UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

GABRIELA DOS SANTOS EUSÉBIO

**Determinantes do acesso ao crédito rural: um estudo a partir do levantamento
das unidades produtivas agropecuárias (LUPA) do Estado de São Paulo**

Orientador: Prof. Dr. Rudinei Toneto Jr.

RIBEIRÃO PRETO
2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Walter Belluzzo Júnior
Chefe do Departamento de Economia

GABRIELA DOS SANTOS EUSÉBIO

**Determinantes do acesso ao crédito rural: um estudo a partir do levantamento
das unidades produtivas agropecuárias (LUPA) do Estado de São Paulo**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Economia – Área:
Economia Aplicada da Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade
de Ribeirão Preto da Universidade de São
Paulo como requisito para obtenção do
título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Rudinei Toneto Jr.

VERSÃO CORRIGIDA DA
☒ DISSERTAÇÃO
☐ TESE
O ORIGINAL SE ENCONTRA
DISPONÍVEL NA FEA-RP/USP

Matheus Carlos da Costa
Serviço de Pós-Graduação
Cod. USP 6781604 FEA-RP/USP

RIBEIRÃO PRETO
2011

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Eusébio, Gabriela dos Santos

Determinantes do acesso ao crédito rural: um estudo a partir do levantamento das unidades produtivas agropecuárias (LUPA) do Estado de São Paulo. Ribeirão Preto, 2011.

117 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Economia Aplicada.

Orientador: Toneto Jr., Rudinei

1. Crédito Rural. 2. Acesso ao Crédito.
3. Árvore de Classificação e Regressão.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriela dos Santos Eusébio

Determinantes do acesso ao crédito rural:
um estudo a partir do levantamento das
unidades produtivas agropecuárias
(LUPA) do Estado de São Paulo

Dissertação de Mestrado, apresentada à
Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo.

Aprovado em: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rudinei Toneto Jr _____ Instituição: FEARP/USP _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

*Dedico esta dissertação à minha
família, pelo carinho e incentivo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por toda a felicidade que ele proporcionou na minha vida.

Agradeço aos meus pais e aos meus irmãos, pelo apoio e pelo incentivo mesmo à distância.

Agradeço especialmente ao meu orientador, Rudinei Toneto Jr, pela paciência, empenho, generosidade e amizade durante estes anos de mestrado. Agradeço também por ter me ouvido, consolado e incentivado sempre que eu precisei. Muito obrigado professor, sem seu apoio esta dissertação não seria possível.

Aos professores da banca de qualificação, Prof. Dr. Amaury Patrick Gremaud e Prof. Dr. Sérgio Naruhiko Sakurai pelas valiosas contribuições e pela atenção dispensada nesse trabalho.

Ao Prof. Dr Sérgio Kannebley Jr. pela generosidade, paciência e apoio no desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos de graduação que me apoiaram na decisão de continuar estudando, à Maísa, à Marina Gallette, à Milena, à Marina, à Rafaela, à Laura e a Thaís que sempre estiveram comigo, mesmo com a distância. Meninas, a amizade de vocês me deu forças quando eu precisava.

Agradeço aos meus amigos de mestrado, Daniel, Marina, Rodolfo, Maurício e André, por suavizarem os momentos difíceis do mestrado. Obrigada pelo apoio.

Agradeço á minhas veteranas de mestrado, e amigas, Juliana e Beatriz, por toda ajuda e apoio.

Agradeço aos meus amigos da casa 12 da pós-graduação, Janaína, Jaqueline, Sill, Eliane, Felipe, Gaio, Lidervan e Grace. Obrigada pela amizade. Vocês são verdadeiros exemplos, que eu vou carregar para sempre no meu coração.

Ao Fernando, por toda compreensão, apoio, paciência, carinho e amor que me dedicou durante esse período. Obrigada, sem você essa dissertação não seria possível.

Obrigada aos professores do Departamento de Economia da FEA-RP/USP, pela cordialidade e dedicação que me proporcionaram, desde a graduação, me ajudando a descobrir o amor pela vida acadêmica. Obrigada professores.

Ao Instituto de Economia Agrícola, que gentilmente me forneceu os dados do LUPA.

Aos funcionários da FEA-RP/ USP, principalmente à Cidinha, pela amizade e carinho que me dedicou, desde a graduação.

À Capes, pelo auxílio financeiro.

Sou grato a todos aqueles que de alguma forma contribuíram com a realização deste trabalho.

