impraticável num estudo quantitativo.

São feitos múltiplos estudos de caso para compor a análise setorial, porque um único caso não consegue abordar um mercado com características que podem ser tão peculiares às regiões e culturas agrícolas atendidas pelos prestadores de serviço. A justificativa de casos múltiplos deriva do entendimento das replicações literais (YIN, 2010), bem como das diferenças que podem ocorrer entre eles. Segundo o autor, estudos de casos múltiplos são menos vulneráveis que estudos de casos únicos.

O estudo de caso tem caráter exploratório e descritivo e visa olhar a transação em questão sob a ótica dos fornecedores do serviço e analisar o ambiente institucional que o setor insere-se. O objetivo é buscar detalhes do perfil desses atores e também evidenciar o surgimento desse mercado. YIN (ibid, p. 41) ressalta que algumas pesquisas de estudo de caso vão além da pesquisa qualitativa, usando uma mistura de evidencia quantitativa e qualitativa.

Para tanto, o instrumento utilizado para a coleta de evidências no caso serão entrevistas focadas semiestruturadas com os agentes com um protocolo que sirva de guia para pautar a entrevista e as questões a serem respondidas. As questões são por vezes mais abertas do que as que se utilizam num levantamento e impreterivelmente imparciais; porém, algumas perguntas mais fechadas também serão utilizadas para que possamos possivelmente chegar a algumas evidências quantitativas.

4.2.3.Procedimentos e Instrumento de coleta de dados.

A etapa de coleta de dados tem início com o objetivo de melhor entender o mercado e quem são os fornecedores de serviços dele. Com este propósito, são entrevistados produtores e usinas que utilizam esses contratos a fim de identificar como realizam a contratação dos serviços. As entrevistas com os fornecedores dos serviços foram realizadas preferencialmente pessoalmente, ou em caso de impedimento por telefone.

As questões para os prestadores de serviços são feitas de modo a ser um roteiro para o entrevistador, para que seja possível conseguir os dados necessários para obter os blocos de informações necessárias descritos no esboço do relatório de estudo de caso. O questionário estruturado se encontra no Apêndice 1 deste documento.

Os *stakeholders* envolvidos nas operações, como as usinas de cana-de-açúcar e órgãos de representação do setor, foram entrevistadas em profundidade a respeito das opções gerenciais e o panorama do ambiente institucional que o setor canavieiro enfrenta para a terceirização de atividades.

As entrevistas foram realizadas com diversos participantes do mercado de serviços de colheita mecanizados, produtores e usinas. Foram entrevistados pessoalmente ou por telefone dois (2) prestadores de serviços para a cultura da cana-de-açúcar que atuam nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul; duas (2) empresas logísticas que atuam em todo território nacional; oito (8) prestadores de serviços para a cultura da soja que atuam em São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás, Paraná, Mato Grosso e Bahia; quatro (4) usinas de açúcar e álcool nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul; dois (2) produtores de soja no Mato Grosso e Bahia, totalizando dezoito (18) entrevistas, a fim de explorar e descrever o setor de serviços agrícolas mecanizados. As entrevistas com diversos agentes estão de acordo com o método do estudo de caso, para obter informações de diversas fontes para compor o caso.

4.3. Abordagem quantitativa

A abordagem quantitativo-descritiva é definida por Lakatos e Marconi (2003) como uma investigação de pesquisa empírica, cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou o isolamento de variáveis principais ou chave. Pode utilizar métodos formais, caracterizados pela precisão e controle estatísticos, com a finalidade de fornecer dados para a verificação de hipóteses.

A primeira parte da abordagem quantitativa é sobre a análise dos custos de produção envolvidos na aquisição de equipamentos comparados à opção de contratar serviços de colheita mecanizada de terceiros.

Na parte subsequente, são analisadas as hipóteses levantadas sobre a Economia de Custos de Transação e a decisão da empresa agrícola de integrar ou não a atividade de colheita mecanizada na produção agrícola.

4.3.1. Análise de Custos Operacionais

O método utilizado para esta etapa é do cálculo de desempenho econômico, dos custos operacionais, bem como o dimensionamento das máquinas utilizadas para a colheita. Foram considerados na integração vertical os custos diretos, que incluem a depreciação das máquinas, taxa de juros do mercado, reparo e manutenção e mão de obra, além dos custos operacionais, que consideram a capacidade de trabalho dos equipamentos e seu custo horário. Para a comparação foram levantados os preços praticados pelos fornecedores de serviços de mecanização agrícola.

Na análise, são propostos cenários com diferentes de taxas de juros para o financiamento de equipamentos e diferentes contratos encontrados.

4.3.2. Modelo econométrico

O modelo econométrico usado para testar as hipóteses é um modelo *probit* que inclui as variáveis explicativas relacionadas à ECT⁵. Em estatística, um modelo *probit* é um tipo de regressão em que a variável dependente assume dois valores, ou seja, é um modelo de

⁵ A análise é realizada com o apoio do pacote estatístico STATA 12.

variável dependente qualitativa binária. O modelo estima a probabilidade de uma observação, com características particulares, adequar-se a uma das categorias.

As regressões *probit* estimam a probabilidade $\Pr (y = 1 | x) = \Phi (x_i' \beta)$, onde Φ é a função densidade cumulativa para o padrão normal.

$$P(\text{contract} = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_{\text{tempespec}} + \beta_{\text{localespec}} + \beta_{\text{cpastexp}} + \beta_{\text{instenviron}} + \gamma K_{it} + e_{it})$$

Onde K é um vetor de variáveis de controles

$$\text{contract} \begin{cases} 1 \text{ se contrata} \\ 0 \text{ se integra verticalmente (não contrata)} \end{cases}$$

4.3.3. Instrumento e Coleta de Dados

O instrumento utilizado para a pesquisa de campo foi o levantamento, no qual é aplicado um questionário que serve de base para entrevistas presenciais, por telefone ou *Skype*. Foram enviados questionários online para produtores, a fim de que houvesse maior alcance da pesquisa e, conseqüentemente, maior o número de respondentes.

As entrevistas foram realizadas com os agricultores responsáveis pela tomada de decisão sobre a produção agrícola e gerentes de produção responsáveis pelas operações que utilizam máquinas e implementos agrícolas. Foram feitas visitas técnicas no Estado do Mato Grosso do Sul para pessoalmente entrevistar produtores de grãos do Estado e aplicar o questionário. Assume-se que os respondentes, por serem do contexto da produção agrícola, têm um conhecimento técnico relativamente uniforme sobre o objeto de estudo.

A entrevista foi a forma principal de coleta de dados primários por causa da taxa de respostas usual, que é na faixa de 95%, sendo que o para questionário via internet e por correios, as respostas oscilam em torno de 20 a 40%. A utilização de entrevistas garante que o significado das questões seja o mesmo, evitando ao máximo o erro de interpretação do respondente. As perguntas são, em sua maioria, fechadas, para evitar viés de interpretação do pesquisador (BÊRNI; FERNANDEZ, 2012). No Apêndice 2 esta o questionário aplicado na fase quantitativa dessa pesquisa. O questionário é composto de trinta e três (33) questões que abordam as características das transações, disponibilidade dos serviços na região e opiniões dos respondentes a respeito da qualidade das operações. Para a validação do instrumento de

coleta de dados foram realizadas três entrevistas pré-testes para aperfeiçoar e verificar o entendimento e a validade do questionário.

Para a realização da *survey* foi adotado um banco de dados cadastrais de quatro mil e setenta e sete (4.077) produtores rurais de soja e usinas de cana-de-açúcar do País. Trata-se de uma amostra não probabilística, pois parte das entrevistas presenciais é caracterizada como autogerada (17,05% dos questionários aplicados) e parte como amostra aleatória (82,95%) resultado do sorteio de nomes do banco de dados obtido em uma consultoria do agronegócio. O banco de dados utilizado foi adotado por conveniência, com elementos incluídos sem probabilidades previamente especificadas ou conhecidas, e as visitas técnicas pessoais realizadas com o intuito de aplicar o questionário seguiram o mesmo padrão.

A amostra retirada do banco de dados foi aleatória estratificada, balanceada de forma a garantir a representação proporcional nos estados produtores, assim o banco de dados foi dividido em estratos significativos (subgrupos) e calculado o seu peso relativo (%) no Brasil de acordo com a produção nas safras 2012/2013. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB] (2013), foram considerados os estados que representavam acima de 2% da produção nacional. Após esse procedimento foi realizada a amostragem aleatória simples para escolher (na mesma proporção em que estão representados nos Estados) os sujeitos de cada estrato que integram a amostra conforme mostrado no Quadro 3.

A amostragem não probabilística compromete ou limita os pressupostos para a aplicação dos testes estatísticos. Entretanto, foi a única maneira plausível para realizar a pesquisa. Assume-se que a distribuição de probabilidade aproxima-se da normalidade.

Quadro 1: Amostra Aleatória Estratificada

Estrato	Região/UF	Produção safra 2012/2013		Amostra	
		N*	%	n	%
1	RR	33,6	-	-	-
2	RO	539,3	0,7%	-	0,7%
3	AC	-	-	-	-
4	AM	-	-	-	-
5	AP	-	-	-	-
6	PA	552,2	0,7%	1	0,7%
7	TO	1.536,4	1,9%	-	1,9%
8	MA	1.685,9	2,1%	3	2,1%
9	PI	916,9	1,1%	-	1,1%
10	CE	-	-	-	-
11	RN	-	-	-	-
12	PB	-	-	-	-
13	PE	-	-	-	-
14	AL	-	-	-	-
15	SE	-	-	-	-
16	BA	2.692,0	3,3%	4	3,3%
17	MT	23.532,80	28,9%	35	28,9%
18	MS	5.809,0	7,1%	9	7,1%
19	GO	8.562,9	10,5%	13	10,5%
20	DF	186,70	0,2%	-	0,2%
21	MG	3.374,8	4,1%	5	4,1%
22	ES	-	-	-	-
23	RJ	-	-	-	-
24	SP	2.051,1	2,5%	4	2,5%
25	PR	15.912,4	19,5%	24	19,5%
26	SC	1.578,5	1,9%	3	1,9%
27	RS	12.534,9	15,4%	19	15,4%
TOTAL		81.499,4	100%	120	100%

* Em mil toneladas

Fonte: CONAB (2014), adaptada pela autora.

4.4. Limitações dos Métodos

Como esperado cientificamente, os métodos utilizados - o estudo de casos e a *survey* - apresentam algumas limitações. O estudo de caso tem a dificuldade de generalização dos resultados obtidos. Pode ocorrer que a unidade escolhida para investigação seja atípica em relação às conhecidas, e os resultados tornem-se equivocados. Os argumentos dos críticos dos estudos de caso estão no risco de o investigador apresentar uma falsa certeza das conclusões e apoiar-se em falsas evidências. A recomendação para eliminar o viés de estudo é elaborar um plano de estudo de caso que previna equívocos subjetivos.

A pesquisa do tipo *survey* caracteriza-se pela aplicação de questionários para uma amostra representativa da população. Nas ciências sociais aplicadas, esses métodos apresentam dificuldades e limitações. A seguir, algumas dessas limitações serão discutidas:

Motivação para participar da pesquisa: na aplicação de questionários sobre a firma, uma das dificuldades básicas é conseguir a adesão da pessoa à participação da entrevista. Pode ocorrer que o respondente não tenha tempo de participar, o que é comum, principalmente com os gestores ou próprios produtores rurais. Outro problema é a desconfiança do entrevistado a respeito do uso das informações e a intenção do entrevistador. Em geral, esses problemas reduzem a quantidade de respostas para o estudo.

Dúvidas com o questionário e interpretações diversas: no decorrer da entrevista, mesmo com a participação do pesquisador ou entrevistador treinado podem aparecer dúvidas que podem prejudicar a fidedignidade das respostas. Mesmo com a utilização do pré-teste e com as entrevistas realizadas pelo pesquisador o entrevistado pode ter dúvidas de interpretação das questões.

Escala Likert: algumas questões foram realizadas com a escala, que envolve grande subjetividade nas respostas, visto que os respondentes podem ter percepções particulares sobre os níveis apresentados. Para minimizar as limitações, foi aplicada a escala em número par, sem o neutro, para evitar o viés de respondente em escolher o ponto médio. Também foram utilizadas questões com estruturas parecidas para permitir o aprendizado do respondente no decorrer da pesquisa.

5. ESTUDOS DE SAGS

Os SAG's, segundo Zylbersztajn (1996), têm particularidades como, por exemplo, a variabilidade no processo de produção e na produtividade afetada por condições naturais, variabilidade da renda do produtor. Também são frequentemente sujeitos a choques que exigem adaptabilidade e respostas coordenadas. Uma característica dos SAG's é a globalização dos sistemas agroindustriais, o que exige cuidados especiais para lidar com diferentes ambientes institucionais, políticas protecionistas e barreiras adicionais para a coordenação, tornando a análise comparativa difícil.

O objetivo do presente capítulo é descrever os sistemas agroindustriais envolvidos, o SAG da soja e da cana-de-açúcar no Brasil, conforme proposto por Zylbersztajn (2005). Nesse capítulo, o foco estará na primeira e na segunda etapa: a descrição do sistema e o estudo das transações típicas entre os segmentos, com ênfase na transação entre indústria de equipamentos e o agricultor.

O sistema de *agribusiness* padrão é descrito na Figura 5. Zylbersztajn (1996) propõe esse sistema, que contém todas as características propostas por Goldberg (1968), mas com uma diferença fundamental que é a inclusão das características das transações entre as operações tecnicamente independentes ao longo do sistema. O estudo propõe que os sistemas do *agribusiness* sejam analisados com base na ECT, focalizando as transações como unidade típica, como proposto por Williamson (1985, 1991, 1993, 1996).

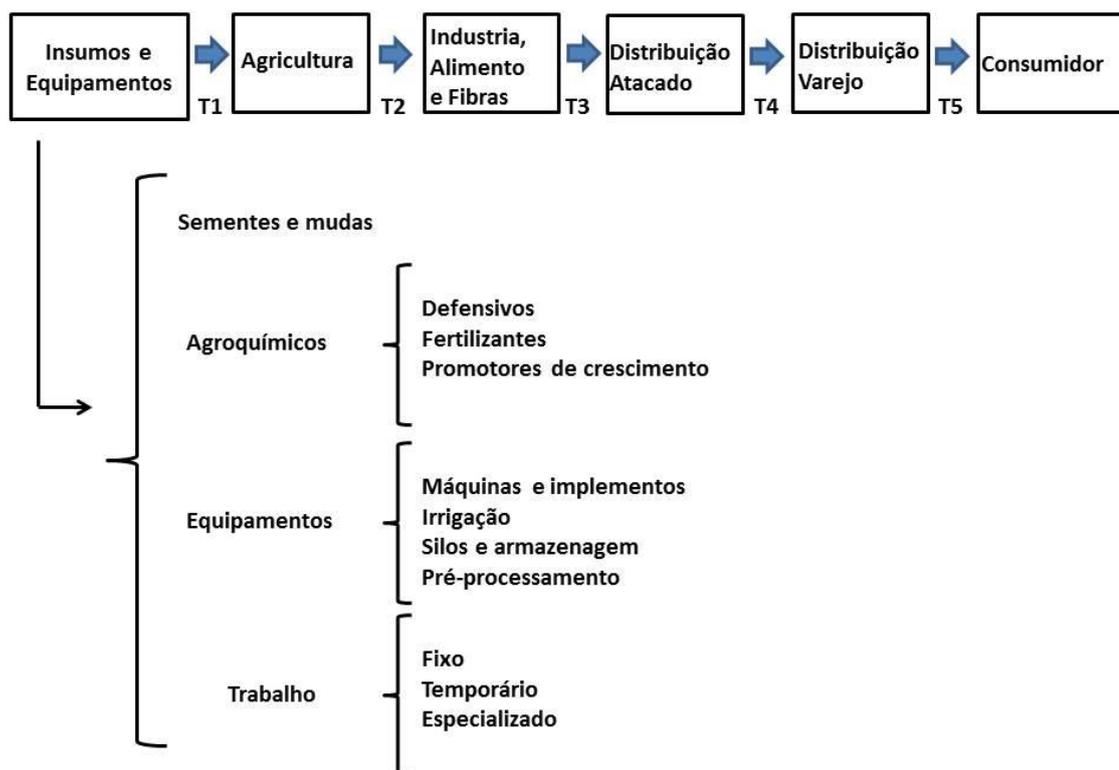


Figura 5: Sistema agroindustrial típico com desdobramento dos insumos oferecidos para a agricultura.
Fonte: da autora.

O modelo define as transações nos sistemas de agribusiness, denominadas T_i . De forma geral, a primeira é realizada entre o fornecedor de insumos e o agricultor; a segunda, entre o agricultor e a indústria de alimentos; a terceira, entre a indústria e um agente especializado na distribuição atacadista; a quarta, entre o distribuidor atacadista e o varejo e a quinta transação ocorre entre o agente de distribuição e o consumidor final.

A Figura 5 é proposta com o conceito de Zylbersztajn (1996), na qual é feita uma decomposição dos insumos que são transacionados em T_1 . A T_1 é o foco da análise do presente trabalho, ou seja, a transação entre a indústria de insumos e equipamentos e o produtor agrícola. Esta transação será estudada nos dois sistemas agroindustriais, o da soja e da cana-de-açúcar. A escolha dessas *commodities* justifica-se pela importância na economia do Brasil. Segundo o IBGE o valor da produção de 2010 de soja foi de R\$ 37,38 bilhões, o que equivale a quase 30,8% do total das culturas temporárias do País. Para a cana-de-açúcar o valor da produção foi de R\$28,3 bilhões, equivalente a 23,3% do total gerado pelo Brasil. As duas culturas equivalem, juntas, a 54% do montante gerado por todas as culturas temporárias do País.

Na transação existe a possibilidade, conforme apontado por Zylbersztajn (1996), de que revendedores de insumos integrem-se para frente, passando a oferecer serviços de

distribuição no campo. Algumas vezes, não é somente o revendedor que presta esse serviço especializado no campo, outros agentes surgem para prestar esse serviço para as empresas de produção agrícola e produtores rurais. Na agricultura são diversos esses serviços que podem ser prestados, entre eles os que estão relacionados com a mecanização agrícola, para preparo do solo, adubação, plantio, aplicação de fertilizantes e defensivos, colheita. Tal prática já era comum nos Estados Unidos, na década de 1970.

Nas transações entre a indústria de equipamentos e agricultores, as máquinas agrícolas são responsáveis por investimentos altos em ativos imobilizados e que proverão serviços para os produtores por muitas safras. Os equipamentos, ainda que representem elevados custos fixos, podem ter graus variados de especificidade de ativos (ZYLBERSZTAJN, 1995). Portanto, a T1, particularmente a transação que envolve equipamentos agrícolas, e as opções de arranjos institucionais dos agricultores são o foco do estudo.

5.1. Transações ao nível de Indústria de Insumo e Produção (T1)

A transação do presente estudo ocorre dentro de dois sistemas agroindustriais, o da soja e da cana-de-açúcar, entre o fornecedor de insumo e o produtor rural, ou seja, a T1 dos dois SAGs apresentados. A transação T1 em foco é a responsável pela mecanização agrícola, que é imprescindível para o processo produtivo e pode ser organizada de diferentes formas, dando origem a arranjos institucionais diversos. No presente estudo, o foco está em uma das atividades mecanizadas da produção agrícola, a colheita, que é responsável por 30% dos custos de produção segundo grupo de estudos PECEGE ESALQ/USP, em seu levantamento de custos de produção, realizado em 2011/2012. A operação é considerada uma atividade especializada que exige mão-de-obra qualificada e sugere que exista algum tipo de especificidade na transação. Por fim, a colheita é a transação eleita por apresentar mudanças nos seus arranjos institucionais.

A mecanização agrícola é analisada primeiramente dentro das principais dimensões que a economia de custos de transação sugere:

(1) Frequência: a frequência das transações na agricultura costuma ser baixa e, na mecanização, não é diferente, uma vez que cada implemento utilizado tem uma função específica na cadeia da produção agrícola, a operação de colheita por sua vez é feita por uma máquina colhedora que é utilizada somente para este fim, ao final de cada safra.

(2) Incerteza: as operações mecanizadas no campo necessitam de condições climáticas adequadas para que possam ser realizadas. Existe no campo a incerteza de primeira ordem, uma vez que a agricultura é sujeita aos eventos climáticos e há dificuldade de prevêê-los.

(3) Especificidade do ativo: essa é uma atividade que não tem alta especificidade de ativo do ponto de vista do prestador de serviço, uma vez que o investimento não perde valor caso haja *hold up* do agricultor no serviço contratado e as máquinas sejam realocadas. Sob o foco do agricultor existe a especificidade temporal, ela é caracterizada porque cada cultura tem seu ponto ótimo de umidade para a colheita, de forma a evitar perdas quantitativas e de qualidade na safra produzida.

Portanto, para utilizar de contratos para a operação de colheita o produtor rural tem que desenvolver a capacidade de desenhar contratos com salvaguardas que o protejam de problemas de captura de valor, coordenação e cumprimento de datas *ex post* a celebração do contrato, para que ele não tenha seu produto final prejudicado. Tal coordenação pode aumentar muito os custos de transação, tornando um impeditivo à adoção de desintegração vertical. Com base em Williamson (1985), a especificidade temporal explica o padrão de integração vertical escolhido. Caso contrário, o produtor escolhe ser menos integrado e opta pelos benefícios financeiros de não ter seu capital imobilizado em um parque de máquinas.

Considerando-se a transação definida e as variáveis apresentadas, a pesquisa é desenvolvida. Inicialmente os SAG's são descritos, para que sua importância e particularidades sejam evidenciadas.

5.2. O SAG da Soja no Brasil

A introdução da soja no Brasil tem o ano de 1901 como marco principal: quando a Estação de Agropecuária de Campinas começa a cultivar e distribuir sementes. Existem, porém, registros históricos de cultivos experimentais na Bahia, já em 1882. No entanto, foi somente a partir dos anos 1970 que a soja adquiriu alguma importância econômica no País, quando a indústria de óleo começou a ser ampliada, segundo a Associação dos Produtores de Soja e Milho [APROSOJA] (2014).

A cadeia produtiva da soja é atomizada, a estimativa é que reúna no País mais de 243 mil produtores, e um mercado de 1,4 milhões de empregos distribuídos, segundo a APROSOJA (2014). A produção concentra-se em 16 Estados, com uma área de cultivo de 30 milhões de hectares (CONAB, 2013). A maior produção encontra-se na região Centro-Oeste.

De acordo com Jank *et al.* (2004), existe uma concentração maior de grandes propriedades de cinco mil ou mais hectares nesta região.

Com relação às empresas brasileiras, as mais representativas do sistema produtivo da soja, como o grupo André Maggi e o grupo Caramuru Alimentos, sob a pressão competitiva das grandes corporações globais (como Bunge, Cargill, ADM e Louis Dreyfus), fizeram investimentos estratégicos no País, conforme WILKINSON (2008).

No âmbito institucional, de acordo com ALMEIDA (2008), observa-se a atuação de três entidades representativas dos produtores agrícolas: Confederação Nacional da Agricultura (CNA), Sociedade Nacional da Agricultura (SNA) e Sociedade Rural Brasileira (SRB). Existe também a Aprosoja, uma associação de classe sem fins lucrativos exclusiva dos produtores de soja que tem atuação nacional, mas que teve início no Estado do Mato Grosso com a Aprosoja MT. As instituições têm papel político nas discussões sobre crédito, comercialização, relações trabalhistas, carga fiscal. Algumas, inclusive, têm papel importante na extensão agrícola e no incentivo do desenvolvimento de novas tecnologias produtivas. Na Câmara dos Deputados existe a bancada ruralista, a qual constitui uma frente parlamentar que atua em defesa dos interesses dos proprietários rurais na esfera política do País.

A produção mundial de soja na safra 2012/2013 foi de 269,1 milhões de toneladas. Nas Tabelas 11 e 12 estão as séries históricas da área plantada e da produção de soja no Brasil. No período, enquanto a área plantada aumentou aproximadamente quatro vezes, a produção aumentou em torno de sete vezes. De acordo com Buainaim (2006), os investimentos em pesquisa e tecnologia propiciaram a adaptação da cultura ao clima tropical e seu plantio no cerrado, garantindo a competitividade da cultura da soja no Brasil.

Tabela 2: Série histórica da área plantada de soja no Brasil.

REGIÃO	Área plantada (mil hectares)							
	1976/77	1980/81	1985/86	1990/91	1995/96	2000/01	2005/06	2013/14 Previsão (!)
NORTE	-	-	0,4	6,3	6,7	91,7	507,5	1.133,9
NORDESTE	-	2,4	117,7	282,6	532,3	962,6	1.487,1	2.602,2
CENTRO-OESTE	378,0	1.249,0	2.813,3	2.946,2	3.694,7	5.759,5	10.742,6	13.883,4
SUDESTE	530,0	733,0	906,0	972,0	1.091,6	1.172,0	1.717,5	1.989,9
SUL	6.041,0	6.709,0	5.807,0	5.535,4	5.337,9	5.984,0	8.294,7	10.500,8
NORTE/NORDESTE	-	2,4	118,1	288,9	539,0	1.054,3	1.994,6	3.736,1
CENTRO-SUL	6.949,0	8.691,0	9.526,3	9.453,6	10.124,2	12.915,5	20.754,8	26.374,1
BRASIL	6.949,0	8.693,4	9.644,4	9.742,5	10.663,2	13.969,8	22.749,4	30.110,2

Fonte: Conab

Legenda: (!) Estimativa em julho/2014

Tabela 3: Série histórica da produção de soja no Brasil.

