

(DES?) INTEGRANDO A MECANIZAÇÃO CAFEEIRA

GUSTAVO MAGALHÃES DE OLIVEIRA

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO -
FEA

gustavomoliv@gmail.com

DECIO ZYLBERSZTAJN

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO -
FEA

dezylber@usp.br

Introdução

A procura por serviços de mecanização propiciou a origem de firmas especializadas nesta atividade. A transação entre o cafeicultor e a indústria de máquinas passou a ser coordenado pela subcontratação externa. A nova governança extinguiu a exigência do aporte de capital para a aquisição dos maquinários próprios. Indagações antes irrelevantes passaram a ser observadas na subcontratação.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Dito isso, quais os determinantes na contratação de serviços de mecanização agrícola no SAG do café brasileiro? Logo, o estudo tem como objetivo:

analisar a transação do cafeicultor com a indústria de prestação de serviços agrícolas, de modo particular os contratos de serviços de mecanização por meio dos determinantes de sua escolha

Fundamentação Teórica

A prestação dos serviços de mecanização agrícola trouxe a governança pela subcontratação antes inexistente. Assim sendo, surgiu a preocupação de problemas de hold-up, anseios estes já iniciados por Klein, Crawford e Alchian (1978) e Williamson (1985). Essa eficiência econômica associa-se as especificidades de ativos e às outras características da transação (incerteza e path dependence), o que leva ao principal questionamento da teoria da firma – a integração vertical (Coase, 1937).

Metodologia

O objeto do estudo é a transação entre os cafeicultores brasileiros e a indústria de prestação de serviços de mecanização agrícola. A unidade de análise é a adoção ou não do contrato deste tipo de serviço pelo cafeicultor. A natureza quantitativa do estudo contou com dados obtidos por meio de aplicação de questionários em congruência com a literatura da ECT. O modelo de probabilidade utilizado para alcançar resultados a cerca do objetivo e da pergunta de pesquisa foi uma regressão probit.

Análise dos Resultados

Constatou-se que não há evidência de multicolinearidade entre as variáveis independentes (VIF As hipóteses H1 e H3 a cerca de especificidade de ativos e path dependence não foram rejeitadas. Enquanto que a H2 sobre incerteza foi rejeitada. Considerando a menor significância, pode-se afirmar que a H1 não foi rejeitada com 0,1% e H3 com 5%. Já H2 obteve uma variável com 5%, porém com sinal oposto ao esperado.

Conclusão

O objetivo foi alcançado em conjunto com a exposição dos determinantes para sua adoção. De ordem teórica, obteve-se a comprovação empírica e validação de duas das três hipóteses centrais do argumento de alinhamento eficiente da Economia de Custos de Transação, e ainda, corroboração do importante aspecto de path dependence. Para a aplicação na realidade dos negócios do setor foram obtidos pontos estratégicos relevantes para a tomada de decisão do cafeicultor e das firmas prestadoras do serviço.

Referências Bibliográficas

- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4, 386-405.
- Klein, B., Crawford, R., Alchian, A. (1978). Vertical integration, appropriable rents and the competitive contracting process. *Journal of Law and Economics*, 21, 297-326.
- Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*. New York/NY: The Free Press.

(DES?) INTEGRANDO A MECANIZAÇÃO CAFEIEIRA

1. INTRODUÇÃO

Quais os determinantes na contratação de serviços de mecanização agrícola no SAG do café brasileiro? A procura por serviços de mecanização propiciou a origem de firmas especializadas nesta atividade. A transação entre o cafeicultor e a indústria de máquinas passou a ser coordenado pela subcontratação externa. O nascimento dessa forma de governança extinguiu a exigência do aporte de capital para a aquisição dos maquinários próprios. Entretanto, o uso dessa prestação de serviço levantou incógnitas na tomada de decisão deste relacionamento. Indagações antes irrelevantes passaram a ser observadas na decisão de subcontratar, como por exemplo, a tecnologia dos equipamentos, a especialização do condutor, o perfil do produtor e sua propriedade, a estrutura de custos adotada pelo cafeicultor e a incerteza intrínseca à transação.

Mascarin (2014) identificou a emergência dessas firmas de prestação de serviços de mecanização agrícolas inicialmente nas culturas de cana-de-açúcar e soja no território brasileiro. Porém, os cafeicultores também passaram a obter a opção de subcontratação de prestação desse tipo de serviço, ou seja, surgiu a possibilidade da firma externa ser responsável pela locomoção dos maquinários até a propriedade, pelos tratoristas, pela manutenção dos equipamentos, pela depreciação e pela imobilização do capital.

A relevância dessa tecnologia nos campos é tida como um fator de diferenciação produtiva, haja vista a possibilidade de diminuição de custos com a contratação de mão de obra, ganhos de escala com aumento de capacidade na produção, e ainda, diminuição nos tempos de colheita e nos tratamentos culturais do café (Silva et al. 1998; Silva & Salvador, 1998; Silva et al., 2000). Portanto, pode-se apontar o destaque dessa transação em decorrência do valor gerado pelo uso das colheitadeiras para a produção cafeeira.

A inclusão da mecanização na atividade agrícola é construída com base no aporte de capital adotado pelo agente rural. A natureza dos recursos alocados para essa transação é categorizada por diferentes especificidades de ativo. Similarmente, as características de incerteza e *path dependence* influenciam a decisão de integrar verticalmente ou subcontratar a transação de mecanização (Williamson, 1985).

A partir da identificação da proximidade entre esta lente teórica e sua capacidade de análises empíricas agroindustriais (Caleman & Zylbersztajn, 2012; Masten, 2000; Miele & Zylbersztajn, 2005; Mizumoto & Zylbersztajn, 2006; Oliveira *et al.*, 2014), a pesquisa objetiva analisar a transação do cafeicultor com a indústria de prestação de serviços agrícolas, de modo particular os contratos de serviços de mecanização por meio dos determinantes de sua escolha. Ainda, a originalidade da pesquisa é fundamentada pela ausência de uma investigação voltada para a mecanização do café com base na Economia de Custos de Transação.

A estruturação dessa parte da pesquisa conta com quatro seções, além desta introdução. A Seção 2 apresenta os preceitos da Economia de Custos de Transação e sua interface na mecanização agrícola do café. Seção 3 expõe os procedimentos metodológicos adotados durante o decorrer da investigação. Seção 4 traz os resultados com base na estrutura da regressão. Seção 5 exhibe as considerações finais e as limitações da pesquisa.

2. CARACTERÍSTICAS DA MECANIZAÇÃO NA CAFEICULTURA

A prestação dos serviços de mecanização agrícola trouxe a governança pela subcontratação antes inexistente. O valor carregado por esta transação propiciou a preocupação das quebras contratuais e os problemas de *hold-up*, anseios estes já iniciados por Klein, Crawford e Alchian (1978) e Williamson (1985). Essa dinâmica de eficiência econômica associa-se as especificidades de ativos e às outras características da transação (incerteza e *path dependence*), o que leva ao principal questionamento da teoria da firma – a integração vertical (Coase, 1937).

A verticalização se manifesta para economizar os riscos de apropriação de quase-renda de ativos específicos (Klein, Crawford & Alchian, 1978). A transação de mecanização na cafeicultura é envolta de especificidade de ativos de naturezas distintas. A alocação de recursos no produto transacionado (colheitadeira) - seja pela compra ou prestação de serviços - é associada diretamente as decisões tomadas no passado (tradição da família), ao perfil do produtor rural (localização, escolaridade), aos investimentos na mão de obra que irá operar os equipamentos, à adaptação da infraestrutura da propriedade (escala, quadro de empregados, montante de investimento em capital imobilizado), e as perdas com o fator temporal na atividade da colheita.