RESUMO

EUSÉBIO, G. S. **Determinantes do acesso ao crédito rural: um estudo a partir do levantamento das unidades produtivas agropecuárias (LUPA) do Estado de São Paulo**. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Este trabalho busca compreender e mensurar as características dos produtores rurais que ampliam a probabilidade para que o mesmo tenha acesso ao crédito rural. Utilizando os dados do Levantamento das Unidades Produtivas Agropecuárias (LUPA) do Estado de São Paulo (2006/2007), que abrange todas as UPAs pertencentes aos 645 municípios do estado, foi possível detalhar as características observáveis dos produtores e das propriedades que acessaram o crédito rural em 2007. Para tanto, foi utilizado o método de Árvores de Classificação e Regressão. As estimações realizadas para todas as UPAs de estado de São Paulo mostraram que a diferença de tamanho das unidades produtivas é o principal determinante para o acesso ao crédito. Quando se analisa o acesso ao crédito para unidades produtivas de pequena, média e grande extensão, algumas variáveis apresentam maior impacto no acesso ao crédito. Para as unidades de pequena extensão (até dez hectares), a diversificação de cultura, entre cultura temporária e perene, aumenta a probabilidade dos produtores acessarem o crédito. Para propriedades de média extensão (até quinhentos hectares), a presença de vínculos institucionais, seja cooperativa, sindicato ou associação, e melhorias em gestão (uso de computador, acesso à assistência técnica oficial), além da diversificação de cultura, elevam as probabilidades de acesso ao crédito. A análise mostra também que para unidades produtivas de grande extensão as variáveis que impactam a probabilidade de acesso ao crédito rural estão relacionadas a participação em instituições (cooperado e associado), além de variáveis relacionadas à melhoria de gestão, independentemente do tipo de cultura cultivada pela UPA.

Palavras-chave: Acesso ao crédito. Crédito rural. Árvore de regressão e classificação.

ABSTRACT

EUSÉBIO, G. S. **Determinants of access to rural credit: a study based on a survey of agricultural production units (LUPA, in Portuguese) of the State of São Paulo.** 2011. 112f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

This paper aims to understand and measure the characteristics of farmers which enhance their likelihood of having access to rural credit. Using data from the Survey of Agricultural Production Units (LUPA, in Portuguese) of São Paulo (2006/2007), which covers all 645 Agricultural Production Units belonging to municipalities in the state was possible to detail the observable characteristics and properties of the producers who have accessed rural credit in 2007. For this, we used the Classification and Regression Trees method. The estimates performed for all UPAs (in Portuguese) in the state of São Paulo showed that the difference in size of production units is the main determinant to access credit. When analyzing the access to credit for production units of small, medium and large extent, some variables have greater impact on access to credit. For units of small extent (up to ten hectares) the culture diversification between temporary and perennial crop, increases the likelihood of farmers to access credit. For production units of medium length (up to five hundred acres), the presence of institutional links, such as cooperative, union or association, and improvements in management (computer use, technical support officer access), and crop diversification, increase the likelihood of access to credit. The analysis also shows that for production units with large extent the variables that have more impact in the probability of access to rural credit are related to participation in institutions (cooperative and associate), and variables related to improvement management, regardless of the type of crop cultivated by UPA.

Key-words: Access to credit. Rural credit. Classification and regression tree.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Contratos e financiamentos por fonte de recursos.....	20
Tabela 2: Contratos e financiamentos por instituição e finalidade	21
Tabela 3: Recursos livres e direcionados como proporção do crédito total (%).....	25
Tabela 4: Crédito rural por atividade e faixa de financiamento	27
Tabela 5: Crédito rural agrícola por finalidade (2009).....	28
Tabela 6: Crédito rural para pecuária por finalidade (2009).....	28
Tabela 7: Evolução do crédito rural por regiões	29
Tabela 8: Valor de financiamento e número de contratos (2009)	33
Tabela 9: Estrutura fundiária – Estado de São Paulo	42
Tabela 10: Ocupação do solo, Estado de São Paulo	45
Tabela 11: Mão-de-obra, Estado de São Paulo.....	45
Tabela 12: Proprietários das UPAs	46
Tabela 13: Regiões do estado de São Paulo com maior acesso ao crédito	46
Tabela 14: Regiões por tamanho de área	47
Tabela 15: Regiões por produção	48
Tabela 16: Proprietários por região	49
Tabela 17: Escolaridade dos proprietários das UPAs - Regiões.....	50
Tabela 18: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs cooperadas	51
Tabela 19: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs associadas e sindicalizadas	52
Tabela 20: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs com assistência técnica oficial e seguro rural	53
Tabela 21: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs com escrituração contábil e computador	53
Tabela 22: Características das unidades produtivas com estrato superior a 5	60
Tabela 23: Características que impactam acesso ao crédito para base 1	68
Tabela 24: Características que impactam acesso ao crédito para base 2.....	76
Tabela 25: Características que impactam acesso ao crédito para base 3.....	85