Produção de soja (mil toneladas)								
REGIÃO	1976/77	1980/81	1985/86	1990/91	1995/96	2000/01	2005/06	2013/14 Previsão (*)
NORTE	-	-	0,5	11,5	14,2	216,6	1.255,2	3.344,4
NORDESTE	-	3,8	155,5	564,3	921,9	2.075,9	3.560,9	6.557,3
CENTRO-OESTE	540,0	2.097,0	5.027,5	6.667,0	8.846,4	17.001,9	27.824,7	42.010,8
SUDESTE	875,0	1.317,0	1.687,5	1.930,4	2.274,5	2.873,9	4.137,1	5.044,0
SUL	10.730,0	12.067,0	6.336,5	6.221,3	11.132,7	16.263,5	18.249,2	29.316,7
NORTE/NORDESTE	-	3,8	156,0	575,8	936,1	2.292,5	4.816,1	9.901,7
CENTRO-SUL	12.145,0	15.481,0	13.051,5	14.818,7	22.253,6	36.139,3	50.211,0	76.371,5
BRASIL	12.145,0	15.484,8	13.207,5	15.394,5	23.189,7	38.431,8	55.027,1	86.273,2

Fonte: Conab

Legenda: (*) Estimativa em julho/2014

Devido à composição da soja, ela pode ser utilizada nos mais diversos fins, desde a alimentação humana e de ração para animais, como para vários produtos industriais e matéria prima para a agroindustrial. Os grãos de soja podem ser processados, gerando inicialmente o óleo, o farelo e a farinha. O farelo de soja tem alto valor proteico e é usado nas rações animais, assim como na administração de antibióticos e vitaminas aos animais. Na alimentação humana, a farinha é bastante utilizada em sua forma natural ou na sua forma desengordurada que tem propriedades funcionais, as quais a tornam um ingrediente alimentar bem versátil e de baixo custo, usada em alimentos para bebês e em produtos com baixo nível calórico. Além da farinha, existe o leite, um subproduto da soja, que é um bom substituto do leite convencional. O óleo de soja é processado em três produtos básicos, que são: óleo refinado comestível, óleo refinado para fins não alimentares e lecitina.

A Figura 6 apresenta um fluxo simplificado do SAG da soja no Brasil. O SAG e os diferentes agentes que o compõem são estudados de acordo com as características das transações que ocorrem ao longo do sistema.

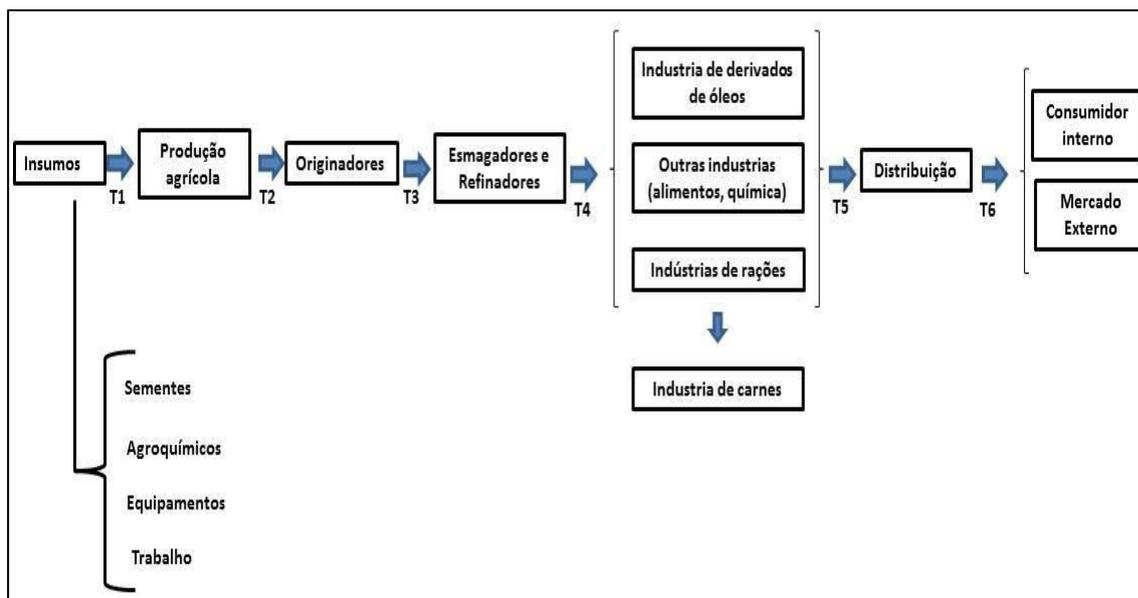


Figura 6: SAG da soja

Fonte: da autora.

Os segmentos do SAG da soja são descritos, para depois delimitar-se a transação objeto de estudo do trabalho.

- Indústria de insumos agrícolas: representa a indústria de fertilizantes, defensivos, sementes, máquinas agrícolas e é presente em todos os SAGs. Essa indústria relaciona-se diretamente com a produção agrícola na transação T1.

- Produção: é o segmento produtivo, em que as *commodities* são produzidas no campo. Esse segmento relaciona-se com o setor de insumos e com os segmentos a jusante como cooperativas, *tradings*, esmagadoras e outros intermediários.

- Originadores: o termo é usado para designar as *tradings*, cooperativas, corretoras e armazenadores, em contato direto com produtores no processo de aquisição, armazenagem e distribuição de matérias-primas.

- Indústria esmagadora, refinadoras e produtores de derivados de óleo: o produto dessa indústria que processa a soja são o farelo e o óleo. Esses produtos podem ser destinados tanto para consumidores externos, quanto pra indústria alimentícia ou química.

- Distribuidores: é o segmento que faz a ponte entre a indústria e consumidores finais. Os distribuidores são representados pelos segmentos varejistas e atacadistas.

- Consumidores finais: envolvem tanto compradores industriais nas vendas externas de *tradings* e indústrias processadoras, quanto consumidores finais de derivados de óleo e carnes no mercado interno.

5.2.1. Análise da transação: colheita da soja.

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA] (2004), na cultura da soja existem fatores que afetam a eficiência da colheita, são eles o preparo do solo, a época de semeadura, escolha dos cultivares, controle de plantas daninhas, época da colheita e umidade. Três desses fatores são relacionados com a especificidade temporal: inadequação da época de semeadura, retardamento da colheita e umidade inadequada.

Inadequação da época de semeadura, do espaçamento e da densidade: a semeadura, em época pouco indicada, pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens, com efeito na eficiência da operação de colheita. O espaçamento e/ou a densidade de semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento, o que, conseqüentemente, fará com que ocorra maior perda na colheita.

Retardamento da colheita: em lavouras destinadas à produção de sementes, muitas vezes a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas inesperadas e conseqüente elevação da incidência de patógenos. Quando a lavoura for destinada à produção de grãos, o problema não é menos grave, pois quanto mais seca estiver a lavoura, maior poderá ser a deiscência, havendo casos de impacto na qualidade do produto.

Umidade inadequada: a soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato, ou seja, à quebra. (EMBRAPA, 2004, s/p)

Quando o ponto de umidade adequado da colheita é prejudicado, pode ocorrer deiscência, ou vagens caídas no solo antes da colheita, e conseqüentemente o atraso do plantio da safra seguinte, sendo o desenvolvimento das plantas afetado.

No Brasil, a cultura da soja tem ainda outra característica peculiar que é a sucessão ou rotação de culturas (*double crop*). A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais no correr do tempo, em uma mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósito comercial e de manutenção ou recuperação do meio-ambiente. Para a obtenção de máxima eficiência da capacidade produtiva do solo, o planejamento de rotação deve considerar, além das espécies comerciais, aquelas destinadas à cobertura do solo, que produzam grandes quantidades de biomassa, cultivadas sozinhas ou em consórcio com culturas comerciais (EMBRAPA, 2012). A sucessão de culturas, por sua vez, tem somente fins comerciais de otimizar as safras e consiste na dupla safra de uma mesma cultura. A sucessão é bastante utilizada na cultura da soja.

Segundo a área de tecnologia de produção da EMBRAPA (2013), na região central do País as principais opções de rotação de culturas são milho, sorgo, milheto (principal espécie cultivada em sucessão: safrinha) e, em menor escala, o girassol. Para a recuperação de solos degradados, indicam-se espécies que produzam grande quantidade de massa verde e tenham

abundante sistema radicular. Para a rotação, é utilizado o consórcio de culturas comerciais e leguminosas, como por exemplo, milho-guandu, ou de mistura de culturas para cobertura do solo, como por exemplo, braquiária + milheto, e sequências de culturas de grande potencial para produção de biomassa.

Esta rotação de culturas torna a janela entre a colheita e o plantio da próxima cultura muito pequena, intensificando ainda mais a especificidade temporal observada acima, podendo qualquer quebra de contrato acarretar atrasos em duas operações, a de colheita de uma safra e o plantio da safra seguinte, dificultando a coordenação e as perdas se acumulam nas duas safras afetadas.

Caso a especificidade temporal percebida pelo produtor rural for alta, indicando que ele pode prejudicar sua produção, a contratação de serviços de terceiros na colheita se torna uma opção inviável. Por essa razão, ele opta pela integração vertical para não correr riscos decorrentes de atrasos na colheita e posterior atraso no plantio da próxima safra.

5.3. SAG da cana-de-açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar é uma planta proveniente do sul e sudeste asiático. As primeiras mudas de cana-de-açúcar chegaram ao Brasil por volta de 1515, oriundas da Ilha da Madeira, e o primeiro engenho para produção de açúcar foi construído em 1532, na capitania de São Vicente. A partir do século XV, o País já era o maior produtor mundial, ou seja, a cana-de-açúcar sempre foi um dos principais produtos agrícolas do Brasil.

Em dimensões, a cadeia emprega um milhão de pessoas, sendo que 60 mil produtores fornecem cana, conforme Neves (2014).

A maior produção encontra-se na região Centro-Sul, de acordo com a CONAB (2008) a região é historicamente a maior produtora de cana-de-açúcar, sendo responsável por 90% da produção nacional. São 264 usinas na região e correspondem relativamente a 77% das unidades de produção sucroalcooleira do País.

Nas tabelas 4 e 5 apresentam-se, respectivamente, a série histórica de área plantada e de produção nas regiões Norte/Nordeste e Centro-Sul segundo a CONAB.

Tabela 4: Série histórica da área plantada de cana-de-açúcar no País

REGIÃO	Área plantada (mil hectares)									2014/15
	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	Previsão (*)
NORTE/NORDESTE	1.096,0	1.143,3	1.057,9	1.068,7	1.099,7	1.132,9	1.149,1	1.125,2	1.076,6	1.049,7
CENTRO-SUL	4.744,3	5.020,0	5.952,3	5.989,2	6.309,8	6.923,2	7.213,5	7.359,8	7.734,8	8.080,4
BRASIL	5.840,3	6.163,3	7.010,2	7.057,9	7.409,5	8.056,1	8.362,6	8.485,0	8.811,4	9.130,1

Fonte: Conab

(*) Previsão em abril de 2014

Tabela 5: Série histórica da produção de cana-de-açúcar no País

REGIÃO	Produção (mil toneladas)									2014/15
	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	Previsão (*)
NORTE/NORDESTE	57.673,3	64.122,2	69.216,6	65.509,7	61.668,8	63.358,0	66.017,1	55.929,7	56.712,8	58.784,3
CENTRO-SUL	373.740,1	410.678,2	502.154,1	505.924,6	542.844,9	560.547,3	494.938,1	532.986,0	602.109,5	612.905,8
BRASIL	431.413,4	474.800,4	571.370,7	571.434,3	604.513,7	623.905,3	560.955,2	588.915,7	658.822,3	671.690,1

Fonte: Conab

(*) Previsão em abril de 2014

Em relações às instituições que influenciam o SAG da cana-de-açúcar, o CONSECANA-SP (Conselho dos Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo) é uma associação formada por representantes das indústrias de açúcar e álcool e dos plantadores de cana-de-açúcar. É composto por cinco representantes da ORPLANA (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil) e cinco da ÚNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) e conta ainda com uma Câmara Técnica (CANATEC), que assessora o conselho nas questões técnicas e econômicas. Conforme Vieira, Lima e Braga (2007), além de submeter-se às normas do Consecana, o setor sucroalcooleiro obedece a regulação específica para seus produtos, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Agência Nacional de Petróleo (ANP) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Na Câmara dos Deputados, dentro da bancada ruralista existem frentes parlamentares para defender setores agrícolas específicos como o setor sucroalcooleiro.

A Figura 7 apresenta um fluxo simplificado do SAG da cana-de-açúcar no Brasil.

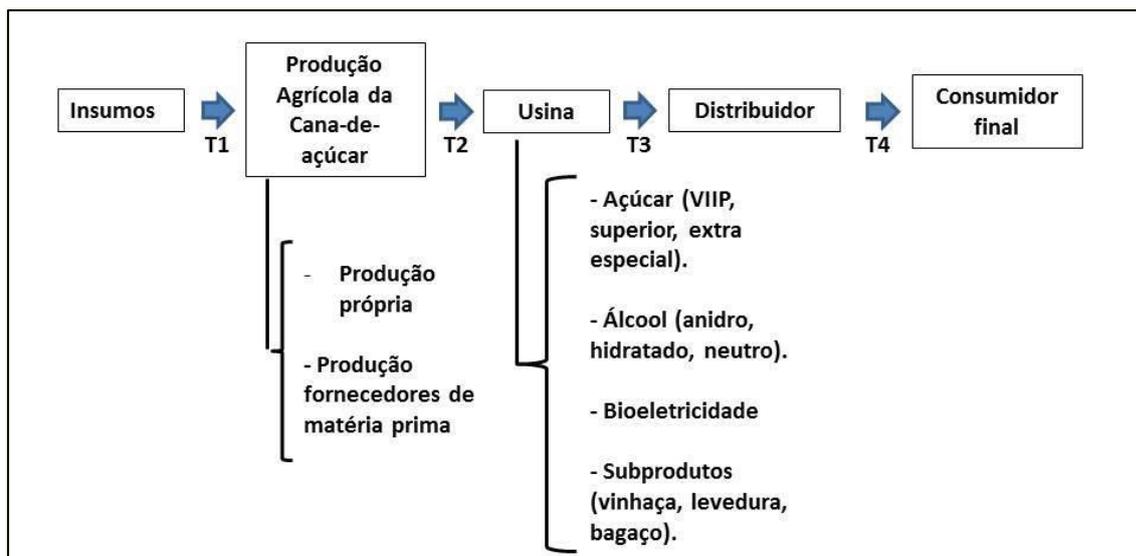


Figura 7: SAG da cana-de-açúcar
Fonte: da autora.

Os produtos da cana-de-açúcar são diversificados, o primeiro deles é o xarope, a partir do qual o açúcar é cristalizado, tendo como subproduto o melaço ou mel final. O colmo é, às vezes, consumido *in natura* (mastigado), ou então usado para fazer caldo de cana e rapadura, outro uso mais recente é na alimentação de ruminantes combinado com ureia. O caldo também pode ser utilizado na produção de etanol, pela fermentação, além de produção de bebidas alcoólicas. As fibras do bagaço podem ser usadas como matéria prima para produção de energia elétrica e etanol.

Praticamente todos os resíduos da agroindústria canavieira são reaproveitados. A torta de filtro é muito rica em fósforo e é utilizada como adubo para a lavoura de cana-de-açúcar. A vinhaça, um subproduto da produção de álcool, contém elevados teores de potássio, água e outros nutrientes, sendo utilizada para irrigar e fertilizar o campo.

O SAG da cana-de-açúcar e seus segmentos são a seguir descritos, para depois concentrar a análise na transação, objeto de estudo do trabalho.

- Indústria de insumos agrícolas: representa a indústria de fertilizantes, defensivos, mudas, máquinas agrícolas, e é geral para quase todos os tipos de SAG. Essa indústria relaciona-se diretamente com a produção agrícola na transação T1 e, no caso da cana, alguns insumos podem ser oferecidos na forma de serviços pelas usinas ou terceiros, como o corte, carregamento e transporte (CCT) da cana crua até as usinas que irão fazer o processo de esmagamento.

- Produção: é o segmento produtivo, em que as *commodities* são produzidas no campo. Esse segmento relaciona-se com o setor de insumos e com os segmentos industriais adiante,

no caso as usinas. Nesta etapa, o SAG da cana tem algumas particularidades, uma vez que as transações entre produção e processamento podem ser integradas verticalmente, em que a usina é a proprietária das terras e produtora da sua matéria prima; ou pode ser feita mediante arrendamentos (ou parcerias agrícolas), em que as usinas controlam a produção, porém não são as proprietárias das terras. Nessas parcerias também pode ocorrer de as terras serem da usina e estarem arrendadas para produtores terceiros; ainda pode ocorrer de serem produtores especializados que contratualmente fornecem cana-de-açúcar para as usinas. (Neves *et al.*, 1998).

- Usinas sucroalcooleiras: é a indústria que processa a cana-de-açúcar nos produtos finais, ela também pode ser a responsável pela produção e de outros insumos e serviços prestados no processo produtivo.

- Distribuidores: é o segmento que fazem a ponte entre a indústria e consumidores finais. Os distribuidores são representados pelos segmentos varejistas e atacadistas.

- Consumidores finais: envolvem tanto compradores industriais nas vendas externas de *tradings*, quanto consumidores finais de etanol e açúcar.

5.3.1. Análise da transação: colheita da cana-de-açúcar.

O ciclo da cana-de-açúcar possui características distintas da cultura do grão, na região Centro-Sul. Barbieri e Villa Nova (1977) descrevem o plantio que é feito em duas épocas, conhecidas como 'plantio de cana de ano' e 'plantio de cana de ano e meio'. A cana de ano é plantada em outubro e permite a colheita da cana com aproximadamente 12 meses (setembro–outubro do ano seguinte). O plantio feito em janeiro - fevereiro permite a colheita da cana com 18 meses (setembro–outubro do ano seguinte) e é conhecida como 'cana de ano e meio'.

Um canavial devidamente implantado pode ser explorado por aproximadamente cinco anos. O número de ciclos vegetativos da cana-de-açúcar varia de local para local, mas geralmente adota-se um regime de três a quatro cortes, ou seja, faz-se à renovação do canavial após o corte da segunda ou terceira soca. Nesse sistema, o agricultor reforma anualmente aproximadamente 25% a 33% da sua área cultivada. Ou seja, não há a rotação de culturas e um mesmo canavial é utilizado em outras safras, não havendo necessidade de plantio logo em seguida do corte.

A cana-de-açúcar, assim como outras culturas, tem época de maturação definida para a colheita, pois a qualidade da cana influencia a eficiência industrial, dado que existe um processo industrial ao qual o produto será submetido em seguida (Ripoli & Ripoli, 2004). Em

referência à qualidade da planta, os colmos da cana-de-açúcar são constituídos por caldo e fibra (sólidos insolúveis em água). O caldo contém a água e os sólidos solúveis totais (açúcares e não açúcares) representados pelo Brix, valores destes iguais ou superiores a 18° Brix, determina o corte (colheita) da cana e retirada do campo.

As perdas no campo relacionadas à colheita são referentes aos parâmetros adotados pelas colhedoras, como o nível de corte das facas de base e a velocidade de deslocamento da máquina, perdas que podem ser evitadas se as máquinas forem reguladas corretamente, de acordo com as especificações das diferentes variedades de plantas (Braunbeck *et al.*, 1999). Essas características de regulação da máquina não figuram como especificidade do ativo, mas sim, de mão-de-obra qualificada para a operação.

No pós-colheita quanto menor o tempo entre o corte e a moagem da cana, menor é o efeito de atividades microbianas nos colmos e melhor é a qualidade da matéria-prima entregue a indústria (Ripoli & Ripoli, 2004), sendo que a perecibilidade e a perda de qualidade da planta configuram a presença de especificidade temporal, no caso da cana-de-açúcar.

A cultura da cana-de-açúcar está ligada diretamente ao processo industrial e, por ser perecível, precisa ser imediatamente processada. A operação de colheita e de processamento precisa ser finamente coordenada, uma vez que o processo é *just in time* e qualquer atraso na operação de colheita significa parada na etapa industrial, o que gera um prejuízo potencial. Quando opta pelo arranjo institucional mais eficiente, a usina leva em consideração essas características de especificidade do ativo.

6. ANÁLISE DO AMBIENTE INSTITUCIONAL NA SUBCONTRATAÇÃO

6.1. Introdução

O ambiente institucional, como regramento do jogo para o setor, é relevante no estudo sobre a escolha dos arranjos institucionais. A análise mostra que, às vezes, as normas legais contrapõem-se à lógica financeira e econômica. North (1994) descreve as instituições como as regras do jogo, e as organizações e seus administradores são os jogadores. O estudo deste ambiente em que os jogadores inserem-se, portanto é importante para entender a evolução econômica de um setor. As instituições criam essas regras e mudam com o tempo, o processo de aprendizagem e adaptação do ser humano delinea a forma como as instituições evoluem para que sobrevivam a choques e mudanças que fazem parte de uma evolução bem sucedida (NORTH, 1994).

No Brasil, o Tribunal Superior do Trabalho tem regras que desestimulam a contratação de serviços. São regras que permitem interpretações diversas pelas regionais do Ministério Público do Trabalho, causando dúvidas nas empresas quanto à legalidade de subcontratar determinado serviço.

Na atividade agrícola, como em outras atividades, existem regulamentações específicas. Para normatizar as relações de trabalho na agricultura, existe a NR31, norma regulamentadora sobre a Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Esta norma tem como objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho. Ela se aplica a qualquer atividade da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificadas as formas de relações de trabalho e emprego e o local das atividades, bem como às atividades de exploração industrial desenvolvidas em estabelecimentos agrários. A sua existência jurídica é assegurada por meio do artigo 13 da Lei nº. 5.889, de 8 de junho de 1973.

No caso da subcontratação, segundo Furtado (2011), não possui legislação específica, essa atividade encontrou amparo na Súmula n. 331 do TST, a qual tem intuito de tutelar os direitos dos trabalhadores presentes no ordenamento jurídico brasileiro, assegurando os princípios inerentes a eles, como o princípio da proteção, da isonomia, entre outros.

O ambiente institucional, bem como as regras que regem a transação, é incluído posteriormente na análise quantitativa sobre a escolha entre fazer e contratar os serviços de mecanização agrícola.

6.2. A Súmula 331 do TST

A Corte Trabalhista a princípio não era a favor da terceirização, mas posteriormente, editou a Súmula n. 256 e passou a admiti-la de forma limitada. Após várias críticas, a súmula foi revisada e originou a Súmula n. 331 do TST, a qual passou por uma última modificação em maio de 2011, pela Resolução Administrativa n. 174/2011 (BRASIL, 2011, p. 1), sua última versão.

Atualmente, contém a seguinte forma:

SUM-331 CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. LEGALIDADE (nova redação do item IV e inseridos os itens V e VI à redação) - Res. 174/2011, DEJT divulgado em 27, 30 e 31.05.2011

I - A contratação de trabalhadores por empresa interposta é ilegal, formando-se o vínculo diretamente com o tomador dos serviços, salvo no caso de trabalho temporário (Lei nº 6.019, de 03.01.1974).

II - A contratação irregular de trabalhador, mediante empresa interposta, não gera vínculo de emprego com os órgãos da Administração Pública direta, indireta ou fundacional (art. 37, II, da CF/1988).

III - Não forma vínculo de emprego com o tomador a contratação de serviços de vigilância (Lei nº 7.102, de 20.06.1983) e de conservação e limpeza, bem como a de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que inexistente a pessoalidade e a subordinação direta.

IV - O inadimplemento das obrigações trabalhistas, por parte do empregador, implica a responsabilidade subsidiária do tomador dos serviços quanto àquelas obrigações, desde que haja participado da relação processual e conste também do título executivo judicial.

V - Os entes integrantes da Administração Pública direta e indireta respondem subsidiariamente, nas mesmas condições do item IV, caso evidenciada a sua conduta culposa no cumprimento das obrigações da Lei n.º 8.666, de 21.06.1993, especialmente na fiscalização do cumprimento das obrigações contratuais e legais da prestadora de serviço como empregadora. A aludida responsabilidade não decorre de mero inadimplemento das obrigações trabalhistas assumidas pela empresa regularmente contratada.

VI - A responsabilidade subsidiária do tomador de serviços abrange todas as verbas decorrentes da condenação referentes ao período da prestação laboral. (BRASIL, 2011, p. 1)

Em sua última versão, a Súmula n. 331 coloca a distinção entre atividade-meio e atividade-fim do tomador do serviço, esclarecendo o contraponto entre terceirização lícita e terceirização ilícita, bem como explicando a natureza e a extensão da responsabilidade decorrente da respectiva relação jurídica (Furtado, 2011). Desta forma, restringe a legalidade

à prestação de serviços exercida por terceiros somente a atividades-meio em empresas tomadoras de serviços.

No item a seguir é feita uma análise mais aprofundada a respeito dos compromissos de ajustamento de conduta, os TAC's, firmadas em território nacional.

O TST não enxerga com bons olhos a terceirização, pois acredita que a subcontratação pode provocar prejuízos aos direitos já adquiridos pelos trabalhadores. Por tais razões, doutrina e jurisprudência intitulavam a terceirização como uma forma de *marchandage*, ou seja, mercantilização da força de trabalho e redução do trabalhador a mera mercadoria (Ramos, 2001).

Existe na Comissão de Constituição e Justiça da Câmara um projeto de lei em andamento, o PL 4330/2004, para regular a terceirização no País. Porém, existem movimentos sindicalistas contrários, alegando ser essa proposta de regulamentação nociva à classe trabalhadora (CUT, 2014).