A especificidade de ativos humana assume importância pelo *know-how* requerido para operar as colheitadeiras do café. A especialização para conduzir os maquinários com eficiência exige um nível de investimentos em treinamentos para prestação do serviço. A exigência de aplicação de recursos para desenvolvimento do condutor aumenta seu conhecimento especializado, isto é, a especificidade da transação (Lyons, 1994; Williamson, 1985).

A especificidade de ativos locacional relaciona-se com o relevo da propriedade e a localização dos ofertantes do serviço (Joskow, 1987; Caleman & Zylbersztajn, 2012; Williamson, 1985). A topografia da plantação de café influencia a eficiência operacional das máquinas. A tecnologia existente no mercado exige um terreno plano para atuação ótima em sua operação. O investimento em maquinários não alcança o valor desejado caso esse ambiente inexista. A cultura cafeeira no Brasil possui expansão em fazendas localizadas em regiões montanhosas que dificultam e tornam a atividade menos eficiente, isto é, enfatizam o terreno plano como uma característica específica para a mecanização.

A oferta dos serviços de mecanização depende diretamente da localização dos fornecedores e do cafeicultor demandante. O custo com o transporte dos equipamentos até o cafezal é elevado. Quanto maior a distância do produtor e do prestador de serviço maior será o valor dissipado em virtude da despesa exigida. Portanto, a topografia de um terreno plano e o distanciamento entre os agentes demonstram uma alta especificidade locacional.

A especificidade de ativos físicos é visualizada pelos aspectos de complementariedade de recursos (Joskow, 1987; Lyons, 1994; Mascarin, 2014; Williamson, 1985). As contribuições com carácter complementar são direcionadas pela mão de obra disponível na propriedade. A quantidade elevada de empregados classifica uma propriedade como demandante de pequenos ganhos de escalas a partir da subcontratação. O cafeicultor que possui um elevado número de trabalhadores em sua propriedade tende a apenas complementar a força de trabalho com as máquinas externas, ou seja, caracteriza o produtor como um potencial subcontratante. Enquanto no caso de um produtor com pouca mão de obra, observa-se um cenário com elevado grau de investimento em máquinas próprias e aproxima a tomada de decisão para verticalização. Dessa forma, a quantidade de trabalhadores temporários é associada com a menor possibilidade de ganhos de escala com os maquinários, pois a adoção intensa de mão de obra manual denotará menor especificidade física de ativos. Já a estrutura de capital imobilizado em máquinas caracteriza maior especificidade em face da potencialização da escala com a integração vertical.

A especificidade temporal também é presente na cultura do café através da atividade da colheita. A demora na realização dessa operação traz perdas para o produtor em razão da qualidade. Os dias de atraso para colher o café identifica o nível de tempo necessário para que ocorra uma perda substancial do valor. O período com menor intervalo caracteriza que a especificidade temporal é elevada em consequência da maior sensibilidade ao tempo. Portanto, aproxima a transação para um arranjo institucional mais coordenado (Masten, 2000; Williamson, 1985).

Os diferentes tipos de especificidades supracitados influenciam a transação com a indústria de mecanização agrícola. Em uma transação com alto grau de especialização ocorre a busca pela coordenação adequada devido ao montante de recursos alocado frente à possibilidade de *hold-up* (Klein, Crawford & Alchian, 1978; Williamson, 1985, 1996). Uma transação com elevada especificidade de ativos tem maior geração de quase-renda, já que a estrutura de governança mais adequada terá melhor proteção dos investimentos e menores custos de transação. Essa relação é presente na transação de mecanização no SAG do café e forma a primeira hipótese do projeto:

H₁: Quanto maior a especificidade de ativos envolvida na transação de mecanização maior será a tendência de adoção de maquinário próprio.

A característica de incerteza da transação é exposta pela capacidade de não conseguir prever um acontecimento (Williamson, 1985, 1996). Esse atributo é associado à coordenação das transações nos sistemas agroindustriais por meio do ambiente institucional e da estrutura tecnológica do setor (Zylbersztajn, 1996).

A imprevisibilidade de atuação das instituições formais aumenta o nível de incerteza nas transações (Williamson, 1985; North, 1990). As instituições tem função normalmente exercida pelos tribunais com base na legislação vigente. Os atuantes diretos do sistema judiciário possuem suas limitações devido às características da racionalidade limitada. A ocorrência desse fator é dada pela capacidade de deter, processar e analisar todas as informações necessárias para construção de um ambiente com nenhuma incerteza (Simon, 1955). Além deste pressuposto também emerge a dificuldade de mensuração, avaliação das cláusulas contratuais e as métricas dos contratos. O *enforcement* realizado por tribunais pode ser falho por conta dessas características, o que acarreta em uma maior descrença na utilização de mecanismos formais em algumas negociações (Hermalin, Katz & Craswell, 2007).

Mascarin (2014) mostra uma fraqueza na legislação trabalhista brasileira no uso da subcontratação de serviços de equipamentos agrícolas. A autora destaca que a atuação do Ministério do Trabalho do Brasil é munida de um ambiente incerto, pois não há um padrão de decisões quanto à proibição ou não da subcontratação desse serviço dentro de uma propriedade rural. Essa instabilidade é consequência de mudanças em andamento na legislação que trata sobre a terceirização de atividades. A proposta a favor da externalização de atividades relevantes (fim) para uma organização produtiva está em análise no congresso nacional brasileiro pelo Projeto de Lei 4330/2004. Devido a falta de instauração dessas normas como lei, alguns processos são julgados pela decisão do tribunal a favor do contrato externo, enquanto que em outros a subcontratação de serviços de mecanização por parte dos agricultores é considerada ilegal e passível de punição. Com base nessa perspectiva a transação é circundada de uma incerteza pelas diferentes interpretações nos tribunais (Hermalin, Katz & Craswell, 2007).

Outrora, Goldberg (1968) também levanta a imprevisibilidade sobre o setor agroindustrial em razão da alta taxa de mudança tecnológica. O autor aponta que a dinamicidade nas transformações dos equipamentos traz incertezas quanto à necessidade na

busca de novas tecnologias. A incerteza tecnológica na transação de serviços de mecanização agrícola pode ser vista pelas alterações realizadas nas máquinas para colheita do café. O surgimento desses ativos inéditos, seja por mudanças bruscas ou simples, altera a dinâmica de valor gerado pelo uso dos equipamentos nesse processo. A geração de valor pelo uso de máquinas mais recentes carrega a preocupação do produtor em internalizar essa atividade devido a agilidade de mudanças tecnológicas, isto é, a responsabilidade de realizar a troca constante para uma tecnologia mais eficiente. Esse retrato é possível pela facilidade de venda das colheitadeiras no mercado ou até trocas como meio de obtenção de novas tecnologias. Portanto, esse recorte influencia diretamente a decisão do cafeicultor em subcontratar ou não a mecanização.

Dito isso, a complexidade por trás de uma análise contratual, falta de padronização nas tomadas de decisão nos tribunais e as mudanças tecnológicas nos maquinários propiciam incertezas. *Ceteris paribus*, a opção com menores custos de transação e maior valor é o arranjo com menor exigência de formalidade (Williamson, 1996). Portanto, ao considerar o atributo da incerteza, a necessidade de integração vertical ocorre apenas frente a um ambiente com dificuldades nessa previsão, isto é, o cafeicultor só é desencorajado a usar os contratos ao enfrentar um cenário que traga esse caráter de imprevisibilidade. Com base nesses expostos, forma-se segunda hipótese da pesquisa:

H₂: Quanto maior a incerteza na transação de mecanização maior será a tendência de adoção de maquinário próprio.