Tabela 26: Características que impactam acesso ao crédito para base 3-com validação **90**

Tabela 27: Características que impactam acesso ao crédito para base 4 **96**

Tabela 28: Características que impactam acesso ao crédito para base 4- com validação **99**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Crédito Rural por atividade e finalidade (2009).....	17
Gráfico 2: Evolução do Crédito Rural (valores constantes em 2009*).....	25
Gráfico 3: Participação regional no valor dos financiamentos concedidos (2009).....	31
Gráfico 4: Participação da regiões (%) em números de contratos (2009)	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Efeito esperado das variáveis explicativas.....	44
Quadro 2: Acesso ao crédito para grupos selecionados de UPAs.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Nacional de Crédito Rural	17
Figura 2: Árvore 1: Características observáveis dos produtores com acesso ao crédito- base 1	63
Figura 3: Árvore 2: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 1 com validação (<i>test-sample</i>)	71
Figura 4: Árvore 3: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 2	77
Figura 5: Árvore 4: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 2 com validação (<i>test-sample</i>)	81
Figura 6: Árvore 5: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 3	87
Figura 7: Árvore 6: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 3 com validação (<i>test-sample</i>)	93
Figura 8: Árvore 7: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 4	97
Figura 9: Árvore 8: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 4 com validação (<i>test-sample</i>)	101

INTRODUÇÃO

O acesso ao crédito é um importante fator para possibilitar o crescimento das empresas e uma melhor gestão dos recursos. Ao longo de muitos anos, um dos grandes entraves ao desenvolvimento da economia brasileira foi, certamente, a questão do crédito e do financiamento. O mercado de crédito brasileiro podia ser caracterizado por sua fragilidade, por apresentar um nível de desenvolvimento pouco elevado e por ser substancialmente reduzido em comparação aos mercados estrangeiros. Os custos e os prazos dos empréstimos são bastante inadequados, caracterizando-se por elevadas taxas de juros e concentração de operações no curto prazo. Note-se que esta situação parece não se adequar ao elevado grau de sofisticação do sistema financeiro brasileiro, o amplo espectro de instituições com elevada solidez e rentabilidade.

Este fato pode ser explicado por um conjunto de fatores macro e microeconômicos. Como fator macroeconômico, pode-se destacar a histórica instabilidade da economia brasileira, assim como de suas instituições e as altas taxas de juros praticadas no país. Já como fator microeconômico, vale ressaltar a fraca estrutura empresarial brasileira e os incentivos à informalidade, problemas legais e de *enforcement* das leis, como morosidade e a incerteza sobre as decisões judiciais (Pinheiro, 2003), a dificuldade de acesso a informações acerca das empresas e de pessoas físicas (falta de transparência e ausência de um sistema de informações positivas), dentre outros aspectos.

Vale destacar que nos últimos anos verificou-se uma significativa elevação do crédito no país. A relação crédito/PIB saltou de um valor em torno de 25% em 2002 para mais de 41% em 2008. Este aumento decorreu de uma série de fatores: consolidação da estabilidade econômica, tendência de queda da taxa de juros, mudanças institucionais importantes (crédito consignado, reforma do Sistema Financeiro Imobiliário, entre outros), retomada do crescimento econômico, e outros aspectos que facilitaram e estimularam a ampliação do crédito. Apesar disso, a oferta de crédito no país ainda é baixa comparativamente a outros países.

O mercado de crédito apresenta uma série de especificidades que o diferencia de outros mercados. A principal delas refere-se à existência de

informações assimétricas entre as partes envolvidas, o que resulta em problemas para o mercado financeiro, o de seleção adversa e risco moral. Esses problemas prejudicam as transações financeiras, uma vez que elevam seus custos, inviabilizando alguns tipos de operações e, conseqüentemente, gerando racionamento de crédito.

Dessa maneira, pode ser atribuído ao setor financeiro, um caráter conservador, que exclui importantes segmentos que não são capazes de atender os critérios de garantias, ou que apresentem custos elevados de verificação, como as microempresas, atividades do setor informal e do setor agrícola.