Lazzarini (2014) questiona se a precarização da mão-de-obra é causada pela subcontratação ou pela falta de fiscalização de uma determinada atividade, e sugere que a solução para aderir às práticas trabalhistas adequadas não deva passar pela obrigação da empresa de integrar a atividade.

Essas mudanças nas normas, segundo North (1994), acontecem com o tempo, dimensão na qual o processo de aprendizagem molda a forma como as instituições evoluem, projetando mudanças econômicas e sociais. Portanto, as crenças que os indivíduos, grupos e sociedades possuem são determinantes nas escolhas e são consequência do aprendizado ao longo do tempo.

6.3. Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC)

Tal como está previsto no art. 5º, § 6º, da Lei n. 7.347/85, o compromisso de ajustamento de conduta é lavrado em termo, e nele contém uma obrigação de fazer ou não fazer. Tal compromisso também é conhecido nos meios forenses como Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

Por meio do compromisso de ajustamento de conduta, conforme Mazzilli (2005), os órgãos públicos, legitimados pela ação civil pública ou coletiva, podem tomar do causador de danos a interesses difusos e coletivos o compromisso escrito para que adequem sua conduta às exigências da lei, sob pena de serem punidos legalmente. Ainda segundo o autor, estes TAC's

não têm natureza contratual e não podem ser considerados uma transação, porque esta depende de poder de disponibilidade, e os órgãos públicos legitimados à ação civil pública ou coletiva não detêm esta disponibilidade sobre o direito material controvertido.

Dessa forma, ele é antes um ato administrativo negocial (negócio jurídico de Direito Público), que consubstancia uma declaração de vontade do Poder Público coincidente com a do particular (o causador do dano, que concorda em adequar sua conduta às exigências da lei). (MAZZILLI, 2005, p. 12). Por força das leis que o instituíram, em caso de descumprimento das obrigações nele assumidas, o causador do dano pode ser executado, seja porque não a cumpriu na forma prevista, seja porque não observou o prazo pactuado o compromisso. (MAZZILLI, 2005, p. 2)

O Ministério Público do Trabalho, pelo portal MPT Transparente, compromete-se a conceder informações acerca de suas ações finalísticas (Relatórios das Coordenadorias Nacionais/Programas Nacionais e Termos de Ajuste de Conduta - TACs). Pelo Portal, na página “Busca Termos de Ajustamento de Conduta (TACs)” foram buscados os compromissos firmados perante o MPT, em suas respectivas Procuradorias Regionais do Trabalho, que continham a palavra ‘colheita. Em seguida, os documentos relacionados à produção agrícola e agroindustrial foram submetidos a uma análise de conteúdo para que se aprofundasse mais o estudo sobre esses atos administrativos negociais.

Inseridos no delineamento descrito acima foram firmados, desde o ano de 2010, 35 Termos de Ajustamento de Condutas nas 24 regiões da Procuradoria Regional do Trabalho, com exceção da 15ª Região, que não tem seus registros no portal. Foram considerados somente os termos que foram firmados oficialmente e não os que podem ter sido negociados extraoficialmente, com comprometimento do possível requerido de não fazer mais a terceirização de atividades-finalísticas como a colheita.

Na Figura 8 apresenta-se como os TACs relacionados à colheita agrícola estão distribuídos em suas respectivas regionais nos Estados da Federação.

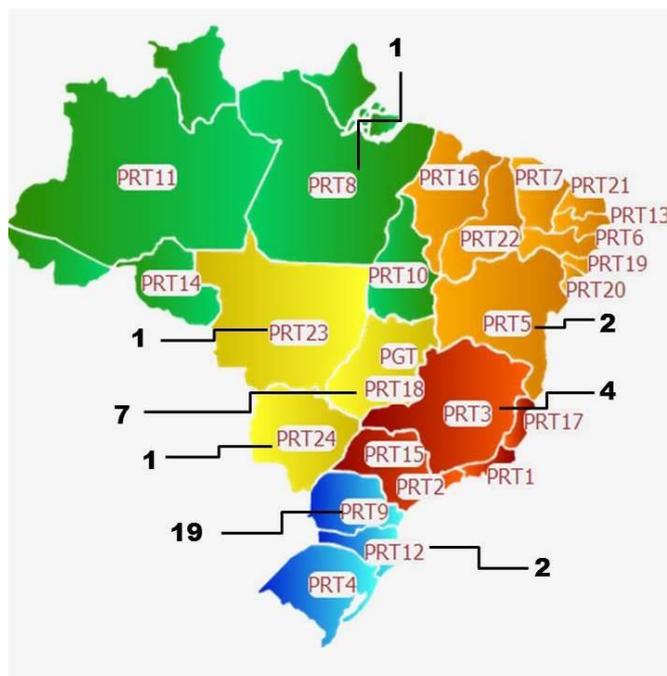


Figura 8: Mapa da distribuição de TAC's de colheita agrícola nas Regionais do MPT no país.
Fonte: da autora.

As regionais PRT 9 (estado do Paraná) e PRT 18 (estado de Goiás) são responsáveis por 51,4% e 18,9%, respectivamente, dos TAC's, e correspondem conjuntamente a 70,3% dos Termos de Ajustamento de Condutas de colheita agrícola. Em terceiro lugar, está a PRT 3 (estado de Minas Gerais) com 10,8%. As frequências relativas distribuem-se conforme a Figura 7.

Quadro 2: Frequência de TAC's por Procuradoria Regional do MPT

Regional do MPT	Estado	TACs	Frequência
9ª REGIÃO	PR	19	51,4%
18ª REGIÃO	GO	7	18,9%
3ª REGIÃO	MG	4	10,8%
5ª REGIÃO	BA	2	5,4%
12ª REGIÃO	SC	2	5,4%
24ª REGIÃO	MS	1	2,7%
23ª REGIÃO	MT	1	2,7%
8ª REGIÃO	PA	1	2,7%

Fonte: da autora

O perfil do requerido, ou seja, se é Pessoa Física ou Pessoa Jurídica, divide-se conforme o Gráfico 2.

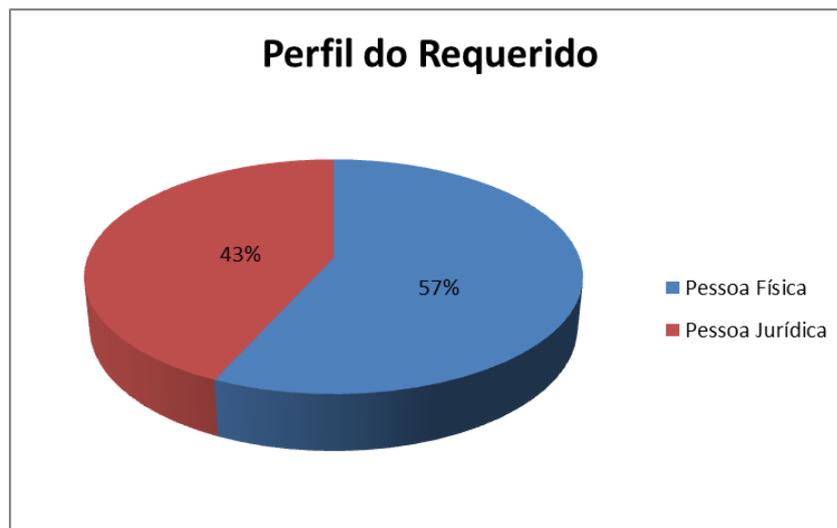


Gráfico 2: Perfil do Requerido dos Termos de Ajuste de Conduta

Fonte: da autora

Constata-se, nos Termos de Ajustamento de Condutas analisados, que muitos não distinguem se a colheita é realizada manualmente ou de forma mecanizada, ou mesmo a qual cultura refere-se a colheita. Alguns, porém merecem destaque por especificar essas particularidades.

Abaixo serão transcritos alguns trechos dos compromissos que mostram a evolução dos TAC's no que se refere ao detalhamento de mecanização agrícola na colheita:

Trecho do Termo de Ajuste de Conduta N. 20100259 de 29/09/2010 para a cultura de cana-de-açúcar na PRT 18:

Absterem-se de terceirizar as atividades finalísticas do empreendimento, especialmente aquelas vinculadas ao preparo da terra, ao plantio, à colheita, ao transporte e ao transbordo da cana com tratores, caminhões, reboques e carrocerias, bem como quaisquer outras atividades exercidas com subordinação e pessoalidade, nos termos do inciso III, da Súmula 331, do TST. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2010, p. 1)

Trecho do Termo de Ajustamento de Conduta N. 20100225 de 04/11/2010 para a cultura do milho na PRT 18.

Abster-se de terceirizar suas atividades finalísticas, assim compreendidas aquelas necessárias à consecução de seus objetivos sociais, incluindo as atividades relacionadas ao cultivo e à colheita de milho e outros produtos agrícolas, devendo contratar diretamente a mão-de-obra indispensável para execução dos referidos serviços, vedando-se a contratação de trabalhadores através de “gatos” intermediários ou empreiteiros ou concedendo poderes para que cada “chefe de turma” faça a contratação que bem lhe aprouver. Ficam excluídas da proibição constante do caput, as operações passíveis de execução através de máquinas e/ou equipamentos agrícolas e que sejam desempenhadas por empresas especializadas, como por exemplo, o plantio, a pulverização, a colheita, o transporte e a capina mecânica, assim como os serviços especializados de assessoria técnica agrícola. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2010, p. 1)

Trecho do Termo de Ajuste de Conduta N. 392/2011 de 17/06/2011 na PRT 23:

CONSIDERANDO (i) que boa parte da atividade de colheita utiliza máquinas de alta tecnologia e que exigem um operador altamente especializado e qualificado; (ii) que a colheita é atividade sazonal, não sendo, por vezes, viável economicamente a aquisição de máquinas colheitadeiras de alto custo para utilização em apenas alguns períodos do ano; (iii) que no setor agroeconômico há empresas especializadas na colheita, com equipamentos e operadores próprios, que desenvolvem suas atividades de forma permanente, pois acompanham as safras nas diversas regiões do país; (iv) que a atividade de colheita realizada por máquinas de alta tecnologia exige um “know-how” específico; (v) que na locação das referidas colheitadeiras, com o respectivo operador, o fator humano não deverá, em hipótese alguma, ser considerado essencial ao contrato e sim a máquina dotada de alta tecnologia; (vi), portanto, que o contrato dar-se-á em razão da máquina e não do seu operador; (vii) que a legislação permite a contratação de empregado por prazo determinado em atividades sazonais (art. 14-A, da Lei 5889/73), reconhecendo, portanto, as peculiaridades das atividades temporárias; (viii) que não haverá precarização de mão de obra, notadamente pelo fato de que O TELHAR responderá solidariamente pelas verbas trabalhistas do operador da máquina de colheita, no período da prestação de serviço; (ix) que O TELHAR não deverá exercer os poderes inerentes ao empregador, notadamente o poder diretivo, sob pena de caracterização de relação de emprego direta entre O TELHAR e o operador da máquina de colheita; (x) que A EMPRESA somente fará a locação de máquinas operadas por empregado que tenha seu contrato de trabalho anotado em CTPS pelo proprietário do equipamento, não devendo realizar a colheita com operador contratado como mero prestador de serviços: Não estarão enquadrados no disposto da cláusula 2.1 os contratos de locação de máquinas para colheita e respectivos operadores, desde que não estejam presentes os requisitos caracterizadores da relação de emprego. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2011, p. 4)

Trecho do Termo de Ajustamento N. 512013 de 17/05/2013 para a cultura de cana-de-açúcar na PRT3:

Encerrar a delegação das atividades-fim (colheita mecanizada, carregamento e transporte) através da EMPRESA REFERIDA (art. 9º, da CLT, c/c Súmula 331 do TST), assumindo os respectivos vínculos empregatícios com os trabalhadores desta, a partir de 14/05/2013 (data de início da inspeção física realizada pela equipe conjunta de fiscalização do trabalho - MPT/MTE). (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2013, p. 1)

Trecho do Termo de Ajustamento N. 472013 de 06/06/2013 para empresa prestadora de serviços (EMPRESA REFERIDA na TAC N. 512013) na PRT3:

Abster-se de atuar como intermediadora ou fornecedora de mão-de-obra em favor de pessoas física ou jurídica para a prestação de serviços que estejam entre os objetivos sociais e/ou que caracterizem a atividade-fim dessas pessoas (físicas ou jurídicas), notada, mas não exclusivamente, no que diz respeito ao corte, colheita, carregamento e tratos de quaisquer culturas. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2013, p. 1)

Entende-se, pela análise dos trechos, que existe diversidade de entendimento de quando pode ou não ser utilizados serviços subcontratados de colheita. Algumas regionais do Ministério Público do Trabalho empenham-se no sentido de entender a realidade do campo, estas tratam a colheita mecanizada como atividade especializada, em que o ativo que se

intende subcontratar é a máquina e a tecnologia, que necessita de operador especializado e treinado para manuseá-las.

É preciso evoluir nesse sentido, uma vez que entender a transação como forma de opção gerencial eficiente para ter melhores retornos financeiros, com menor ativo imobilizado, em vez de realizar uma tentativa de precarização da mão-de-obra do trabalhador rural ou a sonegação fiscal e tributária.

Como North (1994) ressalta, é preciso que a eficiência seja adaptativa, em vez de alocativa, para que exista crescimento em longo prazo. Os sistemas políticos e econômicos de sucesso evoluíram para estruturas institucionais flexíveis que podem sobreviver aos choques e mudanças, as quais são parte da evolução bem sucedida.

Os números de compromissos de ajustamento de conduta firmados serão posteriormente utilizados no modelo *probit* como indicativo de restrição do ambiente institucional à contratação de serviços de colheita mecanizada.

6.4. TAC's nas Usinas Sucroalcooleiras

Desta forma, além do levantamento no portal do Ministério Público do Trabalho, algumas usinas de açúcar e álcool nas entrevistas relataram terem sido autuadas e tiveram que assinar um TAC (Termo de Ajustamento de Conduta), em que se comprometem a não mais utilizar serviços de terceiros de colheita mecanizada e transbordo, sendo necessário para estas integrar verticalmente adquirindo máquinas para realizar essa atividade internamente. Há o entendimento, por parte do Ministério Público, de que a terceirização da colheita seja ilícita, uma vez que ela é descrita no objeto social da empresa como uma atividade-fim.

A usina da Adecoagro entrevistada relatou o seguinte:

O ministério público do trabalho intimou a interrupção das atividades de colheita e transbordo terceirizadas em um contrato que tínhamos com uma empresa logística, mesmo sendo terceirizado com empresa idônea e maior que o próprio grupo, comprovamos inclusive que tinham salários maiores que os nossos, plano de saúde, etc...Finalmente para evitarmos um TAC ou mesmo uma ação resolvemos interromper o contrato. (PAYNE, 2013, s/p.).

Outra usina entrevistada ainda utiliza serviços para a colheita mecanizada em uma de suas unidades em Goiás, mas assinou uma TAC e até o ano de 2015 precisará substituir os serviços terceirizados por equipamento próprio. Dado que alguns desses prestadores de serviços são produtores rurais, que possuem máquinas próprias e fornecem cana para a usina,

ela prefere não se identificar, porque seus fornecedores poderiam deixar de prestar serviços a ela sem antes elas terem o equipamento.

As empresas de logística que tinham visto potencial no mercado de serviços de colheita mecanizada tiveram que retroceder. Em lugar de prestar o serviço de colheita mecanizada, que incluía a utilização do equipamento operado por funcionários especializados da empresa contratada, começaram alugar os equipamentos para as usinas. A ideia inicial de utilizar seus recursos de *know how* em logística e manutenção de equipamentos foi abandonada, já que no caso do equipamento alugado, a responsabilidade passa a ser do locatário, dado que atividades como o planejamento das atividades e manutenção dos equipamentos são, agora, do escopo de quem alugou o equipamento.

O tratamento do tema, tal como interpretado, pode levar a limitações que afetem a decisão econômica eficiente. Intitular a proibição da subcontratação de atividades-fim pode prejudicar a estratégia, limitando as opções dos arranjos institucionais possíveis de serem adotados. Existem algumas atividades-fim que, dependendo da orientação tecnológica, podem se converter em atividades-meio e vice-versa. Existe a necessidade de esclarecer o entendimento sobre o que é precarização da mão e obra e o que é atividade idônea, uma vez que existe diferença entre *merchandage*⁶ e empresários que prestam serviços idoneamente e assumem os riscos, obrigações e responsabilidades, com organização e gestão próprias.

O predomínio da informalidade é motivado, mesmo que indiretamente, pela restrição do ambiente institucional. Na tentativa de preservar o direito de trabalhadores, a jurisprudência do Ministério do Trabalho prejudica a subcontratação de atividades especializadas e que envolvem altos investimentos em ativos se integrada verticalmente à firma. A análise mostra que, às vezes, as normas legais se contrapõem à lógica financeira e econômica de não imobilizar capital em ativos fixos para aumentar o retorno sobre o patrimônio.

A regulamentação é generalista e pouco clara, embute todas as atividades-fim contidas no contrato social no elenco das restritas; falta caracterizar quais situações as atividades são consideradas ilegais para a subcontratação. Talvez o excesso de restrições ocorra porque a estrutura seja insuficiente para fiscalizar más condições de trabalho na subcontratação.

As restrições inibem o surgimento e aumento de firmas especializadas e formalizadas no fornecimento de serviços de mecanização. Grandes empresas que investiram no setor

⁶ Termo utilizado para a atividade de intermediação de mão-de-obra em que o trabalhador é reduzido à mercadoria. Esta atividade é proibida pela legislação trabalhista.

recuaram quando seus clientes foram autuados pelo MPT com termos de ajustamento de conduta, em que se comprometiam a encerrar a subcontratação de colheita mecanizada.

Com poucas opções de empresas formalizadas, alguns empresários agrícolas temem contratar serviços informais. A informalidade diminui a ocorrência de transações entre partes que não se conhecem, uma das razões é a ausência do direito legal na transação para garantir o cumprimento dos contratos e proteger as partes de possíveis problemas causados por oportunismo. Existe também o temor de serem corresponsabilizados, caso as condições trabalhistas do fornecedor de serviço sejam ilegais.

O ambiente institucional é fundamental no entendimento da escolha do produtor rural entre adquirir o ativo para integrar a atividade ou contratar o serviço de colheita mecanizada, portanto, ele é incluído na análise quantitativa posterior.

7. ESTUDO DE CASO DO SETOR DE SERVIÇOS DE COLHEITA MECANIZADA PARA A AGRICULTURA

7.1. Introdução

Na agricultura mundial, o mercado de serviços mecanizados é estabelecido e faz parte do rol de estratégias que o produtor tem acesso na produção agrícola. No Brasil, o mercado encontra barreiras para estabelecer-se, mas tem se difundido e ganhando seu espaço e atenção. O presente estudo de caso tem como objetivo identificar e caracterizar esse setor no País, bem como seus atores, os incentivos para se tornar um prestador de serviços, o perfil das empresas agrícolas que contratam os serviços e as características das transações. Questões do tipo: 'Como é organizado o mercado de serviços de mecanização agrícola?', 'Quem são os atores e qual seu perfil?', 'Como iniciaram a atividade?' e 'Como são os acordos firmados e os contratos utilizados?' delineiam a base do estudo deste setor.

São diversos os serviços disponíveis; no entanto, o estudo focaliza os serviços de colheita mecanizada, atividade que se realizada dentro do escopo da firma imobiliza capital em máquinas e equipamentos, recursos onerosos. A demanda por esses serviços existe, algumas empresas multinacionais estrangeiras que se estabeleceram no Brasil têm experiência nos seus países de origem com a cultura de subcontratação (ou contratista, como descrevem). Também existem agricultores que decidem utilizar o serviço para não investirem em ativos de alto capital fixo, podendo assim priorizar outros investimentos e focalizar seus esforços em atividades mais estratégicas.

O surgimento das empresas foi abordado por meio de entrevistas realizadas com os prestadores de serviços. O propósito foi identificar se existem evidências de que os novos serviços surgem no mercado a partir dos recursos excedentes de firmas já existentes, conforme a primeira hipótese (H1) do estudo. Foram entrevistados 11 agentes nesta etapa: 8 prestadores de serviço para a soja e 3 para a cana-de-açúcar.

Partindo desse contexto, a presente pesquisa pretende buscar, nos agentes, informações qualitativas do fenômeno e do contexto desse mercado no País.

7.2. O setor de serviços para a cultura da soja

A estrutura de mercado desses serviços aproxima-se da estrutura de competição monopolística, uma vez que existem relativamente muitos fornecedores e a entrada no setor é

livre. Os serviços são similares, mas não exatamente constituem um único, uma vez que as máquinas são diferentes.

O setor é formado por pequenas empresas que atuam localmente, em sua grande maioria, mas que, às vezes, atendem regiões diferentes das suas quando o calendário agrícola permite. O Quadro 3 descreve o perfil dos fornecedores entrevistados. Para a cultura da oleaginosa, eles são, ou já foram, produtores rurais (100%), são em sua maioria informais (63%) e metade atua no fornecimento de serviços há mais de dez anos. Nesse perfil, encontram-se inúmeros prestadores de serviços espalhados no território nacional, e não existe um levantamento com os dados dos estabelecimentos agrícolas ou empresas que realizam os serviços de colheita mecanizada. Não seria viável um levantamento desse tipo no estudo, haveria necessidade de realizar um censo para identificá-los, uma vez que a maioria é informal e presta serviços para os vizinhos.

Quadro 3: Perfil dos fornecedores de serviços agrícolas para a cultura da soja.

	Perfil do Fornecedor de Serviços Agrícolas			
	SOJA		Amostra Total (SOJA + CANA)	
	Numero de fornecedores	Frequência	Numero de fornecedores	Frequência
Formalização das empresas				
Possui CNPJ	3	38%	6	55%
Não possui CNPJ	5	63%	5	45%
TOTAL	8	100%	11	100%
Produtor Rural				
Sim	8	100%	10	91%
Não	0	0%	1	9%
TOTAL	8	100%	11	100%
Tempo de existência no setor				
Menos de 5 anos	2	25%	3	27%
Entre 5 e 10 anos	2	25%	3	27%
Mais de 10 anos	4	50%	5	45%
TOTAL	8	100%	11	100%
Quantidade de máquinas para prestação de serviços				
Até 3 colhedoras	5	63%	5	45%
De 3 a 8 colhedoras	2	25%	3	27%
Mais de 9 colhedoras	1	13%	3	27%
TOTAL	8	100%	11	100%
Investimento				
Menos de 1 milhão de reais	4	50%	4	36%
Entre 1 e 3 milhões de reais	3	38%	4	36%
Mais de 3 milhões de reais	1	13%	3	27%
TOTAL	8	100%	11	100%

Fonte: da autora.

O porte das empresas é variado, existem empresas que começaram com duas máquinas e com o tempo adquiriram outras para aumentar a capacidade de prestação de serviços e outras empresas que atuam com 11 colheitadeiras. A maioria, porém é de pequeno porte (63% têm até três colhedoras).

Normalmente os prestadores de serviços para essa cultura atuam no mesmo município sede e essas empresas se misturam com a propriedade rural do dono das máquinas, uma vez que a atividade foi iniciada para melhor utilizar seus recursos produtivos.

O setor é formado por empresários com características empreendedoras, que veem nos serviços uma oportunidade de negócio se bem administrado, com a possibilidade de expansão e diversificação para outros serviços de mecanização como abertura de áreas, plantio, pulverização, desvinculando a prestação de serviços de suas propriedades agrícolas. Porém, outros encaram a atividade como simples forma de otimizar os recursos, estes são os produtores rurais que prestam o serviço informalmente há anos para os vizinhos. Existem aqueles que não tiveram um passado bem sucedido na agricultura ou na prestação de serviços e a atividade é uma forma de aproveitar o conhecimento técnico e os últimos recursos produtivos que restaram.

A maior parte dos casos estudados presta o serviço de maneira informal, somente 37% dos entrevistados têm empresas com Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), sendo, portanto formalizados; os outros 63% prestam serviços de forma informal e não possuem CNPJ, conforme Gráfico 3. Estima-se, porém que o número destes prestadores informais seja ainda maior, uma vez que muitos se mantêm ocultos, já que existe desconfiança de que as entrevistas sejam para fiscalização sobre a ilegalidade da prestação de serviços. Alguns dos prestadores informais entrevistados foram detectados nas entrevistas da etapa quantitativa.

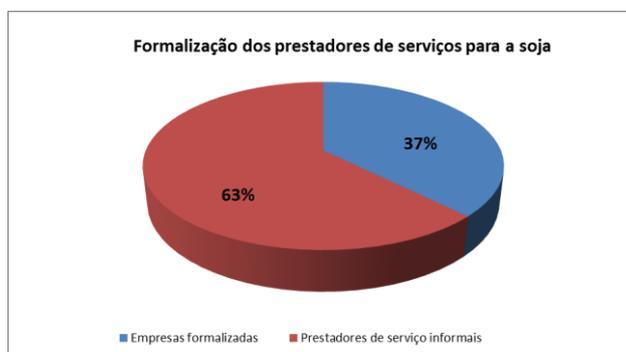


Gráfico 3: Perfil dos prestadores de serviços na soja
Fonte: da autora

O Quadro 4 retrata o perfil dos clientes e outros serviços oferecidos pelos fornecedores, além da colheita mecanizada. Os clientes dos prestadores de serviços para a cultura da soja são produtores rurais, desde pequeno porte como grandes grupos. Existe a preferência por clientes com grande escala para manter os equipamentos operando no campo pelo maior tempo possível no intuito de evitar os custos das máquinas em trânsito. Porém, 42% prestam serviços para pequenos produtores vizinhos. Em média, um prestador de serviços formal entrevistado colhe em torno de dois mil hectares (2.000 ha) de soja por safra para terceiros com suas máquinas, os prestadores que trocam serviços entre si ou colhem informalmente tem um intervalo menor, de cem hectares (100ha) até quinhentos hectares (500ha). Alguns possuem implementos que também possibilitam a colheita de milho para atenderem à safra principal e à safrinha.