Os eventos ocorridos em experiências passadas interferem na escolha do arranjo institucional da transação de mecanização pelo cafeicultor no presente. As tomadas de decisões ao longo do tempo constroem uma rota que limita as opções de negociações futuras a partir de uma estrutura passada já definida, o que define a dependência de rota (*path dependence*). O conceito realça que os relacionamentos anteriores podem direcionar o futuro com base nas perdas no ato de quebra dessa dependência. O equilíbrio entre os benefícios em continuar a adotar a estrutura já utilizada no passado e os custos de adentrar em um novo percurso ressalta a impossibilidade de mudança (North, 1990).

A aplicação da *path dependence* na transação de mecanização é assumida pela experiência do cafeicultor na atividade. Os anos na atividade da cafeicultura e o conhecimento transmitido pelas gerações podem influenciar a decisão de adotar ou não subcontratação (North, 1990). O histórico da cafeicultura brasileira apresenta que a transação de mecanização foi integrada verticalmente desde sua origem (Silva & Salvador, 1998). O contato por um longo período com a atividade faz com que o produtor mantenha as tradições de uso de maquinário próprio. O sucessor de um cafeicultor que já detém os próprios equipamentos pode sofrer influência para manter essa prática. Portanto, esse fator traz a tendência de verticalização nessa transação. Dito isso, é apresentada a terceira e última hipótese da pesquisa:

H₃: Quanto maior o tempo de atividade dos antecessores do produtor na cafeicultura maior será a tendência de adoção de maquinário próprio.

3. METODOLOGIA

A abordagem adotada pelo estudo é quantitativa e com natureza exploratória. (Vergara, 2007). O aspecto exploratório é utilizado em consequência do caráter recente da indústria de prestação de serviços de mecanização agrícola, e também, da adoção dos cafeicultores em realizar uma contratação externa com este setor.

O objeto do estudo é a transação entre os cafeicultores brasileiros e a indústria de prestação de serviços de mecanização agrícola. A unidade de análise é a adoção ou não do contrato deste tipo de serviço pelo cafeicultor. A natureza quantitativa do estudo contou com dados obtidos por meio de aplicação de questionários presenciais e/ou por telefone. O instrumento de coleta foi elaborado em congruência com a literatura da ECT.

O questionário passou por um processo de validação durante o período de julho a setembro de 2015 por dois especialistas do mercado de café. Foi realizado um pré-teste com uma coleta de 30 observações durante a Semana Internacional do Café em setembro de 2015, um evento que reuniu uma diversidade de perfis de cafeicultores brasileiros, e mais 39 observações coletadas por telefone para verificar o comportamento desse agente nesse meio de comunicação. Após alterações em razão do pré-teste, aplicou-se novamente o questionário e foi formada uma amostra de 105 observações com natureza não probabilística. Entretanto, a falta de aleatoriedade foi minimizada, pois a coleta contou com o apoio de micro banco de dados de associações e cooperativas, os quais tiveram a realização de um sorteio antes de ser iniciado o contato com os produtores de café.

O modelo de probabilidade utilizado para alcançar resultados a cerca do objetivo e da pergunta de pesquisa foi uma regressão *probit*. A representação teórica desse modelo é feita pela Equação 1 com base em Wooldridge (2006).

Equação 1. Regressão *probit* com variáveis ECT

$$V_{contrata} = \beta_0 + \beta_1 X_{TREIN_COND} + \beta_2 X_{REL_PLAN} + \beta_3 X_{DIST_PREST} + \beta_4 X_{VAL_MAQPROP} + \beta_5 X_{TRABTEMP_TOTAL} + \beta_6 X_{ATRA_COLHEITA} + \beta_7 X_{MUD_TEC} + \beta_8 X_{PROB_TRAB} + \beta_9 X_{PROB_MEC} + \beta_{10} X_{TRADICAO_FAM} + \gamma K_{it} + e_{it}$$

Onde K é um vetor das variáveis de controle e e são os erros aleatórios.

As hipóteses apresentadas pelo cerne do estudo foram testadas pela variável dependente da contratação externa do serviço de mecanização (1), ou da integração vertical dos maquinários (0). As variáveis independentes e de controle estão dispostas na próxima subseção através da Tabela 1. Os resultados foram obtidos através da utilização do software STATA em sua versão 12.

3.1 Métricas na decisão de subcontratação

A especificidade humana foi capturada pelo *know-how* necessário do condutor para operar os maquinários. A métrica de escala da importância de treinamento do tratorista é justificada com base na aplicação de Lyons (1994). O autor utiliza o conhecimento em um modelo econométrico com moldes na indústria de manufatura e pequenos subcontratados para clientes do setor de engenharia. O estudo delimita a importância de uma firma em deter conhecimento específico interno para atenuar a complexidade do ativo. Na mecanização essa realidade é observada pela especialização constante do condutor para manter o nível ótimo produtivo. Caso esse aperfeiçoamento seja regularmente necessário maior será sua inclusão no monitoramento e controle do produtor, logo, a responsabilidade passa a ser verticalmente integrada para garantir esse acúmulo de experiências ao longo do tempo, isto é, para que o desenvolvimento ocorra sem que haja a substituição do condutor por um novo empregado – como no caso de demissão e contratação em uma firma prestadora de serviço que gera a perda do conhecimento acumulado.

Parte da especificidade de ativos locacional é verificada pelo percentual do cafezal que se encontra em terreno plano. Esta aplicação é feita devido à otimização do uso da mecanização em terrenos planos, ou seja, essa topografia possibilita a alavancagem do valor gerado pelo uso desse serviço. Consequentemente, a topografia plana para cafeicultura torna a atividade de mecanizar mais específica. A referência empírica para o uso desse tipo de indicador é Joskow (1987) com seu enfoque também na questão geográfica.

O remanescente da especificidade locacional é interligada com a distância em quilômetros da prestadora de serviço de mecanização. Esse distanciamento entre os agentes ocasiona maior especificidade, pois irá demandar maiores investimentos de transporte para que a transação ocorra. A referência dessa métrica é feita com base em Coleman e Zylbersztajn (2012). Ambos os autores utilizam a distância entre os agentes envolvidas na transação, no caso bovinocultores e frigoríficos, como um indicador para mensurar a especificidade locacional da transação. Ao voltar à cafeicultura, tem-se que a maior distância indica maior especificidade locacional, visto que deverá ser realizada maior alocação de recursos para transportar o maquinário até que se inicie sua operação na lavoura cafeeira, logo, o aumento dessa característica induz a aquisição do maquinário próprio.

A especificidade de ativos físicos relaciona-se com a dinâmica de investimentos na mão de obra. As métricas para avaliação dessa variável são: o valor já investido nos maquinários próprios; e a razão entre a quantidade de trabalhadores temporários e a quantidade de trabalhadores totais na propriedade. O embasamento é feito conforme as pesquisas de Joskow (1987), Lyons (1994), e Mascarin (2014). A existência de capital imobilizado em equipamentos próprios expõe o elevado nível de especificidade. O produtor que detém a tecnologia apresenta uma atividade de colheita especializada. A detenção dos próprios maquinários carrega a opção do aumento de economias de escala e o torna a transação mais específica fisicamente face esse cenário.