Para o meio rural, o crédito possibilita o investimento em insumos básicos da atividade, o acúmulo de capital humano e fixo, a incorporação de novas tecnologias, a regularização do seu fluxo de consumo pessoal frente à sazonalidade da produção rural, entre outros aspectos. Por outro lado, a dificuldade de obtenção de informações e as características do meio rural dificultam a concessão do crédito tendo em vista os maiores riscos envolvidos, fazendo com que uma pequena parcela dos produtores tenha acesso ao financiamento. Compreender as características dos produtores que conseguem acessar o crédito pode facilitar o desenho de políticas e instrumentos que ampliem o acesso dos demais produtores, colaborando para a geração de renda e redução das desigualdades no meio rural.

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho se concentra em verificar quais características dos produtores rurais são determinantes ou ampliam a probabilidade para que o mesmo tenha acesso ao crédito rural. O trabalho se baseará nos indicadores do LUPA (Levantamento da Unidades Produtivas Agropecuárias) do Estado de São Paulo, realizado em 2006/2007 pelo Instituto de Economia Agrícola. Pretende-se verificar se o tamanho da propriedade, as práticas de gestão, o grau de qualificação do proprietário, a existência de garantias, o tipo de atividade desenvolvida, entre outras variáveis, podem ser determinantes para facilitar o acesso. Ou seja, pretende-se verificar quais características observáveis, seja da propriedade, seja do produtor ou das técnicas de gestão são fundamentais para que os mesmos consigam obter o crédito.

É importante ressaltar que esse trabalho é um dos primeiros no Brasil a buscar uma análise das restrições do acesso ao crédito rural com foco em unidades produtivas agropecuárias. Vários trabalhos analisam a restrição de crédito pelo lado de unidades produtivas, mas em geral, estão centrados em indústrias e empresas

urbanas, ou então, têm foco nos problemas do sistema de crédito rural em geral. Assim, o presente trabalho procura ser um avanço, na medida em que a análise das restrições do crédito rural terá foco nas unidades produtivas. Para tanto, a escolha de uma base de dados específica e abrangente, como o LUPA, é um instrumento valioso, uma vez que permite que a análise seja realizada em termos de microdados, que trazem informações sobre todas as unidades produtivas agropecuárias pertencentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo.

O trabalho está dividido em quatro capítulos. O primeiro discute a questão do acesso ao crédito, discorrendo sobre as diferenças entre as empresas que tem acesso ao crédito, e as dificuldades enfrentadas pelos produtores, no meio rural, para conseguirem financiamento.

O segundo discute brevemente a história da política de crédito rural no Brasil, e apresenta dados sobre o financiamento rural em 2009.

O terceiro capítulo descreve a metodologia a ser usada no trabalho. O capítulo mostra, também, a análise dos dados agregados dos indicadores do LUPA (Levantamento da Unidades Produtivas Agropecuárias) do Estado de São Paulo, realizado em 2006/2007 pelo Instituto de Economia Agrícola.

O quarto capítulo apresenta as características dos produtores das unidades produtivas agropecuárias que acessaram o crédito rural em 2007, no Estado de São Paulo. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais nas quais as relações entre as características dos produtores e das propriedades e a probabilidade de acesso ao crédito rural são sintetizadas, usando a metodologia apresentada no capítulo 3.

I. LITERATURA TEÓRICA ACERCA DO ACESSO AO CRÉDITO

Esse primeiro capítulo apresenta as especificidades do mercado de crédito, sua ligação com o crescimento econômico e sua importância para o setor empresarial e para o setor rural.

1. O mercado de crédito

Diversos são os modelos encontrados na literatura para explicar as variáveis responsáveis pelo crescimento econômico. Trabalhos clássicos como Solow (1956), Romer (1986) e Lucas (1988) destacam a importância de variáveis reais, como acumulação de capital, mudanças tecnológicas e capital humano. Quando esses trabalhos analisam variáveis financeiras, principalmente desenvolvimento financeiro e acesso ao crédito, os resultados não são consensuais. Apesar disso, muitos trabalhos ressaltam a importância do desenvolvimento do sistema financeiro para o crescimento econômico, e utilizando-se de variados métodos e dados, apontam para uma relação positiva entre essas duas variáveis, não sendo conclusivo, entretanto, o sentido da causalidade.