A agricultura na região Sul têm suas peculiaridades. Ela é caracterizada por propriedades menores e tanto os prestadores de serviços, quanto os produtores rurais que subcontratam, têm escala menor que os do Norte e Nordeste. Essa característica, no entanto, favorece a atividade na região, já que a aquisição de máquinas nas pequenas propriedades não se justificaria porque o recurso é caro e o produtor de pequena escala não aproveitaria todo o potencial da máquina.

Quadro 4: Perfil dos tomadores de serviços e outros serviços oferecidos pelos fornecedores de soja.

	Outras Características			
	SOJA		Amostra Total	
	Numero de fornecedores	Frequência	Numero de fornecedores	Frequência
Perfil de Tomadores de Serviços				
Pequenos Produtores	5	42%	5	33%
Médios Produtores	3	25%	3	20%
Grandes Produtores	3	25%	3	20%
Grandes Grupos/Usinas	1	8%	4	27%
TOTAL	12	100%	15	100%
Outros Serviços Prestados	Numero de Fornecedores		Numero de Fornecedores	
Preparo de Solo	1		3	
Plantio	2		2	
Abertura de Terras/ Retirada de mata	1		1	

*Os respondentes tinham opção de escolher múltiplas opções, por isso o total excede 11.

Fonte: da autora

Considerando a demanda latente pelo serviço, a concorrência é baixa; faltam prestadores de serviços, principalmente os que atuam de maneira formalizada com contratos e emissão de nota fiscal, perfil mais procurado pelos grandes produtores e grupos.

As peculiaridades da região Sul se transformam em vantagens competitivas se bem aproveitadas, os produtores que prestam o serviço têm o calendário agrícola a seu favor, já que são as primeiras áreas plantadas e colhidas no País, fato que possibilita a realização da colheita de suas safras e depois o deslocamento para a região Norte com as máquinas para colher a produção dos clientes. O que acontece é que eles geralmente colhem no Sul, depois começam a colheita no Mato Grosso, alguns dias depois na Bahia e por fim no Maranhão. Depois da safra, eles ainda podem retornar para o Mato Grosso para colherem a safrinha. Claro que essa é uma possibilidade, mas o que foi observado é o prestador de serviço atuando em dois estados, um na região Sul e outro na Norte ou Nordeste.

Para iniciar a atividade, o investimento inicial feito foi em torno de um e três milhões de reais, uma vez que uma colhedora nova de soja tem valor inicial entre R\$ 680.000 e R\$ 1.400.000, segundo levantamento do ano de 2014. Investimento esse que pode virar sucata, de acordo com os entrevistados, se o empresário resolver sair da atividade, devido ao baixo valor de revenda das máquinas, do mercado pouco aquecido e dos longos prazos de recebimento das máquinas usadas. A alternativa considerada é vendê-las para o ferro velho pelo peso.

Primeiramente, foram caracterizados os atores que se relacionam na transação. Na sequência, foram analisadas as transações. Na cultura da soja, elas acontecem entre o prestador de serviço, normalmente um produtor rural e outro produtor rural, ou grupo agrícola conforme a Figura 9 esquematiza.

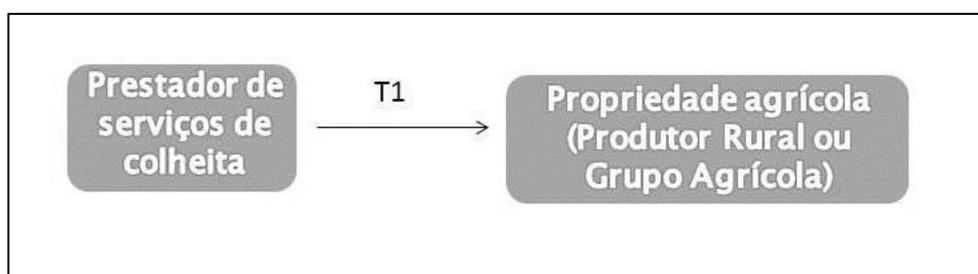


Figura 9: Transação na cultura da soja
Fonte: da autora

De acordo com as entrevistas realizadas, as transações acontecem 55% por meio de acordos verbais, os contratos escritos e não registrados representam 45%. Somente 38% dos entrevistados utilizam-se de salvaguardas para protegerem-se de possíveis problemas de *hold*

up. O Quadro 5 confronta os dados dos contratos para a soja com o total dos dados levantados.

Quadro 5 :Características do contrato na soja.

	Características do Contrato			
	SOJA		Amostra Total	
	Numero de fornecedores	Frequência	Numero de fornecedores	Frequência
Tipo de contrato utilizado				
Escrito em contrato e registrado	0	0%	3	21%
Escrito em contrato e não registrado	5	45%	5	36%
Verbal	6	55%	6	43%
Total	11	100%	14	100%
Salvaguarda nos contratos				
Sim	3	38%	6	55%
Não	5	63%	5	45%
Total	8	100%	11	100%

*Os respondentes tinham opção de escolher múltiplas opções, por isso o total excede 11.

Fonte: da autora.

Na cultura da soja, os contratos e acordos são celebrados pelo período da colheita da safra e renovados na safra seguinte. Os clientes costumam ser os mesmos e, devido à capacidade limitada de operar das máquinas, alguns prestadores têm que negar novos clientes até que surja a oportunidade de adquirir uma nova colheitadeira. A unidade de cobrança da transação é em porcentagem de produto colhido ou em R\$/ha, livre de combustível (diesel), sendo que cada uma das unidades tem suas vantagens, dependendo das condições de relevo da propriedade e da produtividade do cliente.

O contratante tem o direito de propriedade partilhado com o fornecedor do serviço, ou seja, ele faz o planejamento da colheita em sua propriedade, decide qual a sequência da operação e monitora o serviço; o prestador fica responsável pela boa qualidade da colheita a fim de evitar desperdício de produto no campo, pela manutenção do equipamento e pelos operadores das máquinas.

7.3. O setor de serviços para a cultura da cana-de-açúcar

Na cana-de-açúcar, o perfil dos prestadores de serviços que entraram no mercado há dez anos é o de empresas de maior porte. As empresas de logística, que já atuavam nas áreas de carregamento e transporte da matéria prima para a indústria canavieira, viram a

oportunidade de expandir sua atuação e incluir a colheita aos serviços que prestavam. Nesse perfil configura-se um oligopólio, já que existem em torno de cinco empresas no País, estas atuam em todo o território nacional. As empresas são Rodobens, Julio Simões Agro, Luft Agro, Ouro Verde, Gafor.

No setor canavieiro, a exemplo dos grãos, também existem produtores rurais que viram nos serviços uma oportunidade de negócio e investiram em colheitadeiras para realizar a colheita para usinas, sendo que, cabe ressaltar, muitos deles já tinham o relacionamento de fornecimento da matéria prima para as referidas usinas. Esses últimos possuem vantagem na entrada no mercado, uma vez que têm benefícios fiscais de ser produtor rural para adquirir o equipamento. O tempo de atuação no setor é diversificado, existem aqueles com até cinco anos, entre cinco e dez anos e com mais de dez anos de atuação.

Os perfis das empresas logísticas e dos produtores rurais entrevistados são 100% formalizados e mais profissionalizados do que os prestadores de serviços para grãos, em parte por terem como clientes as usinas de açúcar e álcool e em outra parte porque o investimento necessário para iniciar a atividade é maior, não bastando simplesmente aproveitar as máquinas que já possuem. Também são formalizados na tentativa de evitar ações do Ministério Público com relação às leis trabalhistas, uma vez que o setor é altamente fiscalizado.

Para realizar a colheita mecanizada no campo, além da colhedora, é necessário o acompanhamento de um caminhão oficina, para manutenção, um caminhão comboio para abastecer as máquinas e um caminhão bombeiro para lavar as máquinas e resfria-las já que o risco de incêndio no campo é alto. Essas máquinas trabalham 24 horas, ininterruptamente; desta forma, essa estrutura completa precisa estar próxima da atividade, uma vez que, paradas as máquinas significam prejuízos.

Uma colheitadeira mecanizada de cana-de-açúcar nova tem o valor médio de R\$980.000,00 segundo levantamento realizado no ano de 2014. No entanto, é preciso que se invista também nas outras máquinas complementares. O investimento do perfil prestador/produtor nesse caso supera três milhões de reais, enquanto que no caso das empresas prestador/logística, o investimento é superior, em torno de cento e dez milhões de reais. O quadro 6 resume o perfil dos fornecedores entrevistados.

Quadro 6: Perfil dos fornecedores de serviços agrícolas para a cultura da cana-de-açúcar.

	Perfil do Fornecedor de Serviços Agrícolas			
	CANA-DE-AÇÚCAR		Amostra Total (SOJA + CANA)	
	Numero de fornecedores	Frequência	Numero de fornecedores	Frequência
Formalização das empresas				
Possui CNPJ	3	100%	6	55%
Não possui CNPJ	0	0%	5	45%
TOTAL	3	100%	11	100%
Produtor Rural				
Sim	2	67%	10	91%
Não	1	33%	1	9%
TOTAL	3	100%	11	100%
Tempo de existência no setor				
Menos de 5 anos	1	33%	3	27%
Entre 5 e 10 anos	1	33%	3	27%
Mais de 10 anos	1	33%	5	45%
TOTAL	3	100%	11	100%
Quantidade de máquinas para prestação de serviços				
Até 3 colhedoras	0	0%	5	45%
De 3 a 8 colhedoras	1	33%	3	27%
Mais de 9 colhedoras	2	67%	3	27%
TOTAL	3	100%	11	100%
Investimento				
Menos de 1 milhão de reais	0	0%	4	36%
Entre 1 e 3 milhões de reais	1	33%	4	36%
Mais de 3 milhões de reais	2	67%	3	27%
TOTAL	3	100%	11	100%

Fonte: da autora.

A transação do serviço na cultura da cana-de-açúcar ocorre entre o prestador e a usina de produção de açúcar e álcool. Sendo a indústria responsável pela colheita da maioria de suas áreas e também da área de seus fornecedores, quando colhe para seus fornecedores a usina subsidia o preço da colheita para os produtores rurais.

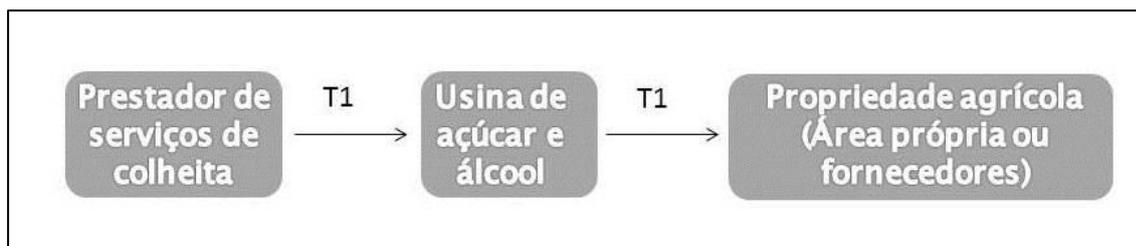


Figura 10: Transação na cultura de cana-de-açúcar

Fonte: da autora.

A complexidade das transações no setor canavieiro é maior, as usinas não aceitam fornecedores informais e, portanto, como observado, os contratos são redigidos com salvaguardas que protegem as duas partes, no intuito de evitar problemas de rompimento de contrato. As transações no setor ocorrem por meio de contratos complexos e registrados em cartório (100%), conforme ilustra o Quadro 7.

Quadro 7: Características do contrato na cana-de-açúcar.

	Características do Contrato			
	CANA-DE-AÇÚCAR		Amostra Total	
	Numero de fornecedores	Frequência	Numero de fornecedores	Frequência
Tipo de contrato utilizado				
Escrito em contrato e registrado	3	100%	3	21%
Escrito em contrato e não registrado	0	0%	5	36%
Verbal	0	0%	6	43%
Total	3	100%	14	100%
Salvaguarda nos contratos				
Sim	3	100%	6	55%
Não	0	0%	5	45%
Total	3	100%	11	100%

*Os respondentes tinham opção de escolher múltiplas opções, por isso o total excede 11.

Fonte: da autora.

A unidade de cobrança da transação é em porcentagem, ou seja, R\$/tonelada de cana colhida, livre de combustível, esse é responsabilidade do contratante. As empresas logísticas, após o aumento da fiscalização do Ministério do Trabalho e os TAC's, optaram por mudar os serviços que prestavam e passaram a alugar as máquinas. Neste caso, em que foi feita a opção pelo aluguel de máquinas, também são feitos contratos complexos com as mesmas características anteriores, porém a unidade de cobrança da transação é um valor fixo em R\$/mês, em forma de mensalidade.

No caso dos fornecedores/produtores, o contrato tem o direito de propriedade partilhado, ou seja, a usina realiza o planejamento da colheita de acordo com a maturidade dos talhões. O prestador fica responsável pela qualidade da colheita, pela manutenção dos equipamentos, pelos operadores das máquinas e, principalmente, pela pontualidade da operação para garantir que a indústria tenha matéria-prima continuamente. O fornecedor/empresa logística atualmente delega o direito de propriedade todo para o contratante e esse responsabiliza-se por toda a operação.

7.4. Análise dos incentivos e motivação para o surgimento do setor de serviços agrícolas de mecanização.

Os prestadores de serviço que foram entrevistados (11) são, ou já foram, produtores rurais (91%), e aproveitaram o excedente dos serviços produtivos de suas máquinas e implementos e a demanda existente para aumentar a renda de suas atividades. Alguns formalizaram a prestação de serviços para melhor atender à demanda. Muitas vezes essas empresas iniciaram de maneira informal, ofertando os serviços para o vizinho e então expandiram o negócio. Além dos recursos físicos os prestadores de serviço também têm o conhecimento técnico da atividade e vivência no setor. No caso dos fornecedores/empresas logísticas, na cultura da cana-de-açúcar, os recursos excedentes das empresas logísticas são o conhecimento técnico em máquinas e equipamentos, a atuação na cadeia e a infraestrutura de manutenção e mão de obra. Por conseguinte, a partir dessas observações, a primeira hipótese (H1) da Teoria do Crescimento da Firma de Penrose (2006), de que esses serviços nascem de firmas já existentes em busca de otimizar o uso de seus recursos, é confirmada.

A condição de produtor rural facilita a entrada nesse mercado, uma vez que eles são elegíveis a benefícios fiscais e a acesso a linhas de crédito de baixo custo ofertadas (subsidiadas) pelo governo para adquirir máquinas e implementos agrícolas. O Investimento Agropecuário, o Moderfrota, Finame Agrícola, o FCO são algumas das opções de financiamento oferecidas pelo governo e repassada pelos bancos para os produtores rurais. Essas linhas de crédito têm, em média, uma taxa de juros que varia de 3,5% a 5,5% ao ano. Não ser produtor rural, nesta situação, torna-se uma barreira à entrada de outros potenciais prestadores de serviços, como no caso de empresas de logística que não têm esse benefício. Stigler (1968) ressalta que a necessidade de capital não é uma barreira à entrada, uma vez que as firmas existentes também têm essa necessidade, barreiras à entrada são custos de produção que uma nova firma tem que enfrentar e as já existentes não; neste caso, os benefícios fiscais para os produtores funcionam como um facilitador e não ter esse benefício aumenta o custo de produção dos demais.

7.5. Análise da transação e governança contratual

Não existe um padrão no qual a transação acontece, alguns prestadores de serviços atuam de forma bem mais organizada, com contratos e cláusulas incluindo muitas contratuais

como salvaguardas, outros simplesmente realizam acordos verbais, caracterizando os contratos relacionais.

Seguindo as formas de governança propostas por Williamson (1985), o que se encontra são transações no mercado, que por acontecerem ocasionalmente são realizadas informalmente (o que acontece mesmo em algumas empresas formalizadas). Contudo, nesse tipo de governança os prestadores já enfrentaram alguns problemas de *hold up*, que normalmente ocorrem devido a fatores climáticos adversos, que é uma das características inerentes à produção agrícola que aumentam o risco da atividade e prestação de serviços para ela.

A maioria dos prestadores de serviços formalizados realizam contratos para salvaguardarem qualquer possibilidade de *hold up*, alguns informais também realizam contratos, estes sem serem registrados, os chamados contratos de gaveta. As formas de governança aqui encontradas dividem-se em governança trilateral e governança bilateral.

Na soja, o que predomina é a governança trilateral, já que a atividade de colheita mecanizada em si é uma transação ocasional, ocorrendo no final da produção, porém, no caso da soja há alta especificidade, sendo o custo de oportunidade de uso alternativo muito baixo e, adicionalmente, o elemento reputacional de contratos verbais é um forte incentivo para manter o contrato e garantir os clientes nas próximas safras.

Na cultura de cana-de-açúcar a governança caracterizada é a bilateral. A atividade, apesar de sazonal tem recorrência maior, pois uma vez implantado o canavial vai produzir em média por quatro anos e os contratos são organizados por esses períodos com ajustes anuais de preços acordados em contrato, portanto, são flexíveis. Esses longos períodos permitem que o investimento nas estruturas de governança especializadas seja recuperado. É comum também que o contrato inicial sirva para colocar a relação em curso, uma vez que quando satisfeitos, as usinas tendem a manter o relacionamento.

O setor de serviços para a agricultura é novo e tem possibilidade de expansão no País. Ele tem origem no excedente de serviços de firmas já existente e apresenta peculiaridades de acordo com a cultura e região que se inserem. Não existem barreiras à entrada ou saída do setor, porém a condição de produtor rural facilita. Financiamentos com juros subsidiados na aquisição das máquinas é condição que permite aos produtores menores custos de produção do que as empresas logísticas do setor, mas a escala desse permite a competitividade.

Entretanto, o cenário do ambiente institucional para a consolidação do setor não é otimista, uma vez que o Ministério Público do Trabalho regula a subcontratação de serviços,

restringindo essa para atividades-meio, conforme explicitado no capítulo anterior. Esse é um dos motivos para o setor não ser amplamente explorado por empresários capazes de profissionalizarem e expandirem os serviços agrícolas de mecanização. Consequentemente, o mercado tem muitos participantes informais, que não consideram a formalização e profissionalização uma opção viável.

8. ANÁLISE DOS CUSTOS OPERACIONAIS DA COLHEITA

8.1. Introdução

Uma das vantagens mencionadas ao subcontratar serviços agrícolas mecanizados está associada à redução do capital imobilizado e à otimização da utilização dos equipamentos em uma propriedade. Existem outros custos associados à aquisição de um parque de máquinas que extrapolam o alto investimento de capital. São necessárias também manutenções constantes, mão de obra qualificada, além dos custos de governança interna. Para Molin e Milan (2002), o sistema mecanizado agrícola, conjunto de equipamentos, máquinas e implementos que realizam os processos de implantação, condução e retirada das culturas comerciais deve ser considerado como um ponto estratégico no controle de custos e rentabilidade do negócio, pois tal sistema pode representar, segundo Veiga e Milan (2000) e Banchi *et al.*, (1994) de 20 a 40% dos custos de produção, dependendo da cultura.

O presente capítulo tem o objetivo de comparar os custos operacionais da aquisição de colhedoras ou da contratação de serviços de fornecedores externos. O capítulo divide-se nos métodos utilizados para o cálculo dos custos operacionais e desempenho econômico dos conjuntos, bem como o dimensionamento das máquinas a serem utilizadas. O modelo de custos é seguido pelo cenário-base e dados das máquinas utilizadas para a comparação e, por fim, são apresentados os cenários que comparam o custo dos arranjos institucionais existentes.

Schnitkey (2014) relata, no boletim *Farmdoc daily* do Departamento de Agricultura e Economia do Consumidos da Universidade de Illinois, que as despesas nas propriedades rurais, especialmente de grãos, aumentaram ao longo dos últimos anos e que essa variação está relacionada ao aumento dos custos de máquinas e implementos.

Illinois Farm Management Business Farm (FBFM), de 2013, relata custos relacionados com máquinas, como custos de energia (*power costs*). Estes custos incluem aluguel de máquinas (pagamento das operações de campo, tais como a pulverização), serviços públicos, reparos, combustível e óleo, e depreciação. Entre 2000 e 2006, estes custos de energia em fazendas de alta produtividade foram relativamente estáveis, com média de US\$ 57 por acre. Porém, desde 2006 esses custos aumentaram drasticamente: US\$ 56 por acre em 2006 para US\$ 113 em 2012, duplicando os custos ao longo do período.

O Quadro 8 mostra como ocorreram mudanças nos componentes de custos de energia. O maior aumento aconteceu no custo de depreciação, sendo responsável por 60% do aumento de 57 dólares no custo de energia entre 2006 e 2012.

Quadro 8: Custos de energia nas fazendas centrais de alta produtividade de grãos de Illinois Central.

	Ano		Aumento ¹
	2006	2012	
Aluguel de Máquinas / Arrendamento	6	10	4
Utilitários	3	5	2
Reparo e Manutenção	12	21	9
Combustível e óleo	14	22	8
Veículos Leves	2	2	0
Depreciação de máquinas	19	53	34

¹ custo de 2012 menos custo de 2006

Fonte:traduzido de Schnitkey (2014, s/p.)

São vários os fatores que explicam o aumento das despesas: o ritmo de tecnologia é variável e foram introduzidas novas tecnologias nos últimos anos, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), essa modernização leva à compra de novos equipamentos. O fator mais importante de Schnitkey (2014) são os altos níveis de preços das commodities, que aumentaram entre 2010 e 2012. O aumento de preços do produto resultou em maiores rendimentos, viabilizando receita para a compra de novas máquinas. As despesas realizadas na aquisição dessas máquinas não são contabilizadas imediatamente, são ‘depreciadas’ ao longo do tempo para coincidir com os serviços oferecidos pela máquina. Como resultado, esses valores continuarão altos por vários anos por causa das despesas anteriores com máquinas e equipamentos.

No cenário brasileiro, o Censo Agropecuário 2006 tem dados dos investimentos realizados nos estabelecimentos agrícolas de acordo com o tipo de investimento. A Tabela 6 mostra esses investimentos. Numa análise estanque, os investimentos com máquinas e tratores novos e usados somam 19% do investimento realizado nos estabelecimentos, porcentagem maior que investimento em terras (15%). Apesar de não se tratar dos custos de produção, esse investimento será depreciado e fará parte dos custos.

Tabela 6: Valor dos investimentos realizados pelos estabelecimentos no Brasil

Valor dos investimentos realizados pelos estabelecimentos		
Tipo de investimento	Valor (1000 R\$)	Percentual
Terras adquiridas	2.926.789,25	15%
Bens imóveis (prédios, instalações e benfeitorias)	5.260.803,12	26%
Novas culturas permanentes	736.200,12	4%
Novas matas plantadas	924.449,55	5%
Novas pastagens	1.290.810,76	6%
Veículos novos	1.664.401,06	8%
Veículos usados	1.077.855,43	5%
Máquinas e implementos novos	1.255.882,28	6%
Máquinas e implementos usados	456.453,83	2%
Tratores novos	1.252.239,64	6%
Tratores usados	1.037.427,71	5%
Compra de animais para reprodução e/ou trabalho	2.095.771,12	11%
TOTAL	19.915.778,85	100%

Fonte: CONAB adaptado pela autora.

Uma vez que os equipamentos somam grande parte dos custos e dos investimentos realizados nas propriedades agrícolas, devem ser adequadamente dimensionados.

“O planejamento e a seleção de sistemas mecanizados podem ser realizados de diversas formas, devendo abranger o dimensionamento e a seleção dos equipamentos, máquinas e implementos, e a previsão dos custos que o sistema representará para a atividade agrícola”. MILAN (2004, p. 1).

Se os sistemas forem superdimensionados, acarretarão um maior custo final, pela subutilização dos equipamentos. O contrário pode causar problemas nas operações mecanizadas e ocasionar prejuízos na qualidade e produção total.

Investir no planejamento e dimensionamento dos sistemas mecanizados é importante para a produção agrícola. Analisar os custos envolvidos é uma forma de entender as opções que o produtor tem na escolha entre fazer internamente ou comprar o serviço de colheita mecanizada.

8.2. Método

Desempenho Econômico da Maquinaria Agrícola

A *American Society of Agricultural Engineers* - ASAE (1999) e Molin e Milan (2002) apresentam os custos operacionais das máquinas agrícolas, que envolvem o cálculo do custo direto, indireto e o operacional. Os custos diretos são associados à posse e ao uso, os indiretos

são aqueles devidos a um dimensionamento inadequado e o operacional está associado à capacidade de trabalho do conjunto ou máquina. A mão de obra do operador pode ser acrescentada ao custo direto.

Custo Direto

Conforme Milan (2004), o custo direto ou horário, é classicamente dividido em custos fixos e variáveis. Os custos fixos independem do uso da máquina, englobando a depreciação, juros, o alojamento, seguro e taxas e custo variável depende do uso. Para o cálculo do custo fixo anual a *American Society of Agricultural Engineerig - ASAE (1999)* propõe a metodologia de calculo de acordo com a equação abaixo:

$$CFa = VI \times \left\{ \left[\frac{(1 - Vf)}{Vu} \right] + \left[\left(\frac{1 + Vf}{2} \right) \times i \right] + Ast \right\}$$

Em que:

CFa o custo fixo anual (R\$);

VI é o valor inicial da máquina ou implemento em R\$;

Vu é a vida útil em anos;

Vf é o valor final da máquina ou implemento em decimal (porcentagem do valor inicial após a vida útil VU);

i é a taxa de juro aplicado ao capital médio;

Ast é o custo do alojamento em decimal.