Já a quantidade de trabalhadores temporários possui relação com o grau de especialização da propriedade e sua região, sendo a razão entre estes e os empregados totais (contabilizando os fixos) um meio de minimizar a interferência do tamanho da propriedade, pois o interesse desse corte é verificar a mão de obra disponível no período da colheita. A mecanização diminui a intensidade da mão de obra manual nos cafezais. Esse ambiente reflete a especificidade física quanto menor for a presença da mão de obra temporária para a colheita, isto é, quanto maior for a quantidade de trabalhadores menor será a especificidade física e tenderá a maior nível de subcontratação, pois a obtenção das economias de escala serão minimizadas pela presença dessa força de trabalho.

A especificidade temporal é vista pela possibilidade de perdas frente a atrasos no processo de colheita. A captura desse fator é feita por uma escala de 05 pontos de ordem crescente na percepção de perda do produtor caso haja atraso na colheita. A comprovação conceitual desse indicador como uma estratégia necessária nas tomadas de decisão é realizada por Masten (2000). O autor afirma que os produtos agrícolas possuem essa característica em razão de serem perecíveis. Logo, quanto maior o nível de perda devido a um atraso na colheita maior será especificidade da transação, o que trará a tendência em adquirir o maquinário e integrar verticalmente esta transação.

Na variável incerteza são utilizados Goldberg (1968) com a dinamicidade tecnológica no agronegócio, e Hermalin, Katz e Craswell (2007) com a dificuldade do ambiente institucional em interpretar complexidade. A métrica para avaliação do surgimento de tecnologias no mercado de máquinas que possam afetar diretamente os resultados na colheita é uma escala de 03 pontos. Essa escala verifica a periodicidade de mudança nos maquinários, sendo avaliada com alterações anuais, em um período de 2 a 5 anos ou mais que 5 anos. Ressalta-se que a captura da incerteza por meio desse indicador ocorre de modo inverso, isto é, quanto maior a periodicidade para mudança menor será a incerteza. Logo, espera-se uma influência positiva no modelo.

Na incerteza institucional é avaliada a imprevisibilidade a partir da existência de conflitos anteriores. No cenário em que o cafeicultor tenha enfrentado por um processo judicial referente à legislação trabalhista espera-se que haja a transferência de responsabilidade para um terceiro, isto é, realize a subcontratação para evitar a possibilidade de novos problemas. Já caso tenha enfrentado quebras contratuais em uma experiência

passada com uma prestadora de serviço haverá maior incerteza para subcontratação. Espera-se que os indicadores de existência de problemas na contratação de mecanização agrícola influenciem negativamente o modelo, enquanto que os conflitos judiciais com relações trabalhistas interfiram positivamente. A comprovação de aplicação empírica das duas métricas é feita por Mascarin (2014). A autora utiliza a existência de problemas trabalhistas (termos de ajustamento de conduta) capazes de intervir negativamente na decisão de contratar externamente serviços de terceirização. Dito isso, a possibilidade de renovação constante das máquinas para manter o nível ótimo de eficiência e potenciais problemas judiciais induzem a integração vertical.

O aspecto do *path dependence* foi avaliado pela experiência do produtor na atividade. O contato com a cafeicultura é medido pela geração que a família está na atividade com uma escala de 04 pontos – com origem na primeira geração e crescendo até a presença da tradição ser maior que a 3ª geração. A atuação como cafeicultor por um longo período de tempo faz com que o indivíduo tenha um cenário enrijecido em sua tomada de decisões. As experiências passadas constroem um caminho que pode vir a tornar mais oneroso caso realize uma mudança no padrão previamente adotado. Esses aspectos realçam o direcionamento à integração vertical, pois o agente enfrenta uma limitação de mudança nas escolhas tomadas no passado, isto é, essa observação pode ser enfatizada pelo conservadorismo no ramo agrícola e sua influência na decisão para maior proximidade entre o agente e suas transações, ou seja, o uso de terras e ativos imobilizados próprios, os quais podem controlar e monitorar diretamente sem interferências. O embasamento na literatura é feito em North (1990) e Silva e Salvador (1998).

Quanto as variáveis de controle, adotaram-se métricas capazes de dirimir possíveis interferências dentro do modelo. A expectativa quanto ao nível de escolaridade é o direcionamento a favor da adoção dos contratos. Esse indicador busca capturar o grau de conhecimento do produtor na gestão financeira de seus recursos. Mesmo não se tratando de um domínio específico, a escolaridade de modo geral pode alavancar outras instruções especializadas, como neste caso, o gerenciamento dos ativos em posse do cafeicultor. Com o aumento da escolaridade haverá maior organização e menor complexidade no ato de contratações externas. A estrutura de avaliação é feita através de uma escala crescente de 04 pontos (sem escolaridade, nível fundamental, médio e superior).

O número de safras de produção média por hectare é utilizado para verificar a possibilidade da tecnologia de mecanização, seja através de terceiros ou verticalização, pois ao inserir propriedades pequenas pode haver influência na impossibilidade em utilizar esse tipo de mão de obra devido aos problemas de economia de escala. O aumento da produtividade acompanha a lógica dos ganhos de economias de escala, portanto, quanto maior o número de sacas produtivas por hectare maior será a possibilidade de ganhos de escala e eficiência produtiva, conseqüentemente, haverá tendência em adotar a aquisição das próprias colheitadeiras.

Quanto a variável de tipologia da mão de obra espera-se a influência positiva no modelo. Essa métrica é construída através de uma escala ordinal de 03 pontos com níveis decrescentes de uso de máquinas, isto é, origina de uma estrutura mecanizada para semimecanizada e até o nível manual. A adoção da mão de obra com menor nível de mecanização tornará menos oneroso o uso da subcontratação dos serviços de mecanização agrícola, ou seja, a estruturação de máquinas próprias torna-se mais inviável nesta situação.

A variável de controle acerca do percentual de vendas de cafés *gourmet* busca verificar a influência de uma transação a jusante em uma transação a montante. Espera-se que quanto maior a capacidade do produtor em adquirir qualidade em seu produto final maior será sua capacidade de negociação com uma firma prestadora de serviço. A capacidade de intensificar o valor do grão cafeeiro carrega o retrato de um produtor com maior

conhecimento da cafeicultura, e ainda, competência de gestão de atributos técnicos da cultura, logo, a existência desse parâmetro retrata uma capacidade de barganha mais favorável para subcontratação e não imobilização das colheitadeiras. A caracterização desse atributo traz o perfil de um cafeicultor moderno com a quebra de paradigma do tradicionalismo de necessidade de imobilização de capital nas atividades agrícolas. Portanto, quanto maior for a representatividade de participação de cafés *gourmet* na produção cafeeira maior será a utilização de subcontratação para a mecanização agrícola.

Tabela1 - Síntese das variáveis da regressão de subcontratação de mecanização.