De acordo com Levine (1997), o sistema financeiro afeta o crescimento econômico, uma vez que reduz os custos de transação e informação, além de desempenhar as funções de levantamento de fundos, amenização de riscos, seleção de clientes e direcionamento de recursos para projetos mais rentáveis. Ao cumprir essas funções, o sistema financeiro se torna responsável por uma maior eficiência alocativa, além de possibilitar acumulação de capital e inovação tecnológica, ao alterar a taxa de poupança e realocá-la.

O acesso ao crédito é um importante instrumento para possibilitar o crescimento das empresas e uma melhor gestão de recursos, mas o mercado de crédito apresenta uma série de especificidades que o diferencia de outros mercados. A principal delas refere-se à existência de informações assimétricas entre as partes envolvidas. A mercadoria transacionada é uma promessa de pagamento em que o tomador de empréstimo detém um maior conhecimento de seus riscos e melhores condições de avaliar a probabilidade de cumprimento do que o emprestador. Com isto, o mercado financeiro se depara com dois problemas, o de seleção adversa e o de risco moral. O primeiro é decorrente da possibilidade de se emprestar recursos

aos tomadores que apresentam maior risco, e ocorre antes da transação. Esse argumento foi debatido na obra *The Market for “Lemons”: quality uncertainty and the market mechanism*, do prêmio Nobel de Economia George Akerlof, que debate os problemas nas vendas de carros usados, onde o dono sabe de todas as condições do carro, mas o comprador só vê um carro em bom estado. O problema de risco moral ocorre após a transação, e consiste na possibilidade do tomador se envolver em outras atividades, que não as de interesse do prestador, o que pode gerar uma dificuldade de re-pagamento.

Estes problemas de informações assimétricas presentes *ex-ante* e *ex-post* nas transações financeiras são os principais responsáveis pela elevação dos custos dessas transações e inviabilizam alguns tipos de operações, resultando em um racionamento de crédito. Stiglitz e Weiss (1981) demonstram em seu trabalho que o mercado de empréstimos em equilíbrio apresenta racionamento de crédito, e que a dificuldade em identificar bons tomadores é um dos fatores responsáveis por esse racionamento, uma vez que se o credor estipular uma taxa de juros mais elevada na tentativa de minimizar seu risco, poderá selecionar apenas os piores pagadores, que em geral, estão dispostos a pagarem uma taxa mais alta por seus empréstimos.

2. As características das empresas que acessam crédito

Existe na literatura uma enorme gama de trabalhos que evidenciam as diferenças existentes entre as empresas que conseguem ou não ter acesso ao crédito. Empresas com maior visibilidade e solidez, em geral, empregam padrões elevados de transparência. Essa transparência permite que o setor financeiro realize uma melhor avaliação sobre os riscos de inadimplência, minimizando a propensão de restrição de crédito dessas empresas. As restrições de crédito podem estar relacionadas com características das firmas, tais como: tamanho, rentabilidade, idade, se a empresa é multinacional ou não, ativo imobilizado, se a empresa tem acesso ao financiamento externo, tangibilidade dos ativos, entre outras.

Beck, Kunt, Leaven e Maksimovic (2003) partiram de um banco de dados do *World Business Environment Survey*, que contém informações sobre o setor, a idade, tamanho, estrutura de controle, origem do capital, entre outras, de mais de dez mil firmas de oitenta países, além de informações sobre qual a percepção que as firmas têm sobre as restrições financeiras que sofrem. Os autores associaram essas

características a um índice de obstáculo financeiro observado pelas firmas e mostraram que as características mais significantes para explicarem as restrições financeiras foram o tamanho, a idade e a propriedade estrangeira. Além desse resultado, esse estudo mostra também que os graus de desenvolvimento econômico, institucional e financeiro são importantes para explicar as restrições financeiras entre os países.

Schiffer e Weder (2001) também utilizaram dados do *World Business Environment Survey* para estudar como os obstáculos á negócios variam entre firmas de diferentes tamanhos, e chegaram à conclusão de que a percepção de restrições ao financiamento é mais elevada para firmas pequenas, em comparação com as grandes firmas.

O grau de desenvolvimento financeiro tem papel significativo nas restrições de crédito. Em países onde o sistema financeiro é pouco desenvolvido, os pequenos tomadores enfrentam maiores obstáculos para conseguir financiamento, uma vez que os riscos e os custos administrativos embutidos nos contratos são maiores para as pequenas empresas.