Na Equação acima, o termo $\frac{(1-Vf)}{vu}$ representa a depreciação do bem ao longo do tempo. A depreciação ocorre pela idade, desgaste e a obsolescência da máquina. No caso, a depreciação está sendo calculada pelo método linear, que calcula os juros anuais sobre o capital médio por meio do segundo termo $\left(\frac{1+Vf}{2}\right) \times i$. As despesas com alojamento, seguro e taxas são expressas em decimal no terceiro termo da equação: *Ast*. A multiplicação do valor inicial - VI - pela soma da depreciação, juros e alojamento seguro e taxas, fornece o custo fixo anual do equipamento e dividindo-se o custo anual pelo número de horas de utilização anual obtém-se o custo fixo horário (específico).

Em termos anuais, o custo é considerado como fixo, mas à medida que varia as horas de utilização, o custo fixo horário passa a depender do número de horas de utilização ao ano. Daí decorre a importância de se planejar adequadamente não somente o número de equipamentos, mas também o seu porte, pois uma máquina mal utilizada em termos de horas usadas por ano pode se transformar em um pesado ônus financeiro para a atividade.

O custo variável é calculado levando-se em conta o gasto com combustível e aqueles referentes aos reparos e manutenção. (MILAN, 2004, pg. 18)

a) Estimativa do custo com combustível.

Conforme Milan (2004) destaca, o cálculo do custo variável referente ao combustível é realizado de acordo com o apresentado na Equação abaixo

$$CCb = Cc \times PI$$

Em que:

CCb é o custo do combustível (R\$.h-1);

Cc é o consumo de combustível (L.h-1);

PI é o preço do litro de combustível (R\$.L-1).

Para obter o custo despendido com o combustível é necessário estimar o consumo horário da máquina. O método mais simples consiste na multiplicação da potência do motor por um fator de consumo para estimar o consumo médio anual para todas as operações. Esse custo, no entanto, não será levado em conta, uma vez que as simulações serão feitas para comparar com a subcontratação dos serviços de colheita, e todas as modalidades não incluem o custo com combustível, que é assumido pelo contratante (produtor rural). (MILAN, 2004, p. 19).

b) Reparo e Manutenção

Como ressalta Milan (2004, p. 21) “Os reparos e as manutenções são essenciais para garantir o desempenho e a confiabilidade de uma máquina ou implemento agrícola. O calculo desse item envolve o custo referente às peças e a mão de obra necessária ao longo da vida útil”. Quanto aos reparos e manutenção, a ASAE (1999) propõe a seguinte equação, que utiliza uma porcentagem em relação ao valor inicial que a máquina ou implemento vai despendar ao longo da vida útil:

$$Crm = \frac{VI \times FRM}{Vuh}$$

Em que:

Crm é o custo de reparo e manutenção por hora (R\$h-1);

FRM é o fator de reparos e manutenção em decimal;

Vuh é a vida útil estimada em horas do equipamento.

É importante ressaltar que o valor exato dos reparos e manutenção somente pode ser obtido ao final da vida útil da máquina. Os coeficientes utilizados foram os obtidos em Matos (2007) e Rosa (2013).

c) Mão-de-obra Direta

A Mão de Obra Direta (MOD) deve ser considerada como aquela que está diretamente ligada ao produto ou serviço.

De modo geral, segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES (2014) pode ser calculada da seguinte forma: a) Calcular o salário do empregado com encargos; b) Dividir o valor por 176 horas, que equivale a 22 dias (quantidade de dias úteis médios mensais por ano) vezes 8 horas.

Ainda é possível utilizar as Horas-homem reais, calculando um índice de ociosidade da MOD, segundo equação abaixo:

$$MOReal = \frac{S}{MOD \times Oc}$$

Em que:

MOReal = Hora - homem real

MOD = Mão de obra direta

Oc = Ociosidade

Custo indireto

O custo indireto, também denominado de pontualidade, é definido por Witney (1988) como sendo as perdas financeiras devido ao planejamento inadequado da maquinaria agrícola.

A sensibilidade das culturas às épocas de realização das operações mecanizadas afeta o planejamento de sistemas mecanizados, à medida que restringe o seu período de execução e eleva a necessidade de máquinas. O levantamento das perdas por prazo de operação é extremamente útil para selecionar o número e o tamanho do maquinário agrícola necessário, sem que haja o superdimensionamento ou a sobrecarga de trabalho. Dentre as operações as mais críticas são ligadas à semeadura/plantio, a aplicação de defensivos e a colheita. (MILAN, 2004, p. 22).

No presente trabalho, são considerados somente os custos diretos, e os custos indiretos são abordados pela Economia de Custos de Transação como especificidade do ativo da operação de colheita mecanizada e apresentam-se como um fator relevante na escolha do produtor pela aquisição de um parque de máquinas.

Custo Operacional

De acordo com Milan (1004), o custo operacional reflete a relação entre o custo horário do equipamento ou conjunto e a sua capacidade de trabalho. É por meio dele, custo operacional, que comparações entre os diferentes sistemas mecanizados podem ser efetuadas. O custo operacional é fornecido pela equação abaixo:

$$Cop = \frac{CHc}{Cco}$$

Em que:

COp = custo operacional (R\$ ha-1)

CHc = custo horário do conjunto em (R\$ h-1)

CcO = capacidade operacional da máquina(ha.h-1).

A capacidade de campo teórica pode ser calculada como equação abaixo:

$$CcO = (Lc \times vd) \times Ef$$

Em que:

CcO= Capacidade de campo operacional;

Lc= Largura efetiva

vd= velocidade de deslocamento da máquina

Ef = Eficiência

No caso do cálculo da capacidade de trabalho da máquina, a Capacidade de Campo Teórica é empregada com base nos dados fornecidos pelo fabricante, expressa pelo termo $(Lc \times vd)$. A Capacidade de campo Efetiva traduz o desempenho para as condições de trabalho no campo. No entanto, ainda não são consideradas as manobras e, se for o caso, o reabastecimento, então a CCE é multiplicada por uma Eficiência (Ef), a qual, no presente estudo, é considerada em 80%; obtém-se, então, a Capacidade de Campo Operacional.

Tempo Disponível

O cálculo do tempo disponível, apresentado por Mialhe (1974) e adaptado por Milan (2004), é apresentado na abaixo:

$$TD = \{ [Nt - (Ndf + Nimp)] \times (Jt \times Eg) \}$$

Em que:

TD é o tempo disponível para realizar cada operação em horas;

Nt é o número de dias no período determinado para a realização da operação;

Ndf é o número de domingos e feriados, quando respeitados, no período;

Nimp é o número de dias úteis impróprios ao trabalho das máquinas;

Jt é a jornada de trabalho adotada em horas;

Eg é a eficiência gerencial ou administrativa.

Sistemas de produção e cenário-base proposto

Os cenários foram feitas com parâmetros encontrados na literatura para o dimensionamento de máquinas agrícolas e seus respectivos custos, bem como a escolha de valores como o salário do operados de colhedoras, valor inicial de aquisição de máquinas e suas especificações técnicas foram pesquisados diretamente com os produtores rurais consultados e com revendas de máquinas no ano de 2014.

No caso do presente estudo, considera-se o calendário agrícola da cultura da soja cultivado juntamente com o milho safrinha (ou segunda safra) na entressafra da soja para o estado do Mato Grosso, conjuntura que se repete em outras regiões, com particularidades regionais decorrentes das diferentes condições climáticas. Esse calendário é considerado para análise operacional dos dias agronomicamente próprios e tempo disponível para a operação da colheita de soja e, custo que se deseja calcular.

Figura 11: Cronograma de Safra de Soja e Milho 2ª safra no Mato Grosso.

Cronograma de Safra de Soja e Milho 2ª safra no MT												
SAFRA	2013				2014							
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto
SOJA 1 safra												
Milho 2 safra												
Legenda:												

Fonte: Vanguarda agro, adaptada pela autora.

Os dias secos trabalhados são utilizados, em vez da formula proposta por Milan (2004), em que o Tempo Disponível será calculado pela formula:

$$TD = Dias Secos Esperado \times Jt \times Eg$$

Os dias secos serão considerados segundo o relatório de chuvas mensais obtidos entre 1971-2003, região noroeste de Mato Grosso e sul de Rondônia da tabela 7:

Tabela 7: Dias secos esperados para realizar operações agrícolas.

Meses	Dias Secos Esperados
Janeiro	8
Fevereiro	7
Março	9
Abril	14
Maiο	23
Junho	28
Julho	29
Agosto	27
Setembro	23
Outubro	16
Novembro	15
Dezembro	8
TOTAL	207

Fonte: (GODINHO; UTUMI; SILVA, 2004) apud Matos (2007).

Com a interceptação dos dados da Figura 10 com a Tabela 7, foram considerados 32 dias secos esperados para a realização da colheita com uma jornada de 16 horas/dia, utilizando dois operadores como mão de obra e eficiência gerencial de 72%. O TD considerado é então de 368,6. Esses dias foram considerados para que não houvesse prejuízo no plantio da safrinha de milho posterior a colheita de soja.

As máquinas e implementos agrícolas e as suas respectivas características que compõem o cenário são mostradas na tabela 8.

Tabela 8: Máquinas agrícolas selecionados no modelo e que compõem os cenários

Colhedoras agrícolas selecionadas			
Máquina Selecionada	Valor Inicial (a vista)	Velocidade max (km/h)	Largura Efetiva (m)
Colhedora 40 pés	R\$ 1.446.000,00	9	12
Colhedora 25 pés	R\$ 683.500,00	7	7,6

Fonte: da autora, com base na consulta a vendas, realizada em 2014

O dimensionamento das máquinas foi feito de modo que uma colhedora tivesse um aproveitamento otimizado, com uma velocidade de deslocamento de 80% da sugerida pelo fabricante.

A Tabela 9 apresenta a descrição e os valores das variáveis utilizadas para o cálculo do custo horário e operacional das colhedoras consideradas na simulação.

Tabela 9: Variáveis utilizadas para o cálculo do custo horário das máquinas colhedoras de soja.

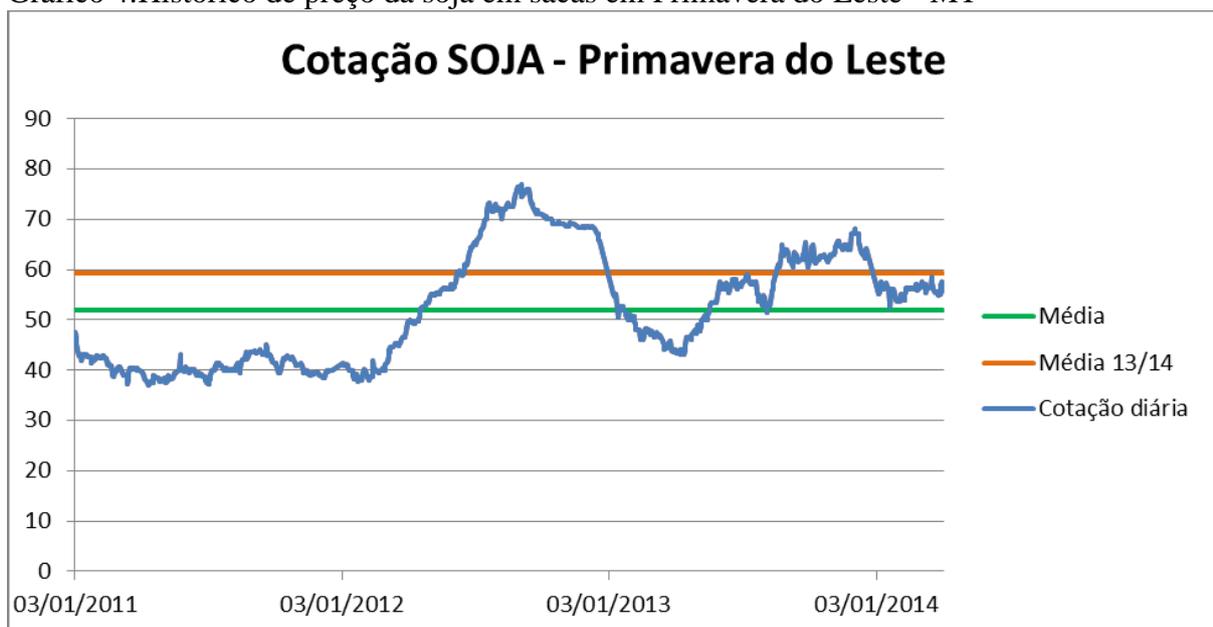
Parâmetros para o cálculo do custo horário	
SOJA	
	Valores obtidos em vendas
Valor Inicial (VI)	
Valor Final (VF=%deVI)	35
Vida Útil (anos)	10
Vida Útil (horas)	5000
Juros (% aa)	10
AST* (% de VI)	1,5
FRM** (% de VI)	100

Nota * Alojamento, Seguros e Taxas; ** Fator de Reparos e Manutenção.

Fonte: Matos (2007), atualizado pela autora.

Para as simulações do custo total da colheita nos contratos de prestação de serviço utiliza-se o custo médio da saca da soja da região de Primavera do Leste – MT, uma vez que o preço é usualmente cobrado em sacas/hectare ou por meio da porcentagem da produção colhida. Dessa forma, o produtor que contrata fica protegido das variações da cotação da *commodity*. As cotações usadas são as da safra 2013/2014 e a média total desde 2011 até março/2014, respectivamente R\$59/sc e R\$ 52/sc. Para cálculo desse valor foi usado o histórico de cotação do Instituto Mato Grossense de Economia Agropecuária (IMEA). No Gráfico 4 segue histórico de cotação da soja na região desde 2011.

Gráfico 4: Histórico de preço da soja em sacas em Primavera do Leste - MT



Fonte: Instituto Mato Grossense de Economia Agropecuária, adaptado pela autora.

8.3. Análise de Custo Operacional da Colheita Mecanizada de Soja

Cenários Propostos e Resultados

Os cenários propostos são os diversos tipos de arranjos institucionais, excluídas aqui as transações que ocorrem sem troca de valor monetário ou de produtos, encontrados nas pesquisas a campo com os sojicultores.

Como citado na Tabela 8, as duas máquinas selecionadas para os cenários são de categorias de preços diferentes e, portanto de dimensões distintas. No dimensionamento das máquinas, a quantidade de hectares da colhedora de 25 pés foi de 1200 hectares e da colhedora de 40 pés foram 2.500 hectares; portanto, na comparação com a contratação de fornecedores para a operação da colheita são essas as áreas consideradas. A produtividade considerada por hectare é a média considerada pela EMBRAPA de 2.900kg/hectare.

Cenários de Integração Vertical

- Colhedora Própria: O produtor rural adquire a máquina à vista com recurso próprio
- Colhedora Financiada: O produtor rural financia a máquina mediante crédito subsidiado do governo para estes fins. São consideradas três taxas de juros anuais: 3,5%; 4,5% e 5,5% ao ano, condições possíveis que o produtor encontra quando busca por financiamento agrícola. Essa simulação também permite analisar como se comportariam os custos em condições de variação nos juros. O valor inicial da colhedora utilizado para o cálculo do custo horário e operacional utilizado é o valor final do financiamento com o prazo de pagamento de dez anos.

Cenários de Contratos (fora do escopo da firma)

- Contratos proporcionais: A colheita é realizada por terceiros, por contratos formais ou informais. A forma de pagamento acordada é por meio de percentual do produto colhido. São considerados dois preços encontrados com base nos dados primários pesquisados com o produtor rural: 5% e 6% da produção total.
- Contratos fixos: A colheita é realizada por terceiros, mediante contratos formais ou informais. O pagamento é fixo, por meio de um valor estipulado por hectare colhido,

normalmente são acordadas em sacas por hectare. São considerados duas faixas de preços encontrados: 2,3 sacas/hectare e 3 sacas/ hectare.

Nas Tabelas 10 a 13 são simulados os quatro cenários descritos acima, com dois preços de sacas de soja de 60 kg. Essa comparação em diferentes cotações nos possibilita comparar como se comporta os custos de subcontratar a operação de colheita, uma vez que o preço é, na maioria das vezes, atrelado à *commodity*.

Tabela 10:Comparativo de cenários da colhedora de 25 pés a R\$ 59,00/saca para 1.200 hectares.

Cenários			Valor inicial (R\$)	CH (C+HH)	Custo Total Colheita
Integração Vertical					
Colhedora Própria (à vista)			683.500,0	407,6	143.671,7
Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)			964.144,3	566,0	199.465,6
Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)			1.061.454,6	620,8	218.811,5
Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)			1.167.516,7	680,7	239.897,4
Contratos PROPORCIONAIS (% produção)		% produto colhido			
Contrato proporcional (5% produção)		5,0			171.100,0
Contrato proporcional (6% produção)		6,0			205.320,0
Contrato FIXO (por hectare)		sc/há			
Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2,3				162.840,0
Contrato FIXO (3 sc/ha)	3,0				212.400,0

Fonte: da autora.

Tabela 11:Comparativo de cenários da colhedora de 25 pés a R\$ 52,00/saca para 1.200 hectares.

Cenários			Valor inicial (R\$)	CH (C+HH)	Custo Total Colheita
Integração Vertical					
Colhedora Própria (à vista)			683.500,0	407,6	143.671,7
Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)			964.144,3	566,0	199.465,6
Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)			1.061.454,6	620,8	218.811,5
Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)			1.167.516,7	680,7	239.897,4
Contratos PROPORCIONAIS (% produção)		% produto colhido			
Contrato proporcional (5% produção)		5,0			150.800,0
Contrato proporcional (6% produção)		6,0			180.960,0
Contrato FIXO (por hectare)		sc/há			
Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2,3				143.520,0
Contrato FIXO (3 sc/ha)	3,0				187.200,0

Fonte: da autora

Tabela 12:Comparativo de cenários da colhedora de 40 pés a R\$ 59,00/saca para 2.500 hectares.

Cenários			Valor inicial (R\$)	CH (C+HH)	Custo Total Colheita
Integração Vertical					
Colhedora Própria (à vista)			1.446.000,0	842,8	292.654,7
Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)			2.039.725,8	1.179,8	409.668,2
Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)			2.245.593,8	1.296,7	450.241,3
Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)			2.469.976,9	1.424,1	494.463,5
Contratos PROPORCIONAIS (% produção)		% produto colhido			
Contrato proporcional (5% produção)		5		1.026,6	356.458,3
Contrato proporcional (6% produção)		6		1.231,9	427.750,0
Contrato FIXO (por hectare)		sc/há			
Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2,3			977,0	339.250,0
Contrato FIXO (3 sc/ha)	3,0			1.274,4	442.500,0

Fonte: da autora

Tabela 13: Comparativo de cenários da colhedora de 40 pés a R\$ 52,00/saca para 2.500 hectares.

Cenários			Valor inicial (R\$)	CH (C+HH)	Custo Total Colheita
Integração Vertical					
Colhedora Própria (à vista)			1.446.000,0	842,8	292.654,7
Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)			2.039.725,8	1.179,8	409.668,2
Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)			2.245.593,8	1.296,7	450.241,3
Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)			2.469.976,9	1.424,1	494.463,5
Contratos PROPORCIONAIS (% produção)		% produto colhido			
Contrato proporcional (5% produção)		5			314.166,7
Contrato proporcional (6% produção)		6			377.000,0
Contrato FIXO (por hectare)		sc/há			
Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2,3				299.000,0
Contrato FIXO (3 sc/ha)	3,0				390.000,0

Fonte: da autora

No presente capítulo foram simulados diferentes cenários com os arranjos institucionais encontrados no mercado; desses cenários foi feita a comparação dos custos diretos e operacionais de colhedoras agrícolas encontradas no mercado atualmente.

Os Quadros 9 e 10 mostram um *ranking* crescente de custos dos cenários para as máquinas consideradas, as posições se invertem quando a cotação de soja muda.

Quadro 9: *Ranking* crescente de custos de colheita para a colhedora própria de 25 pés e fornecedores de serviços.

Cenários Colhedora 25 pés			
R\$59/sc		R\$52/sc	
1°	Colhedora Própria (à vista)	1°	Contrato FIXO (2,3 sc/ha)
2°	Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2°	Colhedora Própria (à vista)
3°	Contrato proporcional (5% produção)	3°	Contrato proporcional (5% produção)
4°	Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)	4°	Contrato proporcional (6% produção)
5°	Contrato proporcional (6% produção)	5°	Contrato FIXO (3 sc/ha)
6°	Contrato FIXO (3 sc/ha)	6°	Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)
7°	Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)	7°	Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)
8°	Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)	8°	Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)

Fonte: da autora

Quadro 10: *Ranking* crescente de custos de colheita para a colhedora própria de 40 pés e fornecedores de serviços.

Cenários Colhedora 40 pés			
R\$59/sc		R\$52/sc	
1°	Colhedora Própria (à vista)	1°	Colhedora Própria (à vista)
2°	Contrato FIXO (2,3 sc/ha)	2°	Contrato FIXO (2,3 sc/ha)
3°	Contrato proporcional (5% produção)	3°	Contrato proporcional (5% produção)
4°	Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)	4°	Contrato proporcional (6% produção)
5°	Contrato proporcional (6% produção)	5°	Contrato FIXO (3 sc/ha)
6°	Contrato FIXO (3 sc/ha)	6°	Colhedora Financiada (i= 3,5%a.a.)
7°	Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)	7°	Colhedora Financiada (i= 4,5%a.a.)
8°	Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)	8°	Colhedora Financiada (i= 5,5%a.a.)

Fonte: da autora

Na comparação de custos operacionais, a opção de integrar verticalmente quando se dispõe do recurso para adquirir a colhedora à vista mostra-se como a melhor opção, na colhedora S680 (40 pés), para as duas cotações de soja. Na colhedora menor, S540 (25 pés), o contrato de serviços com valor fixo de 2,3 sacas/há é a melhor opção quando a cotação da soja é menor (R\$52), mas em um cenário favorável para a cotação da *commodity* a opção de adquirir o equipamento à vista continua tendo o menor custo operacional por safra.

As opções mais vantajosas seguidas da compra à vista são: o contrato fixo de 2,3 sacas/ha e o contrato proporcional de 5% da produção total. Numa situação otimista, em que as cotações se mantêm a um nível médio de R\$59/saca, para essas opções se igualarem ao melhor cenário seria necessário o custo de contratação ser de 2 sc/ha ou 4,11% aproximadamente do produto colhido. Observa-se que a diferença é pequena de preços praticados por alguns fornecedores. Já na cotação média desde 2011, seriam necessárias 2,25sc/ha aproximadamente ou 4,65% do produto colhido, uma vez que o preço do produto é menor é necessário maior quantidade do que na cotação maior.

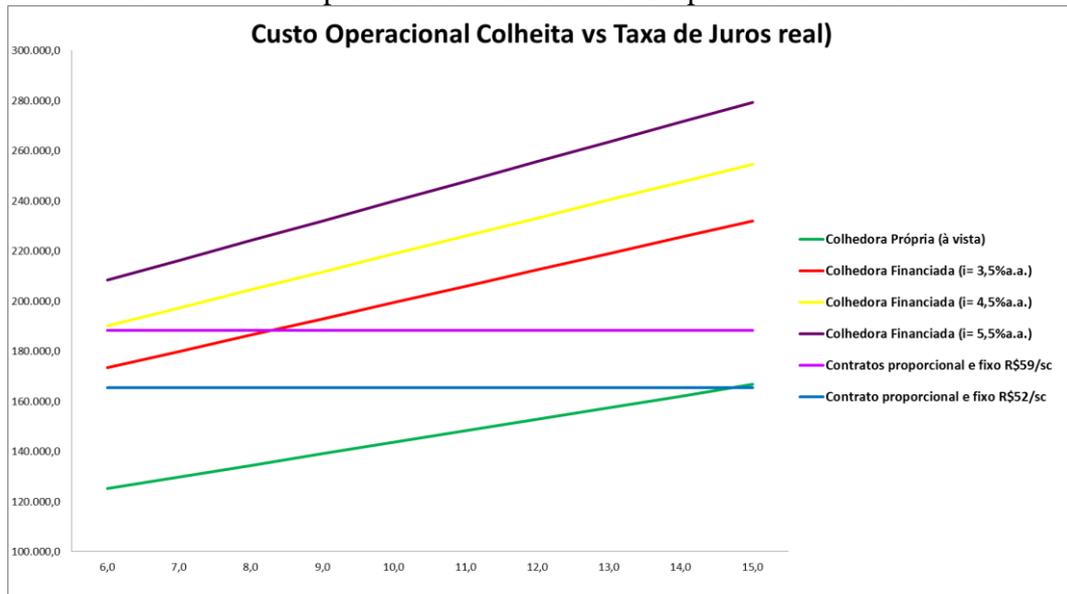
O financiamento das máquinas agrícolas mesmo com taxas de juros subsidiadas aparece somente a partir da quarta posição, sendo que para qualquer uma das máquinas os financiamentos com juros de 4,5 e 5,5% ao ano estão na última posição, com os custos operacionais mais caros dos cenários.

O comparativo feito é tratado como dados *cross section*, pois as observações como a de valor inicial da colhedora e taxas de juros são feitas num mesmo ponto do tempo, conseqüentemente, no longo prazo, se as cotações da *commodity* flutuarem, não é possível

prever por meio desse estudo, como se comportariam os outros valores como preço de máquinas, ou mesmo o preço dos fornecedores desses serviços mecanizados.