Variável	Métrica	Natureza	Sinal	Referência de Aplicação
Especificidade Humana (H ₁)	Escala de importância do treinamento para conduzir o maquinário (<i>TREIN_COND</i>)	Ordinal	-	Lyons (1994)
Especificidade Locacional (H ₁)	Percentual de relevo plano na atividade cafeeira (<i>REL_PLAN</i>)	Contínua	-	Joskow (1987)
	Distância em quilômetros da prestadora de serviço mais próxima (<i>DIST_PREST</i>)	Contínua	-	Caleman e Zylbersztajn (2012)
Especificidade Física (H ₁)	Valor investido em maquinários próprios (reais) (<i>VAL_MAQPROP</i>)	Contínua	-	Lyons (1994); Joskow (1987); Mascarin (2014)
	Razão entre a quantidade de trabalhadores temporários sobre a quantidade de trabalhadores totais (lógica inversa) (<i>TRABTEMP_TOTAL</i>)	Contínua	+	Lyons (1994); Joskow (1987); Mascarin (2014)
Especificidade Temporal (H ₁)	Escala de perda de valor devido a atraso na colheita (<i>ATRA_COLHEITA</i>)	Ordinal	-	Masten (2000)
Incerteza (H ₂)	Escala de anos para mudança tecnológica no mercado de maquinários (lógica inversa) (<i>MUD_TEC</i>)	Ordinal	+	Goldberg (1968)
	Vivência de problema judicial com relações trabalhistas (<i>PROB_TRAB</i>)	Dummy	+	Mascarin (2014) e Hermalin, Katz e Craswell (2007)
	Vivência de problema judicial com contratação de mecanização agrícola (<i>PROB_MEC</i>)	Dummy	-	Mascarin (2014) e Hermalin, Katz e Craswell (2007)
Path Dependence (H ₃)	Geração/Tradição da família na cafeicultura (<i>TRADICAO_FAM</i>)	Ordinal	-	North (1990) e Silva e Salvador (1998)
Variáveis de Controle	Nível de Escolaridade (<i>ESCOLARIDADE</i>)	Ordinal	+	---
	Número médio de sacas de produção por hectare (<i>SACAS_PROD</i>)	Discreta	-	---
	Tipologia da mão de obra da propriedade (<i>MAO_OBRA</i>)	Ordinal	+	---
	Percentual de venda de café <i>gourmet</i> (<i>PERC_GOURMET</i>)	Contínua	+	---

Fonte: Elaborado pelo autor

4. RESULTADOS

4.1 Caracterizando o perfil do cafeicultor

A descrição dos achados é feita pela divisão dos produtores que realizam a subcontratação de mecanização daqueles que não contratam, para que seja possível incorporar o posicionamento da Economia de Custos de Transação (ECT).

Dentro os produtores que não contratam o serviço, 44,8% (47) são do estado de Minas Gerais e 12,4% (13) de São Paulo, enquanto que para aqueles que utilizam da subcontratação esse número se altera para 32,4% (34) e 10,5% (11), respectivamente. Para o nível de escolaridade tem-se uma concentração de cafeicultores com nível superior de 25,7% (27) e com média de 14,7 anos de estudos que faz uso dos contratos; e 21,9% (23) do total da amostra representam os agentes com nível fundamental e com 11,3 anos em média de estudos que não utilizam os contratos.

A captação do conhecimento genérico do produtor pode ser associada com a capacidade de interpretação, em outras palavras, a habilidade de diminuir incerteza em relacionamentos contratuais (HERMALIN; KATZ; CRASWELL, 2007; SIMON, 1955; WILLIAMSON, 1985). A potencialização da competência de interpretar contratos diminui a incerteza do ambiente e propicia a adoção dos contratos da prestação de serviços, o que ocorreu conforme a exposição dos dados sobre nível de escolaridade e anos de estudo.

A tradição na atividade é mais presente nos cafeicultores que não utilizam os contratos, pois 25% (26) são da 3ª e 4ª geração enquanto que no outro grupo a representatividade é tida com 3,8% (4) e 8,5% (9), respectivamente. Esse retrato permanece pela quantidade de anos em que a família está na cafeicultura, visto que a média é de 57 anos para aquele primeiro grupo e 56 para o segundo. E no tempo de contato com a atividade de cafeicultura do entrevistado, os contratantes denotam menor experiência com uma média de 21,5 anos enquanto que o outro lado surge uma média de 25,4. O retrato exposto por estes dados caracteriza que o conservadorismo de proximidade com os próprios maquinários é mantido de acordo com a maior troca de experiência entre as gerações da família, e ainda, que o contato de apenas uma geração não é suficiente para influenciar na decisão desta atividade. Portanto, de acordo com North (1990), observa-se a presença do conceito de *path dependence*.

Na idade do cafezal a diferença é mínima, visto que ambas as médias se aproximam de 12 anos, isto é, o fator de tempo na lavoura parece não influenciar na decisão de contratar ou não. O que é contrariado pela topografia da propriedade, cuja expôs que o uso dos maquinários ocorre com a exigência que no mínimo uma parte do terreno seja plana, pois dentre os subcontratantes ao menos 10% de topografia plana é encontrada no uso dos serviços de mecanização. Portanto, com base em Joskow (1987) e Williamson (1985), pode-se afirmar que há especificidade locacional a partir dessa característica devido ao incremento de valor a partir do nível de planície da lavoura.

Com foco na especificidade física, tem-se que no âmbito do aspecto produtivo surgem as economias de escala como facilitadoras de imobilização de capital em maquinários próprios. A média de hectares dentre os produtores que não contratam confirma este cenário pela maior extensão média de terreno de 101 ha contra 68 ha para aqueles que utilizam a prestação de serviços. Ainda, o retrato se mantém ao olhar a eficiência da produção, visto que há uma média de 37,2 sacas de café por hectare para os que não contratam contra 36 do outro grupo.

A origem dos maquinários utilizados na propriedade aparece com maior frequência em posse dos próprios produtores com 75% (78) para ambos os grupos, sendo 35,2% (37) dos entrevistados que utilizam uma complementação de escala por meio da subcontratação com. Enquanto 39% (41) dos cafeicultores também detém a própria tecnologia, porém não a

complementa. E ainda, tem-se que 25% (26) utilizam um sistema totalmente manual nos processos de colheita e tratos culturais, e com uma tendência de compartilhamento baixa, pois 55% (57) relataram que não há essa tendência na sua região, outrora, 23% (24) expressaram a existência dessa prática, porém decidem pela contratação dos serviços de mecanização. Apenas 20% (21) que pronunciaram contrariamente a adoção dos contratos e ressaltaram a existência do compartilhamento de máquinas nas proximidades de sua propriedade. Portanto, é possível observar que a prática de compartilhamento de maquinários ainda é incipiente na cultura, visto que a própria subcontratação *per se* é recente.

Outras características que corroboram para a incipiência desse padrão são que: apenas 13% (14) inclinam com alta tendência pelo compartilhamento e não adotam a subcontratação das máquinas, e 10,5% (11) com a mesma inclinação e com adoção dos contratos. Nota-se que a complementação do uso da tecnologia ocorre através da aquisição individual, visto que 20% (21) dos cafeicultores apresentaram o uso dos serviços e valor de capital imobilizado em máquinas próprias acima do valor de R\$ 400.000,00. Portanto, é possível observar que há especificidade física de ativos envolvida na transação com a firma de prestação de serviço, visto que os resultados corroboram nos ganhos de escalas com base na integração vertical dos maquinários, seja pela extensão da propriedade, pelos aspectos tecnológicos ou pelos ganhos de escalas (JOSKOW, 1987; LYONS, 1984; MASCARIN, 2014).