Além disso, a proporção de custos de falência em relação ao valor da empresa será maior quanto menor for o seu tamanho. Já empresas maiores tendem a ter menor risco de falência e ser mais diversificada, o que resulta em melhores classificações de crédito e, geralmente, em pagamentos de taxas de juros menores. Assim, as empresas maiores tendem a ser mais alavancadas do que as menores. (Titman; Wessels, 1988; Gomes; Leal, 2000).

De acordo com Berger e Udell (2005), existem, em geral, quatro razões pelas quais pequenas empresas apresentam limitações de crédito: os custos fixos dos empréstimos, *enforcement* imperfeito dos contratos de crédito, custos de falência e informações assimétricas. Os custos fixos dos empréstimos decorrem dos elevados custos de avaliação, supervisão e cobrança que estão associados a todos os empréstimos. Quando o financiamento é para as empresas pequenas, esses custos são agravados pelo maior risco embutido nos custos. O *enforcement* imperfeito e os custos de falência advêm da possibilidade de os tomadores se recusarem a pagar os recursos tomados por apresentarem ganhos superiores ao pagamento no caso de inadimplência, ou mesmo com contratos perfeitos, os custos elevados para os credores executarem as garantias, ou os prejuízos causados por atrasos de pagamento, em caso de falências. Já os problemas de risco moral e seleção

adversa são agravados pela falta de transparência e visibilidade presentes em pequenos empreendimentos.

Quando se analisa o perfil das dívidas das empresas, percebe-se que as grandes empresas também apresentam menores restrições ao crédito de longo prazo. Já as pequenas empresas apresentam maiores dificuldades em negociar papéis no mercado de capitais, e acabam buscando financiamentos de curto prazo. Logo, quando as empresas são grandes, existe uma relação positiva entre tamanho e dívidas de longo prazo, porém quando as empresas são pequenas, essa relação se inverte. Titman e Wessels (1988) e Perobelli e Famá (2002) comprovam empiricamente essa relação negativa entre tamanho e alavancagem de curto prazo. Estudos empíricos também mostram que empresas maiores tendem a apresentarem mais dívidas em sua estrutura de capital. (Silva; Valle, 2005; Chen; Xue, 2004).

A decisão de endividamento das empresas também sofre influências de outros aspectos, além do tamanho, como a estrutura dos ativos, outros benefícios fiscais que não os gerados pelo endividamento, e a lucratividade. (Silva, 2002).

Estudos mostram que a estrutura dos ativos também influencia o acesso a financiamentos. Os ativos são utilizados como garantias ao credor, então, quanto maior o montante de ativos que possa ser utilizado como garantias, menor o custo de endividamento da firma e, portanto, maior a alavancagem. Agora, quando esse montante é pequeno, os credores passam a exigir cada vez mais termos favoráveis a si próprios nos contratos, inviabilizando o uso de recursos de terceiros para as firmas. (Titman; Wessels, 1988; Perobelli; Famá, 2002; Gomes; Leal, 2000).

Outro fator que influencia o acesso a crédito é a transparência das empresas. Em seu estudo, Barcelos e Carvalho (2002) observaram que o nível de transparência e o grau de imobilização dos ativos das empresas brasileiras foram fatores determinantes para a obtenção de crédito. Os autores mostram também, que as firmas maiores apresentam menores dificuldades para a obtenção de crédito de curto e de longo prazo, uma vez que apresentam maior disponibilidade de colateral, maior preocupação com a qualidade de informações fornecidas ao mercado e pelo maior poder de barganha, política e econômica.

Cicogna (2007) concluiu em seu estudo que as empresa brasileiras que aderiram aos melhores padrões de governança corporativa da Bovespa foram beneficiadas no acesso ao crédito de longo prazo perante instituições financeiras.

Além disso, estudos mostram que empresas que fazem parte de um *business group* enfrentam obstáculos financeiros menores, por terem acesso ao fluxo de caixa do grupo (Shin e Park, 1999) e essas empresas estão suscetíveis a apresentarem relações mais estreitas com os bancos (Hoshi, Kashyap e Scharfstein, 1991).

3. Acesso ao crédito no setor rural

Quando falamos do setor rural, os mesmos argumentos encontrados em Levine (1997), que justificam a visão de que o sistema financeiro tem impactos positivos sobre o crescimento econômico, são aplicáveis. A acumulação de capital e a inovação tecnológica são fatores determinantes para o crescimento do setor rural, e o setor financeiro tem um papel primordial nesse processo, por levantar fundos, mobilizar poupança, facilitar o planejamento das atividades, e permitir o acesso à melhores tecnologias e aproveitamento de melhores oportunidades econômicas.