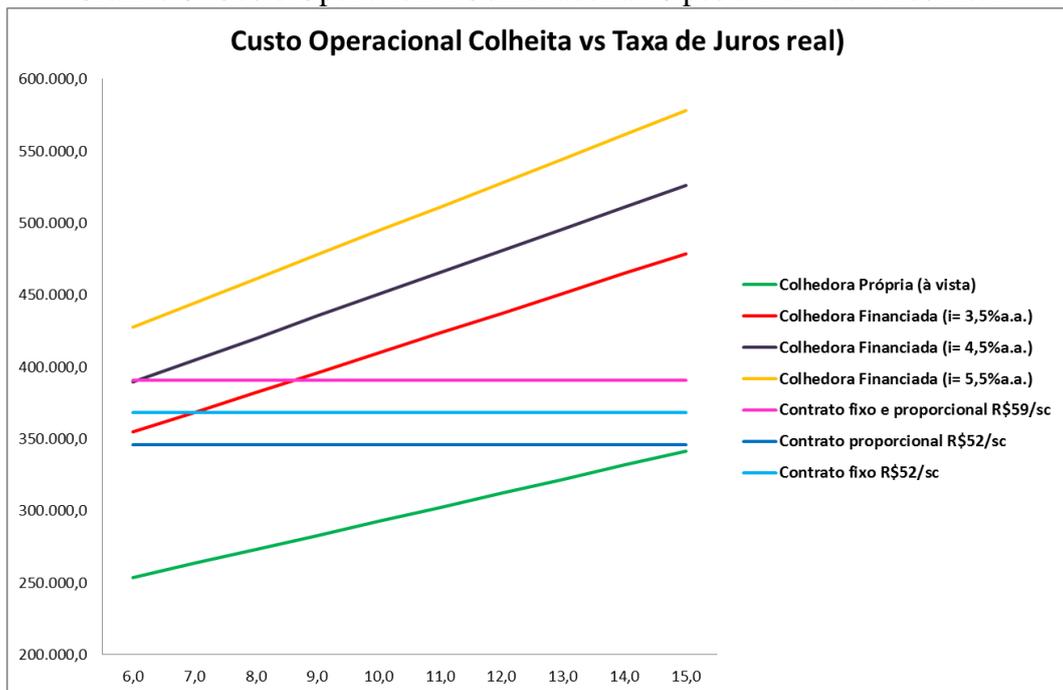
Os contratos de prestação de serviço são usualmente indexados ao produto, decorrente disto, o preço do serviço varia de acordo com a cotação da *commodity*. Portanto, por vezes o *ranking* muda nas colunas de acordo com a cotação considerada. Outro fator que pode mudar a classificação dos custos operacional é a taxa de juros do País fixada pelo Comitê de Política Monetárias (Copom). Mudanças no cenário econômico podem alterar substancialmente a análise. No estudo, a taxa de juros considerada foi de 10% a.a., mudanças nela alteram o custo de oportunidade do capital. No caso de aumento das taxas de juros, aumentam os custos operacionais e a depreciação dos equipamentos, tornando a opção de contratar serviços ainda melhor considerando os custos operacionais. O cenário contrário, com a queda das taxas de juros, torna o custo de oportunidade do capital utilizado na compra de equipamentos menor, sendo assim diminui o custo operacional de aquisição da colheitadeira. Segue o Gráfico 5 e 6 para ilustrar a influência da taxa de juros nos custos operacionais da operação de colheita. O custo dos serviços permanece inalterado nesta análise, pois a taxa de juros não é incluída em seus cálculos, mas eventualmente com a mudança no cenário econômico, os preços cobrados pelos fornecedores de serviços também seriam alterados.

Gráfico 5: Custo Operacional Colheitadeira 25 pés e Taxa de Juros Real



Fonte: da autora

Gráfico 6: Custo Operacional Colheitadeira 40 pés e Taxa de Juros Real



Fonte: da autora

Outra consideração importante a ser feita é que essas simulações acontecem num mundo em que os custos de transação são inexistentes, já que somente o custo operacional é levado em consideração, no qual não existe racionalidade limitada nem oportunismo. Os custos de transação envolvidos são fundamentais na escolha dos arranjos institucionais e serão considerados no próximo capítulo da dissertação.

9. TER OU CONTRATAR: EVIDÊNCIAS ECONÔMETRICAS

9.1. Introdução

O estudo investiga o papel do ambiente institucional na escolha do produtor sobre o arranjo institucional escolhido, de modo particular a influência do Ministério Público.

A etapa quantitativa da pesquisa é conduzida com base em três principais hipóteses:

(H2) A especificidade do ativo induz à integração vertical: A hipótese sobre especificidade irá abordar dois tipos de especificidade descritos por Williamson (1985, 1991, 1993, 1996), a especificidade temporal e a especificidade locacional. Na presença de especificidade temporal, em que atrasos na operação podem ocasionar perdas de produção e na presença de especificidade locacional, em que não existam prestadores de serviço próximos ou que atendam a região do produtor rural, este escolhe integrar verticalmente.

(H3) Contratos de mecanização bem sucedidos no passado aumentam a probabilidade de novos contratos: a recorrência das transações no passado contribui para a decisão contratar, mesmo na presença de incertezas, especificidades do ativo e intenções oclusas que tornam os contratos menos prováveis.

(H4) O ambiente institucional afeta a escolha dos arranjos institucionais: as instituições existem com o intuito de controlar as incertezas; e com as razões econômicas, elas definem o conjunto de escolhas e conseqüentemente influenciam a escolha dos arranjos institucionais adotados. Portanto, a existência de barreiras à subcontratação de serviços agrícolas é um fator a ser levado em consideração no modelo econométrico.

O modelo *probit* foi utilizado com dados oriundos de 129 questionários aplicados com produtores de grãos (soja) no território nacional durante os meses de março a maio de 2014. Os dados buscam identificar fatores que afetam a escolha de contratar serviços de colheita mecanizada.

9.2. O modelo detalhado

O modelo econométrico conforme citado no método é um modelo *probit* que inclui as variáveis explicativas relacionadas à ECT.

As variáveis dependentes e explicativas são explicitadas nos tópicos subsequentes. As regressões *probit* estimam a probabilidade $\Pr (y = 1 | x) = \Phi (x_i' \beta)$, onde Φ é a função densidade cumulativa para o padrão normal.

$$\begin{aligned}
 P(\text{contract} = 1|x) &= G(\beta_0 + \beta_{ETEMP1} + \beta_{ETEMP2} + \beta_{ELOC3} + \beta_{ELOC4} + \beta_{ELOC5} \\
 &+ \beta_{PAST1} + \beta_{PAST2} + \beta_{PAST3} + \beta_{PAST4} + \beta_{INST1} + \beta_{INST2} + \gamma K_{it} + e_{it})
 \end{aligned}$$

Onde K é um vetor de variáveis de controles

$$\text{contract} \begin{cases} 1 \text{ se contrata} \\ 0 \text{ se integra verticalmente (não contrata)} \end{cases}$$

9.3. Definição de Variáveis

Variável dependente

A transação a ser analisada é a T1 que ocorre entre os fornecedores dos equipamentos e o produtor rural. Ela foi previamente detalhada no capítulo sobre o estudo do SAG da soja e da cana-de-açúcar. No caso do estudo, o fornecedor de equipamentos é quem vende as máquinas e implementos agrícolas ou o fornecedor do serviço de colheita mecanizada. Em alguns casos, T1 apresenta-se integrada verticalmente à empresa agrícola, sendo o produtor o dono do ativo. Em outros casos, T1 é realizado por meio de contratos de prestação de serviços, por agentes especializados. A variável dependente desse estudo será o tipo de arranjo institucional que o produtor opta na produção agrícola, mais especificamente na transação de mecanização agrícola da colheita.

Variáveis Explicativas

As variáveis independentes, ou explicativas, do estudo foram escolhidas de acordo com a literatura e servem para estudar as hipóteses levantadas. De acordo com as hipóteses levantadas no capítulo teórico, seguem abaixo as variáveis explicativas do modelo:

- Especificidade Temporal (ETEMP: Referente à H2, sobre especificidade do ativo, essa variável capta a influência do tempo na decisão dos agentes. De acordo com a teoria sobre Economia de Custos de Transação, a especificidade do ativo impacta diretamente na

escolha do arranjo institucional. Quanto maior a especificidade do ativo, maior a probabilidade da escolha da integração vertical comparada às demais opções. A existência de especificidade temporal na atividade de colheita do produtor será capturada por meio de variáveis *proxy*⁷ sobre a percepção do produtor das perdas na produção ocasionadas pelas operações de plantio e colheita mecanizados, se não for respeitada a pontualidade delas no sistema produtivo.

- Especificidade Locacional (*ELOC*): Assim como na especificidade temporal, se a especificidade locacional for alta, menor a possibilidade contratar de acordo com a ECT. Essa variável também é referente à hipótese 2. A especificidade locacional sobre serviços de colheita mecanizada será capturada por variáveis *proxy* se existem fornecedores de serviços regionais; qual a origem mais próxima do serviço (se dentro do município, no estado ou fora dele); e qual a distância estimada entre o produtor e o prestador de serviços. Informações obtidas segundo o conhecimento do respondente.

- Experiência Anterior (*PAST*): Contratações anteriores influenciam a contratação presente de serviços. Uma das variáveis que compõe o sucesso anterior é do tipo *dummy*, se já contratou ou não serviços de colheita mecanizada ou outros serviços de terceiros. Contratações anteriores bem sucedidas aumentam a probabilidade de contratar. Macneil (1978) destaca a importância dos contratos relacionais para manter as relações em curso. Assim a recorrência das transações diminui as limitações que tornam os contratos proibitivos e aumenta o número de contratações de terceiros. Esse aspecto da variável é capturado pelo número de anos que realizou contratos com terceiros de colheita mecanizada e se foram bem sucedidos.

- Ambiente Institucional (*INST*): Segundo NORTH (1991), as instituições foram criadas com o intuito de organizar as transações e conseqüentemente influenciam na escolha dos arranjos institucionais pelos agentes. Portanto, se existirem restrições legais do Ministério Público de contratar serviços agrícolas mecanizados de terceiros na região, espera-se que a possibilidade de contratar seja menor. As *proxys* para restrições legais são: a presença ou não de termos de ajustamento de conduta e o número desses TAC's no estado da propriedade, sendo uma variável que tem influência negativa na contratação, ou seja, quanto mais restrições, menor possibilidade de contratar; corroborando a hipótese H4 de que o ambiente institucional afeta na escolha do arranjo institucional.

⁷ variável *proxy* é uma variável que não é em si diretamente relevante, mas que serve no lugar de uma variável não observável ou imensurável

No Apêndice 3 é apresentado um resumo das variáveis explicativas e das variáveis controle.

9.4. Análise descritiva das variáveis de pesquisa

Com objetivo de estudar as escolhas dos arranjos institucionais no sistema de produção agrícola de grãos e debruçar-se sobre os fatores que desencadeiam as escolhas, analisou-se o fenômeno de integração vertical ou subcontratação da colheita mecanizada nas propriedades agrícolas com base em: i) perfil do produtor rural; ii) padrão da transação atual e anteriores; iii) perfil dos fornecedores de serviços na região e iv) percepção da de fatores de qualidade e especificidade do ativo. Os quadros 7 a 10 apresentam o resultado da pesquisa.

Considerando o perfil do produtor a partir de 129 observações e das propriedades agrícolas (quadro 11), constata-se que 31,8% dos produtores atua de 20 a 30 anos, seguidos dos produtores que estão há mais de 30 anos na atividade, que representam 30,2%. A maior parte deles produz mais de três culturas em sua propriedade (68,2%) e realizam rotação de culturas (76%). A área da propriedade é diversificada, as de menos de quinhentos hectares (500ha) representam 34,1%, as acima de três mil hectares (3000ha) são a minoria e representam 11,6%. Apenas 10,9% das propriedades não possuem colhedora, sendo a moda aqueles que possuem de uma a três colhedoras (62,5%). A quase totalidade dos produtores possui disponibilidade de financiamento agrícola em sua propriedade e utilizam as colhedoras para mais de uma cultura.

Quadro 11: Perfil do Produtor e das Propriedades Agrícolas

	Qt	%		Qt	%
Tempo na Atividade			Area		
1 a 10 anos	19	14,7%	1 a 500 hectares	44	34,1%
10 a 20 anos	30	23,3%	500 a 1000 hectares	31	24,0%
20 a 30 anos	41	31,8%	1000 a 3000 hectares	39	30,2%
> 30 anos	39	30,2%	>3000 hectares	15	11,6%
Numero de Culturas Produzidas			Numero de Colhedoras		
1 cultura	2	1,6%	0 colhedora	14	10,9%
2 culturas	39	30,2%	1 a 3 colhedoras	80	62,5%
3 culturas	43	33,3%	3 a 5 colhedoras	25	19,5%
≥ 4 culturas	45	34,9%	> 5 colhedoras	9	7,0%
Rotação de Culturas na Propriedade			Uso da colhedora para mais de uma cultura		
Faz	98	76,0%	Sim	120	93,0%
Não faz	31	24,0%	Não	9	7,0%
Financiamento Agrícola					
Possui	126	97,7%			
Não possui	3	2,3%			

Fonte: da autora.

No quadro 12 está retratado o padrão das transações. Conforme o pressuposto da pesquisa a maioria dos produtores rurais são integrados verticalmente e não subcontratam serviços de colheita mecanizada (67,2%), porém a maioria já realizou contratos no passado (63,6%) e a maioria (71,3%) não subcontrata nenhum outro tipo de atividade mecanizada nas operações agrícolas.

Dos contratos realizados, 42,7% foram totalmente bem sucedidos. Os contratos celebrados são em sua maioria realizados verbalmente (42,7%) ou informais com outros agricultores conhecidos (30,2%). Dos motivos para não contratar serviços de fornecedores, 34,2% relatam que preferem ter a máquina, seguido pelas razões da qualidade do serviço prestado ser ruim (17,9%) e do preço de contratar o serviço não compensar (15,4%).

Quadro 12: Padrão da transação atual e anteriores.

	Qt	%		Qt	%
Contrata safra atual			Contrato no passado		
Não	86	67,2%	Sim	82	63,6%
Parcialmente	27	21,1%	Não	47	36,4%
Totalmente	15	11,7%			
Motivo de não contratar			Numero de safras contratadas no passado		
Qualidade de serviço prestado é ruim	21	17,9%	Nunca contratou	47	37,6%
Existe perda da produção com terceiros	12	10,3%	De 1 a 5 safras	52	41,6%
Necessita controlar a operação	9	7,7%	De 5 a 10 safras	19	15,2%
Não possui prestador de serviço na região	8	6,8%	> 10 safras	7	5,6%
Preço de contratar não compensa	18	15,4%			
Co-responsabilidade do tomador	2	1,7%	Sucesso no passado		
Prefere ter máquinas	40	34,2%	Não foram bem sucedidas	4	4,9%
Outros	7	6,0%	Foram pouco bem sucedidas	9	11,0%
			Foram razoavelmente bem sucedidas	34	41,5%
Tipo de contratos realizados			Foral totalmente bem sucedidas	35	42,7%
Escrito em contrato e registrado	4	4,2%			
Escrito em contrato e não registrado	22	22,9%	Outros tipos de contratos de serviços mecanizados		
Verbal	41	42,7%	Sim	37	28,7%
Informalmente com conhecidos.	29	30,2%	Não	92	71,3%

Fonte: da autora.

O perfil dos fornecedores de serviços segundo os entrevistados é apresentado no Quadro 13. Os produtores rurais relatam que existem fornecedores que atuam na região da propriedade (85,3%) e que não existe dificuldade de contratar a colheita mecanizada de terceiros. Esses fornecedores, na maioria dos casos, são informais (72,2%), e a frequência da origem mais próxima deles é no próprio município da propriedade, quando a origem relatada é fora do estado o Paraná é o estado que mais “exporta” os serviços.

Quadro 13: Perfil dos Fornecedores de Serviço na Região da Propriedade

	Qt	%		Qt	%
Formalização do fornecedor do serviço			Origem dos Fornecedores		
Sim	32	27,8%	Município da propriedade	70	40,9%
Não	83	72,2%	Estado da propriedade	56	32,7%
Presença de fornecedores na região			Fora do Estado da propriedade	45	26,3%
Sim	110	85,3%	Origem quando fora do Estado da Propriedade		
Não	19	14,7%	Paraná	26	45,6%
Dificuldade de contratar			São Paulo	9	15,8%
Não há dificuldade	68	53,1%	Santa Catarina	9	15,8%
Há pouca dificuldade	29	22,7%	Mato Grosso	8	14,0%
Há muita dificuldade	22	17,2%	Rio Grande do Sul	2	3,5%
Não há esse tipo de serviço	9	7,0%	Mato Grosso do Sul	2	3,5%
			Goiás	1	1,8%

Fonte: da autora.

Para entender a importância da operação foi incluída na pesquisa a percepção dos produtores acerca dos prejuízos que poderiam ser ocasionados na produção agrícola (Quadro 14), tanto por fatores temporais como técnicos, o que se pode considerar a presença ou não da especificidade do ativo.

A maior parte julga a operação de colheita muito importante (95,3%), e considera o atraso nas operações e plantio e de colheita prejudica a produção total de grãos. Os produtores acreditam que quesitos técnicos de regulagem de barra e velocidade, se feitos de maneira incorreta, prejudicam a produção. A maioria concorda (43,3%) que a qualidade da operação realizada por terceiros é inferior à realizada pelos produtores. As percepções identificadas a partir de medidas escalares são *proxys* para a variável especificidade do ativo para problemas de *hold up*.

Quadro 14: Percepção dos fatores de qualidade e especificidade do ativo das operações agrícolas

	Qt	%		Qt	%
Prejuízo no atraso do PLANTIO			Prejuízo no atraso da COLHEITA		
Não prejudica	5	3,9%	Não prejudica	1	0,8%
Prejudica um pouco	29	22,5%	Prejudica um pouco	9	7,0%
Prejudica razoavelmente	67	51,9%	Prejudica razoavelmente	61	47,3%
Prejudica totalmente	28	21,7%	Prejudica totalmente	58	45,0%
Regulagem errada da barra afeta a COLHEITA			VELOCIDADE da colhedora afeta colheita		
Não prejudica	1	0,8%	Não afeta	4	3,1%
Prejudica um pouco	7	5,4%	Afeta um pouco	23	17,8%
Prejudica razoavelmente	69	53,5%	Afeta razoavelmente	61	47,3%
Prejudica totalmente	52	40,3%	Afeta totalmente	41	31,8%
Importância da COLHEITA na produção			Inferioridade na COLHEITA realizada por terc		
Sem importância	0	0,0%	Discorda totalmente	9	7,1%
Pouco importante	0	0,0%	Discorda	35	27,6%
Razoavelmente importante	6	4,7%	Concorda	55	43,3%
Muito importante	123	95,3%	Concorda totalmente	28	22,0%

Fonte: da autora.

9.5. Evidências econométricas

Com base nos dados levantados, utiliza-se o modelo econométrico apontado no item 9.2 elaborado para investigar a escolha dos arranjos institucionais pelos agricultores. Conforme apresentado nos quadros 11 a 14, as variáveis estão relacionadas ao perfil do produtor rural, ao padrão da transação, e a percepção dos fatores de qualidade das operações agrícolas.

O quadro 15 apresenta as variáveis inseridas no modelo econométrico, a relação delas com as hipóteses da pesquisa e o sinal esperado para a explicação da escolha dos arranjos institucionais.

Quadro 15: Descrição das variáveis do modelo econométrico e as hipóteses de pesquisa relacionadas.

Código	Descrição da Variável	Hipóteses Detalhadas	Tipo de variável	Sinal Esperado
<i>K1</i>	ÁREA da propriedade (hectares)	Quanto maior a área da propriedade, maior possibilidade de integrar, porque é possível otimizar o uso do recurso.	contínua	-
<i>K2</i>	TEMPO na atividade (anos)	Muitos anos na atividade implicam a escolha da integração vertical (arranjos institucionais vigentes antigamente)	contínua	-
<i>K3</i>	OTIMIZAÇÃO da utilização da colhedora para mais de uma cultura.	Utilizar a colhedora para mais de uma cultura implica integrar verticalmente, uma vez que otimiza as máquinas.	dummy	-
<i>K4</i>	VELOCIDADE INADEQUADA da máquina causa percepção de prejuízo.	Se a má qualidade da operação causa prejuízo para a produção, a probabilidade de contratar é menor	escalar	-
<i>K5</i>	FORNECEDOR de serviço a terceiros ou troca com propriedades vizinhas.	Prestar serviços para vizinhos para otimizar a colhedora implica ser integrado verticalmente.	dummy	-
<i>ETEMP1</i>	ATRASO NA COLHEITA - Prejuízo percebido causado por hold up problem (proxy para especificidade temporal).	H2a - Especificidade temporal induz à integração vertical.	escalar	-
<i>ETEMP2</i>	ATRASO NO PLANTIO - Prejuízo percebido causado por hold up problem (proxy para especificidade temporal).	H2a - Especificidade temporal induz à integração vertical.	escalar	-
<i>ELOC3</i>	Existência de FORNECEDORES na região para contratar o serviço (proxy para especificidade locacional).	H2b - Se existem fornecedores na região, existe a possibilidade de contratar.	dummy	+
<i>ELOC4</i>	DISTANCIA do fornecedor de serviço mais próximo em km (proxy para especificidade locacional).	H2b - Especificidade locacional induz à integração vertical.	contínua	-
<i>ELOC5</i>	ORIGEM mais próxima do serviço (município, estado, fora do estado).	H2b - Especificidade locacional induz à integração vertical.	escalar	-
<i>PAST1</i>	NUMERO DE SAFRAS que já contratou no passado	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	contínua	+
<i>PAST2</i>	SUCESSO ANTERIOR. Se declarou que os serviços foram razoavelmente ou totalmente bem sucedidos (PAST2=1).	H3b - O sucesso no passado induz a escolha de contratos.	dummy	+
<i>PAST3</i>	Presença de CONTRATO ANTERIOR.	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	dummy	+
<i>PAST4</i>	OUTROS TIPOS DE CONTRATOS	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	dummy	+
<i>INST1</i>	TAC. Existência de termos de ajustamento de conduta no estado da propriedade	H4 - Barreiras impostas pelo ambiente intitucional implicam a integração vertical.	dummy	-
<i>INST2</i>	NUMERO de TAC's no estado da propriedade	H4 - Barreiras impostas pelo ambiente intitucional implicam a integração vertical.	contínua	-

Fonte: da autora.

Observa-se que *K1*, *K2*, *K5*, *PAST1*, *PAST2*, *PAST3*, *PAST4*, *ETEMP1*, *ELOC4*, *ELOC5* e *INST1* são variáveis que apresentam correlação a 0,1%, 1%, 5% ou 10% de significância com a escolha dos arranjos institucionais, conforme o Apêndice 4. As variáveis: *ETEMP2*, *ELOC3* e *INST2* também compõem o modelo de análise. Essas variáveis não apresentam índice de correlação significativa, mas estão relacionadas à especificidade locacional, especificidade temporal e à hipótese do ambiente institucional, respectivamente. Além destas, inclui-se no modelo um conjunto de variáveis controle.

Quanto à relação dessas variáveis com a escolha de integrar ou contratar os serviços de colheita mecanizada, espera-se que, quanto maior a propriedade a possibilidade de contratar serviços de terceiros é menor. De mesma forma, quando ocorre a utilização de colhedoras para mais de uma cultura espera-se maior integração vertical, uma vez que otimizar o ativo

imobilizado para mais culturas exige um investimento pequeno. Espera-se também que o tempo na atividade seja relacionado inversamente com a contratação de serviços, indicando que produtores com tradição de muitos anos devam continuar seguindo o padrão de integração vertical que predominava.

Com base na ECT, as variáveis que indicam a presença de especificidade do ativo são inversamente relacionadas à escolha de contratar serviços mecanizados de colheita; são elas: a origem próxima do serviço, a distância entre fornecedor e produtor e os prejuízos percebidos causados por problemas de *hold up* como o atraso da colheita e posteriormente do plantio da segunda safra.

Das variáveis relacionadas à hipótese da experiência passada e da recorrência das transações, conforme indicado no quadro 11, espera-se que sejam positivamente relacionadas à decisão de contratar serviços de colheita mecanizados, diminuindo assim as limitações que tornam os contratos proibitivos.

Por fim, das variáveis relativas ao ambiente institucional, que são os dados secundários sobre a presença e o número de termos de ajustamento de conduta, uma barreira imposta pelo ambiente institucional, espera-se que sejam inversamente proporcionais à escolha de contratar serviços de terceiros.

Conforme já destacado anteriormente, no modelo analisado as variáveis independentes são relacionadas a: i) perfil do produtor rural (área, tempo na atividade, número de culturas na propriedade, otimização das colhedoras, ser fornecedor) ; ii) percepção de fatores de especificidade do ativo (existência do serviço na região, origem do serviço, distância do fornecedor, prejuízo de atrasos (*hold up problem*) na colheita e plantio); iii) padrão da transação (contratos anteriores, número de contratos anteriores, sucesso no passado, presença de outros tipos de contratos); e iv) ambiente institucional (presença de TAC's no Estado da propriedade e número de TAC's no Estado). O Quadro 16 apresenta um resumo das estatísticas básicas das variáveis pesquisadas no modelo.

Quadro 16:Resumo das Estatísticas Descritivas.

Variável	Obs	Media	Desvio Padrão	Mínima	Máxima
K1	129	1585,783	1994,066	54	12000
K2	129	26,60465	13,91628	2	75
K3	129	0,9302326	0,2557479	0	1
K4	129	3,077519	0,7867298	1	4
K5	129	0,2015504	0,4027221	0	1
ETEMP1	129	3,364341	0,6487727	1	4
ETEMP2	129	2,914729	0,7708661	1	4
ELOC3	129	0,8527132	0,3557733	0	1
ELOC4	129	403,4419	668,3997	20	4019
ELOC5	129	1,410853	0,8442119	0	3
PAST1	129	3,604651	5,661574	0	42
PAST2	129	0,5348837	0,5007262	0	1
PAST3	129	0,627907	0,4852475	0	1
PAST4	129	0,2868217	0,4540409	0	1
INST1	129	0,7906977	0,4083966	0	1
INST2	129	4,945736	7,032636	0	19

Fonte: da autora.