Ao continuar o apontamento sobre especificidade de ativos, tem-se que os produtores que não adotam os contratos apontaram como muito importante o treinamento dos motoristas das colheitadeiras (notas 4 e 5 em uma escala *Likert* de cinco pontos) com uma representatividade de 54,2% (57), pois, como esperado, quanto maior a especificidade humana para a condução das máquinas maior será a tendência da integração vertical, isto é, a gestão da transação internamente com os próprios maquinários e condutores. Esse cenário também se repete quanto ao aspecto física dos maquinários, embora com menor magnitude. Ao analisar as notas 3, 4 e 5 com avaliação voltada à complexidade tecnológica para revisão e custo (*Likert* de cinco pontos) surgiram 46,5% (49) cafeicultores que não subcontratam, isto é, a mesma tendência de integração vertical com o aumento da especificidade. Sendo assim, os dois achados acompanham a tendência prevista por Lyons (1984), tanto pela especificidade humana quanto pela complexidade física da tecnologia.

Uma ênfase do exposto acima também ocorre pelas mudanças tecnológicas, pois 46% (48) dos produtores não adotam a terceirização das máquinas e classificam que a dinamicidade não é tão elevada, pois a tecnologia perdura por no mínimo 02 anos com eficiência tecnológica máxima na propriedade.

A participação em ações coletivas parece não interferir na decisão da subcontratar a mecanização, já que 53% (56) que não utilizam a subcontratação de mecanização estão presentes em uma cooperativa ou associação, e ainda, esta representatividade continua no outro lado, pois 41,9% (44) dos cafeicultores que usam os contratos também fazem parte de uma dessas ações com fins coletivos. O reforço dessa observação encontra-se na média de participação próxima dos 14 anos em organizações com atuação e objetivos do todo em ambos os grupos.

Já a confiança na manutenção e revisão realizada pelas prestadoras de serviço é questionável, pois, mesmo dentre aqueles que contratam a mecanização, apenas 4,7% (5) classificaram como alta a confiança nessa atividade mesmo que a distância média das firmas que fornecem esse serviço seja baixa com 50 quilômetros para toda a amostra.

Como outros aspectos relevantes, obteve-se que alguns fatores representaram maior influência para uma possível subcontratação de serviços de mecanização. Com foco na nota máxima de maior importância pela opinião dos entrevistados foi possível observar que: a agilidade na colheita apareceu com 59,8% (61); a redução de custos com mão de obra com

52% (53); a redução de imobilização do capital com 40% (41); a qualidade do processo de colheita através da mecanização com 28,4% (29); a dificuldade na contratação de mão de obra com 39% (40); e a fiscalização do Ministério Público como um fator negativo na influência da subcontratação com 27% (28).

4.2 Modelo Econométrico

Primeiramente foi construído um modelo de regressão *probit* para a análise econométrica da escolha do cafeicultor do arranjo institucional na transação de mecanização. Constatou-se que não há evidência de multicolinearidade entre as variáveis independentes ($VIF < 10$) e nem heterocedasticidade nos resíduos (Breusch-Pagan /Cook- Weiserg testes), porém, optou-se pelo modelo com correção de erros robustos.

A Tabela 2 apresenta um resumo com estatísticas básicas e descritivas das variáveis do modelo.

Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis do modelo

Variável	Obs	Média	Desvio-Padrão	Min	Max
TREIN_COND	105	4,742857	0,5888152	2	5
REL_PLAN	105	0,6766667	0,3333301	0	1
DIST_PREST	104	50,24038	110,1837	0	600
VAL_MAQPROP	105	613868,1	1131070	0	8000000
TRABTEMP_TOTAL	102	0,6081978	0,317201	0	1
ATRA_COLHEITA	105	3,790476	1,276227	1	5
MUD_TEC	105	2,361905	0,7981205	1	3
PROB_TRAB	105	0,1428571	0,3516054	0	1
PROB_MEC	105	0,1714286	0,3786906	0	1
TRADICAO_FAM	105	2,257143	1,074428	1	4
ESCOLARIDADE	105	3,114286	0,9020733	1	4
SACAS_PROD	105	37,04762	12,39912	6	80
MAO_OBRA	105	1,790476	0,8400462	1	3
PERC_GOURMET	104	0,0788462	0,17772723	0	0,8

Fonte: Elaborado pelo autor

Para efeitos comparativos, elaborou-se a Tabela 3 com a apresentação dos resultados de modo incremental. No modelo A são expostos os achados a partir das variáveis de controle. No modelo B tem-se a complementação a partir das variáveis teóricas sobre *path dependence* e incerteza institucional e tecnológica. Enquanto que no modelo C são agregadas todas as demais variáveis.

Tabela 3 - Modelos incrementais da regressão *probit* com erros robustos

Variável dependente	Contratação de prestação de serviços de mecanização (1 = contrata externamente; 0 = integra verticalmente)		
cont_mec	Modelos Probit com correção por erros robustos de forma incremental		
	A	B	C
TREIN_COND			0.3024376 ^{NS} (0.2411434)
REL_PLAN			-0.1868853 ^{NS} (0.6415943)
DIST_PREST			-0.0029576* (0.00173)
VAL_MAQPROP			-8.88e-07*** (2.15e-07)
TRABTEMP_TOTAL			-1.502272*** (0.5738901)
ATRA_COLHEITA			-0.1152109 ^{NS} (0.1272669)
MUD_TEC		-0.3649838* (0.1961558)	-0.5772985** (0.2573194)
PROB_TRAB		-0.2528016 ^{NS}	-0.1897403 ^{NS}

		(0.4314592)	(0.5087725)
<i>PROB_MEC</i>		-0.0365398 ^{NS} (0.4115425)	0.7763637 ^{NS} (0.548057)
<i>TRADICAO_FAM</i>		-0.22245674* (0.10435467)	-0.3990907** (0.1708293)
<i>ESCOLARIDADE</i>	0.3253474* (0.1732116)	0.5107394** (0.203054)	1.309898**** (0.3048599)
<i>SACAS_PROD</i>	-0.0229547** (0.0116457)	-0.0250458** (0.0120139)	-0.0495448**** (0.0153562)
<i>MAO_OBRA</i>	- 0.8949162**** (0.1862313)	- 0.9207663**** (0.2052686)	-1.36655**** (0.2811767)
<i>PERC_GOURMET</i>	0.789466 ^{NS} (0.7792506)	0.7699664 ^{NS} (0.7971936)	2.108689** (0.9865928)
Constante	1.108295 (0.8149427)	1.553187 (0.8288643)	2.552941 (1.615795)
Nº observações	104	104	101
Log-likelihood	-54.711676	-52.835668	-38.347092
LR-chi2	33.01	33.87	49.10
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo-R2	0.2310	0.2573	0.4456

NS não significativa, *p<0,1, **p<0,05, ***p<0,01, ****p<0,0001

Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo C apresentou boas estimações de acordo com sua estrutura: i) log likelihood de -38.34; ii) Likelihood ratio (LR) chi-square com 13 graus de liberdade igual a 49.10; iii) probabilidade do chi-square igual a 0.0000, isto é, a hipótese nula de que todos os coeficientes do modelo proposto é rejeitada com 0,1% de significância.

As hipóteses H_1 e H_3 a cerca de especificidade de ativos e *path dependence* não foram rejeitadas. Enquanto que a H_2 com foco na incerteza foi rejeitada. Considerando o menor grau de significância entre as variáveis dentro de cada hipótese pode-se afirmar que a H_1 não foi rejeitada com 0,1% e a H_3 com 5%. Já na H_2 obteve-se uma variável com 5%, de significância, porém com sinal oposto ao esperado.

Observou-se que as variáveis com 0,1% de significância foram: VAL_MAQPROP, ESCOLARIDADE, SACAS_PROD e MAO_OBRA; com 1% de significância surgiu: TRABTEMP_TOTAL; com 5% foram obtidas: TRADICAO_FAM, MUD_TEC e PERC_GOURMET; com 10% foi manifestada apenas: DIST_PREST. As variáveis que não apresentaram significância foram: TREIN_COND, REL_PLAN, ATRA_COLHEITA, PROB_TRAB e PROB_MEC.