Para o setor agrícola, o crédito se torna um importante instrumento para o desenvolvimento do setor, uma vez que possibilita o investimento em insumos básicos da atividade, como capital humano e fixo, viabilizando assim o processo de produção e de inovação do setor. Além desses motivos, o crédito também traz outros benefícios para o produtor, que não estão diretamente relacionados com a produção, como por exemplo, permitindo a regularização do seu fluxo de consumo pessoal, por meio da compatibilização de seu fluxo de renda contínuo ou sazonal.

Quando o financiamento é para o setor agrícola, as dificuldades enfrentadas para se ter acesso ao crédito são ainda mais representativas, uma vez que o setor apresenta uma série de características que o tornam mais arriscados do ponto de vista dos emprestadores. Segundo Yaron (1997), os aspectos que dificultam o alcance do meio rural pelo sistema financeiro tradicional são: a renda da população rural tende a ser menor em relação à urbana, operações em baixa escala, a baixa densidade demográfica, ausência de colateral (garantias de um empréstimo), mercados fragmentados e isolamento, o que cria barreiras às informações e limita a diversificação de riscos, sazonalidade e elevada flutuação da renda.

Spolador (2001) afirma que algumas das características que dificultam o crédito para a agricultura são: riscos climáticos, custos de transações, volatilidade nos preços dos produtos agrícolas e assimetria de informações. De acordo com Acevedo e Delgado (2002), além desses problemas, o mercado financeiro rural está

sujeito a obstáculos como: riscos elevados e dificuldades para diversificá-los, altos custos de transação para credores e devedores, dificuldade em diluir os altos custos fixos da infra-estrutura financeira e a falta de produtos financeiros e não financeiros adequados às necessidades do setor.

Ao tentar minimizar o problema de informações assimétricas, o sistema financeiro utiliza mecanismos de seleção e monitoramento dos tomadores, que resulta em contratos complexos e exigências de garantias que acabam aumentando os custos de transação e operacionais, ameaçando a sustentabilidade financeira de longo prazo das instituições. Esses fatores têm elevado impacto nas decisões de concessão de crédito e na avaliação dos riscos, aumentando o custo relacionado à empréstimos de pequena magnitude, principalmente aos requeridos pelos pequenos produtores rurais.

Para Khandker & Faruquee (2001), tanto o crédito formal como o informal são de grande importância para a agricultura, uma vez que capitaliza os agricultores e os estimulam a investir em novas tecnologias, facilitando o consumo por meio da viabilização do capital de giro, e assim, reduzindo a necessidade de recursos pessoais voltados para esse propósito. Ao estimarem a efetividade do *Agricultural Development Bank of Pakistan* (ADBP) como sistema de distribuição de crédito e utilizando dados das famílias rurais paquistanesas, os autores mostraram que essa distribuição tinha impacto positivo para a prosperidade das famílias, e este impacto mostrou-se mais elevado para os pequenos proprietários, porém o estudo mostra também, que o maior volume dos recursos foi repassado para os grandes proprietários.

Em seu estudo, Assunção e Chein (2007) analisam o comportamento recente do racionamento de crédito rural para a população brasileira. Os autores relacionam o conceito de racionamento à correlação existente entre riqueza e escolhas, ou seja, se a riqueza tem grande influência nas escolhas das famílias, então o racionamento é ativo. Utilizando dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, os autores concluem que o racionamento de crédito é ativo em todas as regiões do país, e que melhorias nas condições de acesso das famílias rurais são necessárias. Os autores, entretanto, questionam a capacidade de políticas de crédito em resolver o problema, uma vez que os resultados de testes empíricos demonstram que as áreas com maior expansão do crédito bancário, foram justamente as que enfrentaram maior racionamento no período.

A criação de políticas e programas oficiais voltadas para o desenvolvimento do setor é apontada como uma solução para minimizar os efeitos da restrição de crédito sobre o proprietário. Gonzales e Costa (1998) defendem que políticas setoriais, principalmente as de crédito, estimulam o produtor rural a expandir a produção e investir em inovações tecnológicas, o que gera ganhos de produtividade e dinamiza o setor.

Os autores Kroth, Dias e Giannini (2006) sugerem, em seu estudo que, a busca pelo melhor método para desenvolver um setor que apresenta mais riscos complexos do que os encontrados em outros setores e que é estratégico para as metas econômicas do país resulta em debates sobre temas relevantes ao país como a necessidade de subsídios para o setor rural, como devem ser geridos os financiamentos e se o crédito rural é capaz de sanar os problemas de produção, produtividade, e se realmente é efetivo em trazer retornos à sociedade.