A análise de dados é desenvolvida em três etapas: primeiro, a análise econométrica para a escolha do produtor pelo arranjo institucional na colheita mecanizada a partir de um modelo de regressão *probit* ordenado, seguido pelo mesmo modelo econométrico *probit* e, por fim, os dois modelos submetidos ao método de correção de erros robustos.

Tabela 14: Comparação dos modelos probit ordenado e probit com e sem correção dos erros robustos.

Modelo	Probit Ordenado	Probit Ordenado com erros robustos	Probit	Probit com erros robustos
Variáveis dependentes				
<i>K1</i>	-0.00015* (0.0001)	-0.00015* (0.0001)	-0.00012 (0.0001)	-0.00012 (0.0001)
<i>K2</i>	-0.05135** (0.0137)	-0.05135*** (0.0130)	-0.06416* (0.0203)	-0.06416*** (0.0161)
<i>K3</i>	-1.28848* (0.5143)	-1.28848* (0.4973)	-1.23186+ (0.6489)	-1.23186* (0.5085)
<i>K4</i>	0.34288 (0.2175)	0.34288+ (0.2029)	0.43524 (0.2975)	0.43524+ (0.2584)
<i>K5</i>	-2.08309* (0.9364)	-2.08309*** (0.4906)	-2.56218 (1.6153)	-2.56218*** (0.6432)
<i>ETEMP1</i>	-0.54940* (0.2792)	-0.54940+ (0.2824)	-1.48497* (0.4843)	-1.48497** (0.4198)
<i>ETEMP2</i>	0.21729 (0.2021)	0.21729 (0.1847)	0.34327 (0.2942)	0.34327 (0.2602)
<i>ELOC3</i>	-0.13677 (0.5244)	-0.13677 (0.3524)	0.09240 (0.7923)	0.09240 (0.4805)
<i>ELOC4</i>	0.00062* (0.0003)	0.00062* (0.0002)	0.00123* (0.0005)	0.00123** (0.0004)
<i>ELOC5</i>	-0.13168 (0.2435)	-0.13168 (0.2264)	-0.74869+ (0.4271)	-0.74869* (0.3184)
<i>PAST1</i>	0.07885* (0.0267)	0.07885** (0.0226)	0.12293* (0.0439)	0.12293** (0.0352)
<i>PAST2</i>	1.01468* (0.4854)	1.01468+ (0.5189)	1.41262* (0.6489)	1.41262* (0.6640)
<i>PAST3</i>	0.45407 (0.5602)	0.45407 (0.5626)	0.67258 (0.7473)	0.67258 (0.7176)
<i>PAST4</i>	1.49457*** (0.3437)	1.49457*** (0.3589)	2.26818*** (0.5820)	2.26818*** (0.5249)
<i>INST1</i>	1.31624* (0.4917)	1.31624* (0.4667)	1.60737* (0.6514)	1.60737* (0.6436)
<i>INST2</i>	-0.01625 (0.0264)	-0.01625 (0.0241)	-0.00739 (0.0367)	-0.00739 (0.0277)
<i>Constante</i>			1.56563 (2.0135)	1.56563 (1.3264)
Nº observações	129	129	129	129
Log-likelihood	-59.184217	-59.184217	-27.224139	-27.224139
LR-chi2	110.0987	93.6342	108.3511	61.4958
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo-R2	0.4819	0.4819	0.6655	0.6655

+ p<0,1, * p<0,05, ** p<0,001, *** p<0,0001

Fonte: da autora

A partir da comparação dos modelos na tabela 14, entende-se que o modelo *probit* ajustado com erros robustos apresenta-se um adequado grau de ajuste ($\chi^2 = -27.224139$ e $p < 0.0000$). Não existe evidência de multicolinearidade entre as variáveis explicativas, porém

rejeita-se a hipótese de homoscedasticidade, conseqüentemente, optou-se pelo modelo com correção pelos erros robustos⁸.

A partir dessas considerações a tabela 15 apresenta os dados apresentados de forma incremental. No modelo (A) tem-se o resultado da regressão considerando somente as variáveis de controle. Nos modelos seguintes (modelos B a E), são agregadas à análise grupos de variáveis relacionadas a: i) especificidade temporal; ii) especificidade locacional; iii) contratos passados e iv) ambiente institucional.

⁸ “*Variation Inflation Factor*” (VIF) para o teste de multicolinearidade (VIF<10) e Breusch-Pagan/ Cook-Weisberg teste para heterocedasticidade – para mais detalhes vide Apêndice 4 nesse documento.

Tabela 15: Modelo probit com erros robustos

Variável dependente	Contrato				
	(0 = integrado verticalmente; 1 = existência de contratos)				
Método:	Probit com correção por erros robustos				
	A	B	C	D	E
<i>contrato</i>					
K1	0.00011+	0.00012+	0.00005	-0.00006	-0.00012
	(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)
K2	-0.03258*	-0.03513*	-0.03248*	-0.05922***	-0.06416***
	(0.0107)	(0.0115)	(0.0117)	(0.0151)	(0.0161)
K3	-0.57739	-0.58142	-0.86959	-1.15124+	-1.23186*
	(0.5073)	(0.5542)	(0.5680)	(0.6430)	(0.5085)
K4	0.26243	0.25778	0.30310+	0.26423	0.43524+
	(0.1661)	(0.1681)	(0.1744)	(0.2294)	(0.2584)
K5	-1.29160*	-1.30976*	-1.17126*	-2.61470**	-2.56218***
	(0.5206)	(0.5354)	(0.5442)	(0.7409)	(0.6432)
ETEMP1		-0.33381	-0.29704	-1.17707*	-1.48497**
		(0.2382)	(0.2513)	(0.3809)	(0.4198)
ETEMP2		0.23874	0.28169	0.39980	0.34327
		(0.1999)	(0.2033)	(0.2448)	(0.2602)
ELOC3			0.72919	0.18532	0.09240
			(0.5535)	(0.4942)	(0.4805)
ELOC4			0.00081*	0.00099*	0.00123**
			(0.0003)	(0.0004)	(0.0004)
ELOC5			-0.07472	-0.51986+	-0.74869*
			(0.2614)	(0.2947)	(0.3184)
PAST1				0.13225***	0.12293**
				(0.0323)	(0.0352)
PAST2				0.88005	1.41262*
				(0.6342)	(0.6640)
PAST3				0.65115	0.67258
				(0.7180)	(0.7176)
PAST4				2.12892***	2.26818***
				(0.4303)	(0.5249)
INST1					1.60737*
					(0.6436)
INST2					-0.00739
					(0.0277)
Constante	0.04856	0.54208	-0.40643	1.98454	1.56563
	(0.7373)	(1.1427)	(1.1397)	(1.3721)	(1.3264)
Nº observações	129	129	129	129	129
Log-likelihood	-64.110483	-62.822777	-57.44684	-30.992183	-27.224139
LR-chi2	21.9493	23.8904	33.5291	56.8127	61.4958
Prob>chi2	0.0005	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000
Pseudo-R2	0.2124	0.2282	0.2943	0.6193	0.6655

+ p<0,1, * p<0,05, ** p<0,001, *** p<0,0001

Fonte: da autora.

O modelo E é o mais completo e inclui as variáveis relacionadas a todas as hipóteses de pesquisa. Optou-se por adotar o modelo E e considerar os regressores como exógenos. O modelo tem qualidade de ajuste de classificação pós-estimação de 89.15%, conforme Apêndice 4.

No modelo E, a variável explicativa com nível de significância a 0,1% são: i) K2, K5 e PAST4. As variáveis com níveis de significância de 1% são: ETEMP1; ELOC4 e PAST1. As variáveis que apresentam significância a 5% são: K3; ELOC5; PAST2 e INST1. Por fim, a variável com nível de significância de 10% é: i) K4.

Diferente do esperado, as variáveis K4, ETEMP2, ELOC4 e INST1 apresentaram relação oposta à esperada pela pesquisa. A relação positiva da variável *prejuízo causado na produção pela velocidade incorreta* (K4) indica que, na verdade, o produtor não vê esse atributo de qualidade da operação como algo que possa prejudicar sua colheita. A variável *atraso no plantio* (ETEMP2) mostra que não considera a especificidade do ativo alta para a atividade. A relação positiva da variável *menor distância da propriedade ao fornecedor* (ELOC4) com o modelo pode ter ocorrido porque a distância projetada pode não corresponder à realidade. Porém, a variável ELOC5, *origem mais próxima*, (medida escalar que tem como opções: (1) não ter serviço na região; (2) a origem ser do município, (3) do estado ou (4) de fora do estado) tem a relação negativa esperada com o modelo. Finalmente, o fato de a variável binária INST1, *presença de termos de ajustamento de conduta* ter uma relação positiva com o modelo pode ser o problema de causalidade reversa, ou seja, a presença de contratos de serviços faz existir a presença de TAC's. As demais variáveis têm a relação esperada com a contratação de serviços ou a integração vertical.

Em síntese, além do perfil do produtor (K2, K4 e K5), estão relacionados à contratação ou integração vertical da colheita mecanizada as variáveis de *especificidade temporal e locacional* (ETEMP1, ELOC4 e ELOC5), *contratos passados* (PAST1, PAST2 e PAST4) e o *ambiente institucional* (INST1).

Logo, pode-se afirmar que as hipóteses relacionadas com a *especificidade do ativo* (H2) e a *existência de contratos bem sucedidos no passado* (H3) foram validados com grau de significância de 5%. A hipótese relacionada ao ambiente institucional, apesar de ser significativa, não foi validada, uma vez que o parâmetro estimado apresenta sinal contrário ao esperado.

Algumas hipóteses são validadas, porém nem todos os parâmetros estimados relacionados a elas são significativos, ou apresentam o sinal esperado. No caso de H2, os parâmetros que não sustentam a hipótese são: ETEMP2; ELOC3 e ELOC4. A razão para o

parâmetro de ETEMP2 não ser significativo ocorre porque o plantio pode não ter alta especificidade para os produtores. No caso de ELOC3, o fato de existirem fornecedores que eles conheçam na região pode não ser importante e ELOC4, apesar de significativa, pode ter o método do cálculo da *proxy* de distância idealizado de forma incorreta, por isso apresenta o sinal contrário ao esperado.

Segue no Quadro 17 o resumo dos resultados dos sinais esperados e a significância dos parâmetros estudados.

Quadro 17: Síntese dos resultados das hipóteses

Hipóteses Gerais	Variável	Hipóteses Detalhadas	Sinal Esperado	Resultado	Significância do parâmetro
Perfil do produtor e da propriedade - Variáveis controle	K1	Quanto maior a área da propriedade maior possibilidade de integrar, porque é possível otimizar o uso do recurso.	-	-	
	K2	Muitos anos na atividade implica na escolha da integração vertical (arranjos institucionais vigentes antigamente)	-	-	0,10%
	K3	Utilizar a colhedora para mais de uma cultura implica integrar verticalmente, uma vez que otimiza as máquinas.	-	-	5%
	K4	Se a má qualidade da operação causa prejuízo para a produção a probabilidade de contratar é menor	-	+	10%
	K5	Prestar serviços para vizinhos para otimizar a colhedora implica em ser integrado verticalmente.	-	-	0,10%
H2 - A especificidade do ativo induz a integração vertical.	ETEMP1	H2a - Especificidade temporal induz a integração vertical.	-	-	1%
	ETEMP2	H2a - Especificidade temporal induz a integração vertical.	-	+	
	ELOC3	H2b -Se existem fornecedores na região existe a possibilidade de contratar.	+	+	
	ELOC4	H2b -Especificidade locacional induz a integração vertical.	-	+	1%
	ELOC5	H2b -Especificidade locacional induz a integração vertical.	-	-	5%

H3 - A probabilidade de novos contratos aumenta com contratos bem sucedidos no passado.	<i>PAST1</i>	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	+	+	1%
	<i>PAST2</i>	H3b - O sucesso no passado induz a escolha de contratos.	+	+	5%
	<i>PAST3</i>	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	+	+	
	<i>PAST4</i>	H3a - A recorrência das transações contribui para um aumento na escolha pelos contratos.	+	+	0,10%
H4 - O ambiente institucional afeta na escolha dos arranjos institucionais	<i>INST1</i>	H4 - Barreiras impostas pelo ambiente intitucional implicam na integração vertical.	-	+	5%
	<i>INST2</i>	H4 - Barreiras impostas pelo ambiente intitucional implicam na integração vertical.	-	-	

Concluindo, a análise dos coeficientes de um modelo de variável dependente limitada *probit* é diferente da interpretação de um modelo de regressão linear, em que os coeficientes expressam o efeito marginal sobre a variável dependente. Usando *logit* e *probit*, a interpretação da magnitude dos coeficientes não é trivial, a estimativa fornece, de imediato, informação sobre o sentido da influência sobre a variável dependente; a grandeza do efeito requer cálculos adicionais.

10. CONCLUSÕES

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma discussão a respeito de fatores que levam à escolha de determinado arranjo institucional em detrimento de outro. A pesquisa de ordem prática busca o entendimento da adoção de contratos de serviços mecanizados no sistema agrícola produtivo. A discussão é ilustrada a partir de evidências empíricas coletadas no Brasil, referentes aos sistemas agroindustriais da cana-de-açúcar e da soja, com respeito à opção dos produtores rurais em relação à contratação de serviços ou integração vertical da colheita mecanizada. Neste sentido, tem-se um objetivo secundário de analisar o setor de fornecedores de serviços mecanizados, o surgimento desse setor e o ambiente institucional que envolve essa escolha.

Primeiro foram estudados os SAG's da soja e da cana-de-açúcar, com enfoque na transação de colheita mecanizada. A atividade é sazonal e requer um investimento alto por parte do produtor quando ele opta por integrar verticalmente, imobilizando capital. A especificidade temporal vem da perecibilidade do produto, no caso da cana-de-açúcar, e da pequena janela entre colheita e plantio decorrente da sucessão ou rotação de culturas na soja.

Foi analisado o ambiente institucional, em que a subcontratação de serviços está inserida, mostrando uma fragilidade institucional que barra o desenvolvimento do setor. O Ministério do Trabalho, na tentativa de proteger os direitos da mão de obra, proíbe a subcontratação de atividades-fim das empresas, limitando as escolhas no que tange a decisão de comprar ou contratar serviços agrícolas.

Posteriormente, na análise exploratória realizada pelo estudo de caso setorial sobre o setor e fornecedores de serviços de mecanização agrícola foram aplicados conceitos da Organização Industrial para levantar a estrutura de mercado, a concorrência do setor, a estrutura e a estratégia de governança das empresas formais ou informais presentes. Também foi investigado o surgimento da prestação de serviços de colheita mecanizada: utilizando-se os recursos excedentes de colhedoras próprias, ou de *know how* adquirido com a atividade principal. Foram entrevistados em profundidade fornecedores de serviços, produtores rurais clientes e outros participantes do mercado que relataram suas experiências.

Então, foi realizado um estudo comparativo dos custos operacionais envolvidos nas opções de comprar ou contratar um serviço de colheita mecanizada. Para tanto, foram levantados custos de contratos praticados na colheita de soja e foram comparados com os custos operacionais da propriedade de uma colhedora em atividade. Entre estes, os custos

fixos, custos de reparo e manutenção, custo de mão de obra direta, todos relativos à utilização do equipamento em uma safra e as condições econômicas e climáticas atuais. A diferença de valores monetários entre as opções estudadas são muito próximas quando a comparação é com a aquisição da máquina à vista e a subcontratação. Porém, as opções de aquisição de máquina financiada, mesmo com juros subsidiados, são as de custos operacionais mais elevados para o empresário agrícola. Existem ainda, alguns fatores, como cotação das commodities e taxa de juro real, que podem alterar o cenário. Nesta análise comparativa de custos operacionais, os custos de transação não foram considerados.

No modelo econométrico com variável dependente limitada foram utilizadas variáveis oriundas da Nova Economia Institucional para explicar a escolha do arranjo institucional. As variáveis incluem desde custos de transação, especificidade temporal e locacional, recorrência de contratos até aspectos do ambiente institucional regional que poderia influenciar na escolha. No modelo, a preferência por integrar é explicada pela especificidade locacional e pela especificidade temporal. No entanto, as experiências de contratações anteriores bem sucedidas aumentam a probabilidade de novos contratos de colheita mecanizada. Os resultados corroboram as hipóteses, reforçando a teoria escolhida para estudar o problema de pesquisa.

A conclusão é que o Brasil tem um modelo que induz à integração vertical, as especificidades do ativo são altas e as instituições nesse caso não funcionam como mitigador de riscos para os participantes engajarem-se nos contratos de subcontratação de serviços como a colheita mecanizada. Ao contrário, o ambiente institucional, por vezes, pune empresários que optam pela desintegração de atividades consideradas finalísticas pelo Ministério Público.

O modelo atual pode não ser eficiente para atividades que sejam intensivas em capital, pois da propriedade dos ativos incorrem custos burocráticos e alta imobilização de capital, desnecessária para atividades não principais da empresa. Para atividades que exijam mão de obra especializada e sazonal, o modelo também se mostra ineficiente, uma vez que a capacidade do equipamento fica ociosa durante certo período. A colheita mecanizada se encaixa nestas duas situações: é preciso investir em equipamentos caros e funcionários especializados que serão utilizados em somente uma etapa da produção.

A discussão sobre atividades-meio e atividades-fim, mostra a fragilidade do Estado em interpretar situações que ele não compreende bem, sem considerar aspectos econômicos e organizacionais em suas decisões. As análises do estudo mostram que empresários agrícolas idôneos são prejudicados, ao retirar deles a opção de subcontratação de serviços especializados e intensivos em capital, porque uma minoria utiliza a subcontratação de forma

ilegal, lesando a mão-de-obra ao retirar delas seus direitos básicos. O discurso de Ronald Coase, quando foi agraciado com o Premio Nobel em Economia, de que “tudo o que o judiciário não entende interpreta como poder e interfere” mostra-se verdadeira nesta situação. A intenção do judiciário não é prejudicar, mas zelar pelo bem estar social. Porém quando não busca compreender bem as partes e seus incentivos para recorrer aos serviços o judicial acaba por prejudicar as partes envolvidas: os empresários agrícolas perdem o direito de escolher o arranjo institucional que julgam mais eficiente, empreendedores que desejam prestar serviços na área rural são afastados e por fim os trabalhadores, pois impede-se que postos de trabalhos especializados sejam criados para a prestação de serviços.

Os achados deste estudo sobre serviços de mecanização agrícola são aplicáveis para a esfera pública. Nesta área, a contribuição para as políticas públicas é de que a não regulação de alguns mercados faz com que sejam mais eficientes, de forma que eles se autorregulem e que o judiciário concentre-se em fiscalizar as condições de trabalho, sejam de empresas no setor produtivo ou de serviços. Dito isto, o estudo não tem a pretensão de responder se a colheita mecanizada, ou outros serviços agrícolas, são atividades-meio ou atividades-fim, uma vez que dependendo da orientação tecnológica eles podem alterar sua posição na cadeia de valor.

As contribuições do estudo para a estratégia privada é esclarecer que o empresário agrícola opta por integrar verticalmente operações como a colheita, pois necessita de uma coordenação estrita, uma vez que existe especificidade temporal, com perda de produtividade e qualidade de sua produção caso não sejam respeitados os tempos ótimos de cada operação. Desta forma, empresas que operam, ou desejam operar na prestação de serviços agrícolas, devem preocupar-se com a qualidade do serviço, respeitando principalmente o *timing* correto para que a o produtor não prejudique a sua produção, tanto na qualidade, quanto na produtividade. Se os serviços prestados forem bem sucedidos aumenta-se a probabilidade do produtor contratar novamente, conforme os resultados das análises.

Com base no exposto e nas conclusões, seguem algumas sugestões de agendas futuras para o presente trabalho.

10.1. Direcionamentos Futuros

Uma extensão natural deste trabalho seria a realização de estudos de casos em profundidade e o levantamento quantitativo realizado neste estudo para outros serviços

agrícolas disponíveis e para outras culturas. A sugestão é buscar serviços que não sejam intensivos em capital e culturas com ciclos produtivos diferentes, para entender e comparar as variáveis que justificam a escolha do arranjo institucional.

Um tópico interessante para analisar a escolha dos arranjos institucionais é o estudo do ambiente institucional no Brasil. Esse tópico permite maior aprofundamento do que o realizado na pesquisa. Há a possibilidade de estudar o problema com o foco do ambiente institucional: buscar outros elementos legais para elucidar a decisão do Ministério Público do Trabalho de proibir a subcontratação de atividades-fim; pesquisar mais a fundo os termos de ajustamento de conduta aplicados e as sanções relativas à subcontratação de colheita mecanizada, realizar a análise comparativa com países de ambiente institucional distintos, bem como analisar a interferência das decisões do judiciário nos arranjos institucionais eficientes.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. F. (2008). *Ambiente institucional e contratos de crédito agrícola: três estudos críticos*. São Paulo: Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 238 p.
- Almeida, P. J.; Buainain, A. M.; Silveira, J. M. (2003). *O mercado de arrendamento fundiário no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba*. In ANAIS do XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Disponível em: <<
<http://www.sober.org.br/palestra/2/853.pdf>>>. Acesso em 12 out.2012.
- American Society of Agricultural Engineers. (1999). *ASAE Standards*. In: *Agricultural Machinery Management* (pp 353-358). St. Joseph: ASAE.
- Anderson, D.R., Sweeney, D. J., Williams, T.A. (2007). *Estatística Aplicada à Administração e Economia* (2a ed.). São Paulo: Cengage Learning
- Associação dos Produtores de Soja (APROSOJA). *História da soja*. Disponível em: <<
<http://www.aprosoja.com.br/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>>>. Acesso em 15 mar.2014.
- Banchi, A.D.; et al. (1994) *Máquinas agrícolas: gerenciamento através de suas eficiências de utilização* (V. 18, N. 73, pp 18-21). São Paulo: ÁLCOOL & ACÚCAR.
- Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). *Planilha de Custos*. Disponível em:
https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.bndes.gov.br%2FSiteBNDES%2Fexport%2Fsites%2Fdefault%2Fbndes_pt%2FGalerias%2FArquivos%2Fempresa%2Flicitacoes%2Fcons0109_AnexoXcustos.xls&ei=Ct0BVMLZGZaryASOp4KYDw&usg=AFQjCNEWy0bvVCAPtFVVTtoxQRY-AV_IfGw&bvm=bv.74115972,d.cWc. Acesso em 30 out.2013
- Barbieri, V; Villa Nova, N. A. (1997). *Climatologia e a cana-de-açúcar*. In: PLANALSUCAR - Coordenadoria Regional Sul (pp. 1-22). Araras: COSUL.
- Bêrni, D.A., Fernandez, B.P.M. (2012). *Métodos e técnicas de pesquisa científica: modelando as ciências empresariais*. São Paulo: Saraiva.
- Bolton, P.; Dewatripont, M. (2005). *Contract Theory*. Cambridge and London: MIT Press.
- Braunbeck, O., Bauen, A., Rosillo-Calle, F. and Cortez, L. (1999). *Prospects for green cane harvesting and cane residue use in Brazil* (V.17, N.1, pp 495-506). England: Biomass and Bioenergy.
- Buainain, A. M. (2006). *Análise da governança na cadeia da soja*. In: Anais do VII Congresso Latino-Americano de Sociologia Rural. Equador.

Chaddad, F. Senesi, S. Palau, H. Villela, F. (2010). *New Organizational Forms in Argentine Agriculture: A Multiple-Case Study Approach*. In: 9th Wageningen International Conference on Chain and Network Management. Wageningen.

Cheung, S.N.S. (1969). *The Theory of Share Tenancy* (p 169). Chicago: The University of Chicago Press.

Coase, R. (1937). *The Nature of the Firm*. *Economica*, [S.I].

Coase, R. (1972) *Industrial Organization: A Proposal for Research*. In: *Economic Research: Retrospect and Prospect* (V. 3, pp 59-73). Policy Issues and Research Opportunities in Industrial Organization.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). (2013). *Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, quarto levantamento, abril/2013*. – Brasília: Conab 2013. Disponível em <<<<<
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_30_34_boletim_cana_p_ortugues_abril_2013_4o_lev.pdf>>>>> Acesso em 03 jul.2013.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). (2013). *Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2013/14 de Área Plantada, Produtividade e Produção*. Brasília: Conab 2013. Disponível em <<<<<
http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>>>>>. Acesso em 03 abr.2014.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004*. Disponível em: <<
<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/tecnologia.htm>>>. Acesso em 04 jul.2013.

EMBRAPA: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA [Internet]. *Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013*. Disponível em: <<
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/tecnologia.htm>>>. Acesso em 03 fev.2013

Farina, E.M.M.Q.; Azevedo, P. F.; Saes, M.S.M. (1997) *Competitividade : mercado, estado e organizações*. São Paulo: Ed. Singular.

Goldberg, R.A. (1968). *Agribusiness Coordination: A Systems Approach to the Wheat, Soybean, and Florida Orange Economies*. Division Research. Graduate School of Business and Administration. Harvard University.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2006. *Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. Brasília: IBGE. Disponível em: <<
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>>. Acesso em 10 ago.2013

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). *Lavoura temporária - valor da Produção. 1990-2010*. Disponível em:

<<<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=0&vcodigo=PA4&t=lavoura-temporaria-valor-producao>>>. Acesso em 24 fev.2014.

Instituto Mato Grossense de Economia Agrícola (IMEA). (2014). *Preço Soja*. Disponível. Disponível em:<< <http://www.imea.com.br/cotacoes.php?produto=1&subproduto=5>>>. Acesso em 20 fev.2014.