Ao retomar a Hipótese 1 (H_1) é possível observar que os resultados no modelo demonstram que o coeficiente das variáveis *DIST_PREST* (10%), VAL_MAQPROP (0,1%), TRABTEMP_TOTAL (1%) afetam negativamente a subcontratação e tendem a integração vertical, com seus respectivos níveis de significância expostos entre parênteses. O resultado corrobora com o esperado, ou seja, quanto maior a especificidade de ativos na transação maior seria a tendência em adotar o uso dos maquinários próprios, isto é, a integração vertical.

O resultado da TREIN_COND foi oposto ao esperado e não significativo. Possivelmente o achado ocorreu pela transferência de responsabilidade do produtor no quesito de aumento da especialização constante do motorista para a prestadora de serviço, pois mesmo com a necessidade de manter a especificidade do ativo humana alta, há em contrapartida um custo operacional muito elevado, o que acarreta que a relevância dessa despesa se sobreponha aos custos de transação do relacionamento.

O motivo possível da variável REL_PLAN não ter dado significativo deve-se ao atual cenário da cafeicultura brasileira. Os cafeicultores estão agindo como agentes transformadores da tecnologia existente no mercado, pois, apesar da dificuldade de uso em terrenos acidentados, os maquinários estão sendo adaptados pelos próprios produtores de acordo com a necessidade de cada propriedade. Portanto, de modo geral, o relevo dos cafezais torna-se menos importante na tomada de decisão quanto a mão de obra mecanizada.

O encontrado através da DIST_PREST ressalta o aspecto de localização geográfica do ofertante dos serviços como relevante. A distância entre a propriedade e a prestadora é importante em razão dos elevados custos de transporte das máquinas até a propriedade. A localização de uma firma especializada da prestação de serviços de mecanização afeta o uso dessa subcontratação, pois o gasto com o transporte caso a firma esteja distante, como por exemplo, fora do município ou até do estado da propriedade, pode não ser compensatório frente a uma aquisição individual das máquinas próprias. A especificidade locacional obtida traz que os investimentos necessários devido a esse distanciamento são influentes nessa transação.

A variável VAL_MAQPROP confirma que a imobilização em capital imobilizado denota um nível de especialização maior do que em casos que isso inexistia. O cafeicultor que já detém a tecnologia em sua propriedade expõe que já há especificidade inerente em sua lavoura. E ainda, a TRABTEMP_TOTAL ratifica o mesmo direcionamento. O produtor de café que possui uma razão entre os trabalhos temporários e os empregados totais maior do que o usual também apresenta um grau de especialização diferenciado. Portanto, ambos os fatores ressaltam que o aumento da especificidade caminha em conjunto com a decisão de uso de colheitadeiras próprias.

A razão do resultado não significante da variável ATRA_COLHEITA é provavelmente interligada ao fato de que o atraso na colheita do café é existente, porém o intervalo quanto à perda de valor do grão ainda no pé não é tão sensível quanto em outras culturas. A demora da chegada do maquinário pode ocorrer com um espaçamento razoável, isto é, a espera ao longo de alguns dias não afeta a decisão de contratar, visto que o grão só terá sua qualidade afetada em um prazo mais extenso.

Quanto a Hipótese 2 (H₂), a provável razão do sinal oposto da variável MUD_TEC deve-se a mesma justificativa da TREIN_COND. Pois, mesmo diante da possibilidade de aumento de valor na produção há um elevado custo operacional para renovação constante das máquinas. A despesa com as novas tecnologias não compensa a incerteza gerada pelo uso de uma máquina recente no mercado. As funcionalidades são minimizadas pelos gastos necessários para a aquisição do equipamento inédito, ou seja, a menor incerteza (maior prazo para mudança das tecnologias) tende a integração vertical, pois o cafeicultor irá garantir o equipamento por mais tempo, e assim, irá evitar os desembolsos constantes para renovação das máquinas. Portanto, surge outra situação onde os custos operacionais se sobressaem frente aos custos de transação.

As possíveis justificativas das variáveis PROB_TRAB e PROB_MEC não terem sido significativas são: o fato da existência longínqua dos problemas trabalhistas na cultura cafeeira, e a natureza recente dessa indústria de prestação de serviços de mecanização no café. Os produtores de café estão cientes da atuação e da existência do ambiente institucional sobre este tema. Os conflitos quanto a processos trabalhistas iniciaram desde o início da produção do café no Brasil. Enquanto que a possibilidade contemporânea de subcontratar a mecanização faz com que o acúmulo de conflitos contratuais com agentes dessa indústria seja pouco impactante. Portanto, o contato constante com problemas trabalhistas e a magnitude incipiente de conflitos contratuais com prestadoras de serviços de mecanização tornam a incerteza menos relevante para essa transação.

A respeito da Hipótese 3 (H₃) pode-se considerar que o achado da variável TRADICAO_FAM (5%) comprova a tradição da família como relevante. O envolvimento na atividade ao longo de geração carrega o aspecto de especialização na cafeicultura dentro da família. A dependência de rota das decisões do passado interfere a favor do uso de máquinas próprias. O conhecimento e o conservadorismo apareceram como importantes para essa transação, visto que ambos os fatores tendem a diminuir a tendência de realização a subcontratação.

No conjunto das variáveis de controle todas obtiveram significância no modelo: ESCOLARIDADE (0,1%), SACAS_PROD (0,1%), MAO_OBRA (0,1%) e PERC_GOURMET (5%). A variável ESCOLARIDADE trouxe que o aumento do nível de escolaridade influencia positivamente a subcontratação da mecanização, visto que a gestão financeira será mais robusta e a capacidade do produtor em lidar com este arranjo é potencializada, logo, o desempenho distinto do agente acarreta na busca pelos arranjos produtivos de menor coordenação, assim como proposto pelo modelo teórico, pois Williamson (1985) ressalta que a governança é direcionada ao mercado até o ponto que haja necessidade de alteração devido às falhas de coordenação desse cenário.

A variável SACAS_PROD referente ao número médio de sacas de produção por hectare surgiu como esperado. A expectativa sobre essa métrica era a influência negativa na adoção dos contratos de mecanização, pois quanto maior a produção maior será a possibilidade de mitigação de custos e ganhos de escala. O cafeicultor de maior porte tenderá a utilizar os maquinários de sua própria propriedade pela relação de custo-benefício. A necessidade de uma prestação de serviço mais extensa eleva os gastos necessários para contratação. O requerimento de mais horas na subcontratação carrega uma despesa que pode não compensar a terceirização.

As variáveis MAO_OBRA e PERC_GOURMET também surgiram como esperado. A escala da variável a cerca da mão de obra afeta negativamente a subcontratação, pois o perfil de mão de obra adotada em uma propriedade que tende a característica de manual (maior a escala) haverá menor uso dos maquinários nas atividades cafeeiras. A variável PERC_GOURMET sobre a produção de cafés gourmet possibilita a comprovação de influência de uma transação a partir de outra. Esse retrato trouxe que o cafeicultor que participa do subsistema de cafés de alta qualidade tende a subcontratação de mecanização. O cenário caracteriza o cafeicultor com esse aspecto como um agente produtor moderno que quebra com o caráter conservador de tornar o capital imobilizado em ativos. A capacidade de gerir a produção a ponto de alcançar maior valor através da qualidade retrata a competência de gestão do agente, logo, sua habilidade de negociar e conduzir o relacionamento com a prestadora de serviço é diferenciado de um produtor sem essa eficiência produtiva.