Jank, M. S.; Moraes, M. A.; Figueiredo, M. G., Poggi, L.; Dorr, A. C.; Escobar, K. G. (2004). *The changing structure of the agri-food sector in Brazil and its effects on trade and competition*. LATN Working Paper.

Jick, T.D. (1979). *Mixing Qualitative and Quantitative Methods: Triangulation in Action* (V. 24, No. 4). *Administrative Science Quarterly: Qualitative Methodology*.

Lakatos, E.M.; Marconi, M.A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica (5ed)*. São Paulo: Editora Atlas.

Lanini, L. (1993). *Inovações Organizacionais na Mecanização Agrícola na Itália* .(10, n.1/3, pp 53-71) Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia.

Laurenti, A.C. (1996). *A terceirização na Agricultura: a dissociação entre propriedade e o uso dos instrumentos de trabalho na moderna produção agrícola paranaense* (245 f). (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas: UNICAMPO.

Lazzarini, S. (2014) *Terceirizar atividade-fim: é eficiente limitar?* São Paulo: Estado de São Paulo. Disponível em: <<<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,terceirizar-atividade-fim-e-eficiente-limitar-imp-,1535960>>>. Acesso em 1º ago.2014.

Macneil, I. R. (1978) *Contracts: Adjustments of long-term economic relations under classical, neoclassical, and relational contract law*. Northwestern: University Law Review.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Cana-de-açúcar*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: << <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>>. Acesso em 10 dez.2013.

Matos, M. A. (2007). *Modelo informatizado para o planejamento operacional e econômico de sistemas mecanizados com a consideração da pontualidade* (88 p). Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: Universidade de São Paulo.

Mazzili, H.N. (2005). *Compromisso de Ajustamento de Conduta: Evolução e Fragilidades – Atuação do Ministério Público* (v. 1, n.1, p. 225 – 246). Mossoró: Revista Direito e Liberdade – ESMARN.

Milan, M. (2004). *Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas* (100 p). Tese (Livre-Docência em Mecânica e Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: Universidade de São Paulo.

Ministério Público do Trabalho (MPT). (2010). *Termo de Ajustamento de Conduta N. 20100259*. Disponível em: << <http://mpt.gov.br/portaltransparencia/tac.php>>>. Acesso em 20 mar.2014.

Ministério Público do Trabalho (MPT). *Termo de Compromisso N. 20100225 PTM/CALDAS NOVAS*. Disponível em: << <http://mpt.gov.br/portaltransparencia/tac.php>>>. Acesso em: 20 mar.2014.

Ministério Público do Trabalho (MPT). *Termo de Ajuste de Conduta N° 392/2011*. Disponível em: << <http://mpt.gov.br/portaltransparencia/tac.php>>>. Acesso em 20 mar.2014.

Ministério Público do Trabalho (MPT). *Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta N° 51.2013*. Disponível em: <<<http://mpt.gov.br/portaltransparencia/tac.php>>>. Acesso em 20 mar.2014.

Ministério Público do Trabalho (MPT). *Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta N° 47.2013*. Disponível em: <<<http://mpt.gov.br/portaltransparencia/tac.php>>>. Acesso em 20 mar.2014.

Molin, J.P.; Milan, M. (2002). *Trator-implemento: dimensionamento, capacidade operacional e custo*. In: GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L. Conservação e cultivo de solos para plantações florestais (cap.13, pp409-436). Piracicaba: IPEF.

Neves, M.F.; Waack, R.S. & Marino, M.K. (1998). *Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar: Caracterização das Transações entre Empresas de Insumos, Produtores de Cana e Usinas*. In: Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Vol. 01, pp. 559-572). Poços de Caldas: SOBER.

Neves, M. F. (2014). *Caminhos da Cana* (cap. 2, p. 21-23). Sertãozinho: Canaoeste.

Nogueira.A.C.L. (2001). *Mecanização na Agricultura Brasileira: Uma visão prospectiva*. In: Caderno de Pesquisas em Administração (v. 08, nº 4). São Paulo: Revista de Gestão.

North, D.C. (1991). *Institutions*. The Journal of Economic Perspectives (Vol. 5, No. 1 pp.97-112). Nashville: American Economic Association.

North, D.C. (1994). *Economic Performance Through Time*. The American Economic Review (V. 84. Issue 3, June, pp 359-368). Pittsburgh: American Economic Review.

Payne, T. (2013). Depoimento. São Paulo. Entrevista concedida por e-mail a Ana Luiza Camargo Mascarin.

Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (PECEGE). *Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: Fechamento da safra 2011/2012*. Disponível em <<<http://pecege.dyndns.org/home.php?sc=dn&tipo=3>>>. Acesso em 15 jan.2014

Penrose, E. (2006). *A Teoria do Crescimento da Firma*. Campinas, SP: Editora da Unicamp.

Popper, K. S. (1975). *A lógica da pesquisa científica* (2. Ed). São Paulo: Cultrix.

Popper, K.S. (1977). *Autobiografia*. São Paulo: EDUSP.

Ramos, D.M.O. (2001) *Terceirização na administração pública*. São Paulo: LTr.

Ripoli, T.C.C.; Ripoli, M.L.C. (2004). *Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente*. Piracicaba: Barros & Marques Ed. Eletrônica.

Romeiro, A., Reydon, B. P. (1994). *O Mercado de Terras*. In: III. Estudos de política agrícola; 13. Brasília: IPEA.

Rosa, J. H.M. (2013). *Avaliação do desempenho efetivo e econômico de uma colhedora de cana-de-açúcar (Saccharum spp) em espaçamento duplo alternado* (153 p). Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: Universidade de São Paulo.

Scherer, F.M., Ross, D. *Industrial Market Structure and Economic Performance* (1990). University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.

Schnitkey, G. (2014). *Controlling Costs with Lower Crop Revenues: Machinery Costs*. In: Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois. Disponível em: <<<http://farmdocdaily.illinois.edu/2014/02/controlling-costs-with-lower-crop-revenue-machinery-costs.html>>> Acesso em 18 fev.2014

Staton, B.F. (1978). *Perspective on Farm Size*. American Journal of Agricultural Economics. Oxford University Press.

Stigler, G. J. (1968). *The Organization of Industry*. Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, for the American Economic Association. Chicago: University of Chicago Press.

Trucco, V. (2008). *Importantes transformaciones*. Fundación Darse Cuenta. Disponível em <<<http://blogdarsecuenta.wordpress.com/2008/08/25/importantes-transformaciones/>>>. Acesso em 05 dez.2013.

United States Department of Agriculture (USDA). Foreign Agricultural Service [Internet]. *Production, Supply and Distribution Online*. Disponível em: <<<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>>. Acesso em 18 jul.2013.

Vanguarda Agro (V-Agro) [Internet]. Brasil. Disponível em: <<http://www.v-agro.com.br/vanguardaagro/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=40857>>. Acesso em 20 fev.2014

Veiga, C.M.; Milan, M. (2000). *Desenvolvimento de um modelo empírico para a seleção de máquinas agrícolas na cultura da soja considerando o custo da pontualidade na semeadura*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29. Fortaleza.

Vieira, M.C.A.; Lima, J.F.; Braga, N.M. (2007). *Setor Sucroalcooleiro Brasileiro: Evolução e Perspectivas*. Disponível em:

<<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Livro/200706_11.html>> Acesso em 20 fev.2014.

Vilella, F.; Senesi, S.; Dulce, E.; Daziano, M. (2010). *The Soybean System in Argentina. A Story of Success*. In: VII International PENSA Conference.

Zylbersztajn, D. (1993). *Estudos de Caso em Agribusiness*. Porto Alegre: Ortiz.

Zylbersztajn, D. (1995). *Estruturas de Governança e Coordenação do Agribusiness: uma aplicação da Nova Economia das Instituições*. 1995. 239 f. Tese de Livre Docência apresentada no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Zylbersztajn, D. (1996). *Governance Structures and Agribusiness coordination: A transaction cost economics based approach*. In Goldberg, R. Research in Domestic and International Agribusiness Management. Harvard University: JAI Press.

Zylbersztajn, D. (2005). *Papel dos Contratos na Coordenação Agro-Industrial: um olhar além dos contratos*. XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Ribeirão Preto.

Wander, A. E.; Zeller, M; (2002). *Transaction costs and their implications to formation of contractual arrangements: aspects of machinery contracting by family farmers in the centro-serra region of Rio Grande do Sul*. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2002, Passo Fundo, RS. Equidade e eficiência na agricultura brasileira: Anais. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Disponível em <<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/528543/1/AACTransactioncosts.pdf>>> Acesso em 20 out.2012.

Wilkinson, J. (2009). *Perspectivas do investimento no agronegócio*. Rio de Janeiro: UFRJ. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/pib/pib_agronegocio.pdf>>. Acesso em 20 out.2012.

Williamson, O.E. (1985). *The economics of institutions of capitalism: firms markets, relational contracting*. New York: The Free Press.

Williamson, O.E. (1991). *Strategizing, Economizing and Economic Organization*. Strategic Management Journal, Vol. 12, Special Issue: Fundamental Research Issues in Strategy and Economics

Williamson, O.E. (1993). *Calculativeness, Trust, and Economic Organization*. Journal of Law and Economics, Vol. 36, No. 1.

Williamson, O.E.(1996). *The mechanisms of governance*. New York: Oxford University Press.

Witney, B.D. (1988). *Choosing and using farm machines*. Edinburg: Land Technology.

Yin, R.K. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e Métodos* (4. Ed.). Porto Alegre: Bookman,

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Questionário aplicado para prestadores de serviços mecanizados

Estamos desenvolvendo a presente pesquisa com o intuito de identificar e entrevistar prestadores de serviços para a agricultura. Para entender quais são as motivações e dificuldades na atividade.

As respostas serão confidenciais. O(A) SR.(A) E SUA EMPRESA NÃO SERÃO IDENTIFICADOS EM NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA. Agradecemos pela sua colaboração. Sua experiência será de grande ajuda para nos aproximar dos problemas reais e propor soluções efetivas.

PARTE I – Da empresa

1. Data / /2013	Nº.
2. Nome Completo:	
3. Nome da empresa:	
4. Produtor agrícola? () sim () não	
5. Pessoa jurídica: ()sim () não	

6. Início na Prestação de serviços: / / () menos de 5 anos () entre 5 e 10 anos () mais de 10
7. Telefone: ()
8. E-mail:
9. Município/Estado sede:

10. Quais serviços de mecanização prestados?
 abertura de terras / retirada de mata
 preparo de solo
 adubação
 aplicação defensivo
 colheita
 outro Qual? _____

11. Quais são as máquinas e implementos que você possui para prestar os serviços?:

Máquina e/ ou implemento:	Quantidade

12. Para que culturas presta serviços de colheita?

13. Qual área colhe na sua propriedade?
 _____ ha

14. Qual área que colhe para terceiros?
 _____ há

15. Numero de funcionários:
 fixos
 temporários

16. No caso de ter funcionários fixos qual a quantidade por especialização?
 Engenheiros? _____
 Técnicos? _____
 Operadores de máquinas? _____
 Mecânicos? _____

17. Qual investimento inicial necessário para iniciar na atividade:
 menos de 1 milhão entre 1 e 3 milhões mais de 3 milhões

18. Como surgiu a ideia e a empresa de prestação de serviço de mecanização agrícola?

PARTE II – Clientes

1. Quantos clientes tem?
2. Tem relacionamento pessoal (amizade) com qual porcentagem dos clientes?
 _____ %
3. Quem são seus clientes? (Não precisa citar nomes, somente assinalar o numero de clientes segundo porte)
 pequeno produtor
 médio produtor
 grande produtor

grandes grupos

4. Atende que estados?

5. Em cada ano qual a porcentagem de clientes novos e antigos?
 _____% novos
 _____% antigos

6. Vende sempre para os mesmos clientes?
 sim não

PARTE III - Condições de mercado

1. Quantos concorrentes têm na região?

2. Existe barreiras/dificuldades de entrar no setor de prestação de serviços de mecanização? Tecnológica, localização?
3. Tamanho é diferencial?

4. Se amanhã quiser parar de prestar serviços de mecanização o que faz?

IV: Transação

1. Como a prestação de serviço foi acordada?
 Escrito em contrato e registrado
 Escrito em contrato e não registrado
 Verbal
2. Caso o contrato não tenha sido registrado. Por qual motivo abaixo o contrato não foi registrado?
 Desnecessário
 Custo do registro
 Costume
 Prazo menor que 3 anos
 Motivos de ordem legal.

Qual? _____

Outro

3. Como o serviço é cobrado?

% produto colhido

R\$/há

R\$/dia

outro. Qual? _____

4. Qual o valor cobrado de acordo com a unidade assinalada acima?

5. Qual a duração média do contrato???

—

6. Os contratos são renovados nas safras seguintes após o 1º contrato??

sim

não

7. As renovações são assinadas ou acordadas verbalmente?

assinadas

acordadas verbalmente

8. O contratante tem direito de propriedade partilhado, ou seja,

direito de decisão no serviço prestado?? Ex: pode decidir qual talhão colhe primeiro, quantas máquinas será utilizada, etc?

—

9. No contrato existe alguma cláusula no caso de haver quebra de contrato/desistência do serviço? (multa de rescisão).

sim

não

APÊNDICE 2 – Questionário aplicado para produtores rurais na fase quantitativa

1. Data / /2014	Nº.
2. Nome Completo:	
3. Telefone: ()	
4. E-mail:	
5. Nome da propriedade:	

6. Existem empresas que ofertam serviços especializados (TERCEIRIZADOS) de colheita mecanizada na sua região?
 sim
 não
7. Qual a origem dos equipamentos dessas empresas fornecedoras de serviços de colheita mecanizada? (pode ser mais de uma opção)
 (1) do município da propriedade
 (2) do Estado da propriedade
 (3) fora do Estado da propriedade
8. Qual estado (se respondeu fora do Estado?)

9. Existe dificuldade de contratar serviços de colheita mecanizada.
 (1) Não há dificuldade
 (2) Há pouca dificuldade
 (3) Há muita dificuldade
 (4) Não há esse tipo de serviço

10. Na safra atual contrata serviços agrícolas de colheita mecanizada de terceiros?
 sim não Se não, ir para **questão 12.**

11. Se sim, contrata:
 parcialmente (somente em uma área parcial da fazenda, como complementação dos seus equipamentos)
 totalmente (para toda a extensão de área da fazenda)

12. O prestador de serviço é empresa especializada?
 sim não

13. Já contratou serviços de colheita mecanizada no passado?

sim não
 Se sim por quantas safras contratou? _____ safras
 Se não, ir para a **questão 15.**

14. As experiências de contratação anteriores foram bem sucedidas.
 (1) Não foram bem sucedidas
 (2) Foram pouco bem sucedidas
 (3) Foram razoavelmente bem sucedidas
 (4) Foral totalmente bem sucedidas
15. Como a prestação de serviço foi acordada?
 (1) Escrito em contrato e registrado
 (2) Escrito em contrato e não registrado
 (3) Verbal
 (4) Informalmente com conhecidos.
 (5) Outros. Quais

16. Se não contrata por quê?
 (1) Qualidade de serviço prestado é ruim
 (2) Existe perda da produção com terceiros (3) Necessita controlar a operação para não ter

atraso (4) Não possui
prestador de serviço na região que atua
(5) Preço de contratar não compensa
(6) Fiscalização do Ministério
Público exige que tenha que fiscalizar
o contratado
(7) Outros. Quais:

17. Contrata (ou contratou) outros tipos de
serviços agrícolas (mecanizados) de
terceiros?
Quais?

18. O Ministério Público proíbe a
contratação de serviços agrícolas
mecanizados de terceiros na sua
região?
() sim () não

19. Existe disponível financiamento
agrícola para aquisição de máquinas
agrícolas para a SUA propriedade?
(exemplo: FINAME,
MODERFROTA)?
() sim () não

Se sim, qual?

20. O atraso na operação de PLANTIO
prejudica a produção total da safra?
(1) Não prejudica
(2) Prejudica um pouco
(3) Prejudica razoavelmente
(4) Prejudica totalmente
21. O atraso na operação de COLHEITA
prejudica a produção total da safra?
(1) Não prejudica
(2) Prejudica um pouco
(3) Prejudica razoavelmente
(4) Prejudica totalmente
22. Qual a importância da operação da
colheita na produção agrícola?
(1) Sem importância
(2) Pouco importante
(3) Razoavelmente importante
(4) Muito importante
23. A regulagem errada da altura da barra
da colheitadeira prejudica a qualidade
da operação da COLHEITA?
(1) Não prejudica
(2) Prejudica um pouco
(3) Prejudica razoavelmente
(4) Prejudica totalmente

24. A velocidade da colheitadeira afeta a
operação de COLHEITA?

(1) Não afeta
(2) Afeta um pouco
(3) Afeta razoavelmente
(4) Afeta totalmente

25. Quando a colheitadeira é de terceiros
os ajustes de velocidade e de altura da
barra são de qualidade inferior do que
quando eu realizo os ajustes (opinião
mesmo que não contrate).

(1) Discordo totalmente
(2) Discordo
(3) Concordo
(4) Concordo totalmente

26. Qual a área da propriedade? (em
hectares)

27. Município/Estado sede:

28. Há quanto tempo esta na atividade
agrícola?

() anos

29. Quais são as culturas produzidas na
propriedade?

<p>30. Existe Rotação de culturas? ()sim () não</p>
<p>31. Quantas colheitadeiras tem na propriedade?</p>
<p>32. Qual a capacidade de colheita delas por safra? (em hectares)</p>
<p>33. A colheitadeira é utilizada para mais de uma cultura na sua propriedade? () sim () não</p>

APÊNDICE 3 - Variáveis explicativas e variáveis controle.

Hipóteses Gerais	Variável	Descrição da Variável	Tipo de variável	Sinal Esperado
Variáveis de Controle	<i>K1</i>	ÁREA da propriedade (hectares)	contínua	-
	<i>K2</i>	TEMPO na atividade (anos)	contínua	-
	<i>K3</i>	OTIMIZAÇÃO da utilização da colhedora para mais de uma cultura.	dummy	-
	<i>K4</i>	VELOCIDADE INADEQUADA da máquina causa percepção de prejuízo.	escalar	-
	<i>K5</i>	FORNECEDOR de serviço a terceiros ou troca com propriedades vizinhas.	dummy	-
Especificidade temporal	<i>ETEMP1</i>	ATRASSO NA COLHEITA - Prejuízo percebido causado por hold up problem (proxy para especificidade temporal).	escalar	-
	<i>ETEMP2</i>	ATRASSO NO PLANTIO - Prejuízo percebido causado por hold up problem (proxy para especificidade temporal).	escalar	-
Especificidade locacional	<i>ELOC3</i>	Existencia de FORNECEDORES na região para contratar o serviço (proxy para especificidade locacional).	dummy	+
	<i>ELOC4</i>	DISTANCIA do fornecedor de serviço mais próximo em km (proxy para especificidade locacional).	contínua	-
	<i>ELOC5</i>	ORIGEM mais próxima do serviço (município, estado, fora do estado).	escalar	-
Experiência Anterior	<i>PAST1</i>	NUMERO DE SAFRAS que já contratou no passado	contínua	+
	<i>PAST2</i>	SUCESSO ANTERIOR. Se declarou que os serviços foram razoavelmente ou totalmente bem sucedidos (PAST2=1).	dummy	+
	<i>PAST3</i>	Presença de CONTRATO ANTERIOR.	dummy	+
	<i>PAST4</i>	OUTROS TIPOS DE CONTRATOS	dummy	+
Ambiente Institucional	<i>INST1</i>	TAC. Existencia de termos de ajustamento de conduta no estado da propriedade	dummy	-
	<i>INST2</i>	NUMERO de TAC's no estado da propriedade	contínua	-

APÊNDICE 4

Matriz de Correlação com significância

	contrato	area	anos	colhed-m	vel	fornece~r	a_plan~o	
contrato	1.0000							
area	0.2032 0.0209	1.0000						
anos	-0.3454 0.0001	-0.1062 0.2311	1.0000					
colhed_otim	-0.1344 0.1289	0.1048 0.2373	0.1393 0.1155	1.0000				
vel	0.1424 0.1075	0.0205 0.8175	-0.1599 0.0703	0.0659 0.4580	1.0000			
forneecedor	-0.3078 0.0004	-0.1549 0.0797	0.1691 0.0555	0.0617 0.4870	-0.0497 0.5759	1.0000		
a_plantio	0.2064 0.0189	0.0781 0.3788	-0.2799 0.0013	0.0092 0.9174	0.1269 0.1518	-0.1707 0.0531	1.0000	
a_colheita	0.0947 0.2860	0.1378 0.1194	-0.3179 0.0002	0.0131 0.8825	0.1432 0.1054	-0.1935 0.0280	0.3594 0.0000	
fornece_reg	0.0554 0.5332	0.1276 0.1495	0.1049 0.2367	0.1438 0.1041	0.1248 0.1586	0.0452 0.6108	-0.1316 0.1371	
distancia	0.3488 0.0001	0.3190 0.0002	-0.1638 0.0636	0.0926 0.2964	-0.0560 0.5287	-0.2069 0.0186	0.0790 0.3734	
origemprox~a	0.2507 0.0042	0.2985 0.0006	-0.0612 0.4908	0.0976 0.2711	0.0222 0.8024	-0.1536 0.0823	0.0062 0.9441	
nsafra	0.4594 0.0000	0.0935 0.2918	-0.1048 0.2371	0.0617 0.4870	0.1508 0.0881	-0.0744 0.4019	0.1336 0.1311	
sucesso_ant	0.4489 0.0000	0.2017 0.0219	-0.1757 0.0464	-0.0114 0.8984	0.0922 0.2985	-0.2288 0.0091	0.1596 0.0709	
contr_antes	0.4322 0.0000	0.1408 0.1116	-0.2476 0.0047	-0.0220 0.8049	0.1580 0.0737	-0.1729 0.0500	0.2069 0.0186	
contr_outro	0.4006 0.0000	0.2677 0.0022	-0.0326 0.7137	0.0391 0.6599	0.0685 0.4405	-0.1477 0.0948	0.1151 0.1941	
tac	0.1541 0.0811	0.1875 0.0334	-0.0655 0.4606	-0.0661 0.4567	-0.0464 0.6018	-0.0740 0.4045	-0.0075 0.9328	
ntac	-0.1434 0.1050	-0.1864 0.0345	0.1439 0.1036	-0.0282 0.7512	0.0205 0.8173	0.0535 0.5467	-0.1118 0.2071	
		a_colh~a	fornece~g	distanc~a	origem~a	nsafra	suces~nt	contr_~s
a_colheita		1.0000						
fornece_reg		-0.0365 0.6816	1.0000					
distancia		0.0408 0.6465	-0.0861 0.3318	1.0000				
origemprox~a		0.0954 0.2820	0.4372 0.0000	0.5515 0.0000	1.0000			
nsafra		0.1310 0.1390	0.0717 0.4193	0.1925 0.0289	0.2075 0.0183	1.0000		

sucesso_ant	0.1409	0.1387	0.2331	0.2708	0.4665	1.0000	
	0.1111	0.1170	0.0079	0.0019	0.0000		
contr_antes	0.1610	0.1326	0.1933	0.2617	0.4920	0.7612	1.0000
	0.0683	0.1341	0.0282	0.0027	0.0000	0.0000	
contr_outro	0.1464	0.2152	0.1132	0.2201	0.0931	0.1790	0.2045
	0.0979	0.0143	0.2016	0.0122	0.2941	0.0424	0.0201
tac	0.1426	0.2701	-0.1149	0.1154	0.0653	-0.0595	-0.0018
	0.1069	0.0020	0.1949	0.1928	0.4622	0.5028	0.9835
ntac	0.0078	0.1779	-0.2183	-0.0949	-0.1740	-0.1403	-0.1456
	0.9302	0.0437	0.0129	0.2847	0.0486	0.1127	0.0997
		contr_~o	tac	ntac			
contr_outro	1.0000						
tac	0.0314	1.0000					
	0.7243						
ntac	-0.1737	0.3632	1.0000				
	0.0490	0.0000					

Diagnostico de Colinearidade

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		Tolerance	R-Squared
	VIF	VIF		
contrato	2.30	1.52	0.4346	0.5654
area	1.37	1.17	0.7286	0.2714
anos	1.43	1.20	0.6987	0.3013
colhed_otim	1.14	1.07	0.8801	0.1199
vel	1.14	1.07	0.8744	0.1256
fornecedor	1.20	1.10	0.8320	0.1680
a_plantio	1.26	1.12	0.7910	0.2090
a_colheita	1.38	1.18	0.7240	0.2760
fornec_reg	1.82	1.35	0.5482	0.4518
distancia	2.17	1.47	0.4615	0.5385
origemproxima	2.30	1.52	0.4340	0.5660
nsafra	1.67	1.29	0.5995	0.4005
sucesso_ant	2.75	1.66	0.3635	0.6365
contr_antes	2.71	1.64	0.3696	0.6304
contr_outro	1.47	1.21	0.6787	0.3213
tac	1.56	1.25	0.6396	0.3604
ntac	1.41	1.19	0.7076	0.2924
Mean VIF	1.71			

	Eigenval	Cond Index
1	11.7953	1.0000
2	1.6538	2.6706
3	0.8037	3.8309
4	0.7511	3.9629
5	0.6730	4.1866
6	0.4727	4.9951
7	0.4260	5.2618
8	0.3509	5.7974
9	0.2957	6.3154
10	0.1986	7.7065
11	0.1699	8.3331
12	0.1178	10.0045
13	0.0880	11.5801
14	0.0678	13.1938
15	0.0520	15.0558
16	0.0466	15.9125
17	0.0277	20.6239
18	0.0093	35.5352