Tabela 4 - Resumo descritivo dos resultados

Hipótese	Variável	Esperado	Resultado	Significância
H ₁	TREIN_COND	-	+	Não significativa
	REL_PLAN	-	-	Não significativa
	DIST_PREST	-	-	10%
	VAL_MAQPROP	-	-	0,1%
	TRABTEMP_TOTAL	-	-	1%
	ATRA_COLHEITA	-	-	Não significativa
H ₂	MUD_TEC	+	-	5%
	PROB_TRAB	+	-	Não significativa
	PROB_MEC	-	+	Não significativa
H ₃	TRADICAO_FAM	-	-	5%
Variáveis de controle	ESCOLARIDADE	+	+	0,1%
	SACAS_PROD	-	-	0,1%
	MAO_OBRA	-	-	0,1%
	PERC_GOURMET	+	+	5%

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de analisar a subcontratação da atividade de mecanização foi alcançado em conjunto com a exposição dos determinantes para sua adoção, os quais eram almejados pela pergunta de pesquisa. De ordem teórica, obteve-se a comprovação empírica e validação de duas das três hipóteses centrais do argumento de alinhamento eficiente da teoria da Economia de Custos de Transação, e ainda, corroboração do importante aspecto de *path dependence*. Para a aplicação na realidade dos negócios do setor foram obtidos pontos estratégicos relevantes para a tomada de decisão do cafeicultor e das firmas prestadoras do serviço.

Com maior foco para as prestadoras, observou-se que as características que contrariaram a adoção dos contratos externos foi o nível elevado de tradição familiar do cafeicultor, o distanciamento da prestadora de serviço em relação à propriedade, a existência prévia de capital imobilizado em maquinários próprios por parte do produtor, a constante contratação de empregados temporários em período de colheita, a menor dinamicidade tecnológica na criação de novos maquinários, a maior produtividade de sacas por hectare em conjunto com seus ganhos de escala, e a estrutura manual de mão de obra já adotada na propriedade.

Para maior atenção do cafeicultor, levantou-se que os determinantes para a escolha pela subcontratação do serviço de mecanização foram a maior importância do treinamento dos motoristas, a frequência de sucesso em contratações anteriores, o aumento do nível de escolaridade do produtor, isto é, a ascensão da escolaridade aumentou a possibilidade de uso dos contratos, e a maior participação de cafés de alta qualidade na produção cafeeira.

Os achados deste estudo levantaram que o produtor desta atividade é apto a utilizar ambas as condições da mecanização, seja a compra dos próprios maquinários ou a subcontratação do serviço. A decisão do agente deverá ser pautada na sua realidade e de acordo com as características de sua propriedade. Portanto, é possível afirmar que a realidade dos agentes produtivos do setor foi alterada, e provavelmente continua em constante mudança. A ótica generalista do produtor conservador pode ser tomada como extinta, visto que diversos agentes estão aptos pela escolha de adotar novos serviços e mecanismos de coordenação oferecidos pelo mercado.

A limitação da pesquisa é exposta através da dificuldade de alcançar uma amostra aleatória, pois o Brasil carece de uma unificação de banco de dados para realização de pesquisas científicas, algo ainda mais visível para investigações voltadas para o setor agrícola. Dito isso, é sugerido o cuidado na generalização dos resultados encontrados, pois mesmo aqueles confirmados estatisticamente não possuem as características de aleatoriedade em razão da natureza não probabilística da amostra.

O levantamento realizado precede uma possibilidade de adiantamento dos agentes do ambiente institucional na construção de normativas para a atividade, visando assim, a diminuição de potenciais conflitos, como os já existentes em outras culturas como na soja e cana-de-açúcar. Portanto, como agenda de pesquisa surge a mudança de enfoque para o acompanhamento desses futuros problemas com a recente indústria de prestação de serviços de mecanização agrícola, com o intuito de diminuir os possíveis conflitos para todo o setor.

Referências

- Anderson, E., & Schimttlein, D.C. (1984). Integration of the sales force: an empirical examination. *The RAND Journal of Economics*, 15, 385-95.
- Caleman, S. M. Q., & Zylbersztajn, D. (2012). Falta de garantias e falhas de coordenação: evidências do sistema agroindustrial da carne bovina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50, 223-242.

- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4, 386-405.
- Goldberg, R. A. (1968). Agribusiness coordination: a systems approach to the wheat, soybean, and florida orange economies. Harvard University/Graduate School of Business and Administration/Division of Research.
- Hermalin, B. E., Katz, A. W. & Craswell, R. (2007) . Law & economics of contracts. **In:** A. M. Polinsky and S. Shavell, eds., *Handbook of Law and Economics*, vol. 1. Amsterdam: NorthHolland.
- Joskow, P. L. (1987). Contract Duration and Transactions Specific Investment: Empirical Evidence from Coal Markets. *American Economic Review*, 77, 168-185.
- Klein, B., Crawford, R., Alchian, A. (1978). Vertical integration, appropriable rents and the competitive contracting process. *Journal of Law and Economics*, 21, 297-326.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Houghton Mifflin.
- Lyons, B.R. (1994). Contracts and Specific Investment: An empirical test of transaction cost theory. *Journal of Economics and Management Strategy*, 3, 257-278.
- Mascarin, A. L. C. (2014). Serviços de mecanização agrícola: atividade meio ou atividade fim?. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Masten, S.E. (2000). Transaction-cost economics and the organization of agricultural transactions. *Advances in Applied Microeconomics*. Emerald, 173–195.
- Miele, M., & Zylbersztajn, D. (2005). Coordenação e desempenho da transação entre viticultores e vinícolas na serra Gaúcha. *RAUSP - Revista de Administração – Management Journal*, 40, 330-341.
- Mizumoto, F.M., & Zylbersztajn, D. (2006). A coordenação simultânea de diferentes canais como estratégia de distribuição adotada por empresas da avicultura de postura. *Organizações Rurais e Agroindustriais*, 8, 147-159.
- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University. Press.
- Oliveira, G. M., Caleman, S. M. Q., Cunha, C. F., & Zylbersztajn, D. (2014). Productive Systems of animal protein in Brazil: characteristics of the transactions between producers and processing industries in the state of Mato Grosso do Sul. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 8, 282-293.
- Silva, F. M., Salvador, N., & Pádua, T. S. (2000). Café: mecanização da colheita. I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (SPCB), Poços de Caldas, Minas Gerais. **Anais...**
- Silva, F. M.; Salvador, N. *Mecanização da lavoura cafeeira*. Lavras: UFLA, 1998.
- Silva, F. M.; Salvador, N.; Barbosa, R. R.; Abreu, E. M (1998). Desempenho da operação mecanizada de derriça do café. *Revista Engenharia na Agricultura*, Viçosa, 6, 2, 74-80.
- Simon, H. A. (1995). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118.
- Vergara, S. C. (2007). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*. New York/NY: The Free Press.
- Williamson, O. E. (1996). *The Mechanisms of Governance*. Oxford University Press, New York.
- Wooldridge, J. M. (2006). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, International Edition, Thomson.
- Zylbersztajn, D. (1996). Governance Structures and Agribusiness Coordination: A transaction cost Economics based approach. **In:** GOLDBERG, R. (ed.). *Research in Domestic and International Agribusiness Management*, Boston, JAI Press.