Na tentativa de resolver os principais pontos do debate sobre a efetividade do crédito rural, Kumar (2005) argumenta que os governos, em geral, adotam políticas que combinem direcionamento setorial de crédito (controles de quantidade), taxas de juros abaixo das taxas de mercado e programas governamentais canalizados por meio de bancos públicos. Em geral, essas políticas aumentam o volume de recursos destinados ao setor rural, porém essas políticas não possuem mecanismos visando à recuperação dos empréstimos concedidos, o que afeta negativamente investimentos de longo prazo no setor.

A preocupação com o problema de racionamento de crédito em setores importantes da economia resultou em um conjunto de medidas para ampliar o acesso desses segmentos aos serviços financeiros, que ganhou destaque nos anos 90, quando é constatada a existência de experiências com microcrédito bem sucedidas em vários países do mundo, visando à ampliação do acesso das populações de baixa renda aos serviços financeiros.

Nas últimas décadas, tem-se verificado um elevado crescimento no número de instituições voltadas para o microcrédito em diferentes áreas, como as ONGs (Organizações Não-Governamentais), as SCM (Sociedades de Crédito ao Microempreendedor), as OSCIPs (Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público), e as iniciativas públicas de governos municipais e estaduais (Banco do Povo), assim como ações do sistema financeiro tradicional, tanto por meio de programas federais (bancos estatais) como pela entrada de bancos privados, por

meio de financeiras ou produtos específicos. Apesar deste avanço, tanto no aumento de canais de financiamento, como em sua regulamentação, o alcance dessas medidas ainda é bastante reduzido e o acesso ao crédito ainda é bastante limitado.

Dadas a importância do crédito para o produtor agrícola e a dificuldade de atingir o meio rural, vários governos optaram pelo desenvolvimento de programas oficiais voltados para o financiamento rural, em especial para o pequeno produtor rural. No Brasil, até 1993 não havia recursos direcionados para o financiamento da agricultura familiar (Pereira, Figueiredo e Loureiro, 2006). O pequeno produtor que procurasse por financiamento disputava os recursos destinados ao crédito rural com os grandes produtores, que por possuírem melhores condições de garantias, acabavam por conseguirem os financiamentos.

A partir de 1996, por ação do governo federal, foi criada uma linha de crédito destinada aos representantes da agricultura familiar, por meio do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), com a finalidade de “promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria de renda” (BRASIL, 2005, p.1).

Desde início de sua operação, os programas do PRONAF adotaram uma política de fixação de taxas de juros preferenciais, com alto percentual de subsídios, e com condições diferenciadas de pagamento e operação de crédito. Estas medidas foram justificadas, principalmente, pelo fato dos agricultores familiares apresentarem baixas possibilidades de capitalização e suas culturas possuírem baixa produtividade, o que inviabilizava o acesso destes pequenos produtores às linhas de financiamento com taxas de mercado (Guanzirolli, 2007). Assim, na etapa inicial os projetos dos pequenos produtores não são rentáveis, tornando-se inviáveis se analisados sob as taxas de juros de mercado. Por estes aspectos, a dinâmica do PRONAF é determinada pelas condições de pagamento e de cobrança de juros.

Estudos recentes mostram que, apesar da finalidade do PRONAF ser a redistribuição de recursos para o agricultor familiar, o programa apresenta uma significativa tendência à concentração destes recursos. Segundo Lauro Mattei (2005) “Em termos do montante de recursos disponível para cada região geográfica do país, nota-se que, na safra de 1999, quase 50% dos recursos do programa se concentravam na região Sul, enquanto que a região Nordeste respondia por 26%; a

Sudeste, por 16%; a Centro-Oeste, 5%; e a região Norte, por apenas 3% do total. Teriam ocorrido algumas alterações, na safra de 2004, porém sem as mudanças necessárias na rota do programa para que efetivamente se transforme em uma política de apoio ao desenvolvimento rural em todas as regiões do país. Assim, percebe-se que mesmo havendo uma redução dos contratos na região Sul, ela continua concentrando 47% do total dos recursos do programa, enquanto que a região Nordeste diminuiu sua participação de 26%, em 1999, para 18% na última safra agrícola, mesmo que um maior número de agricultores tenha tido acesso ao crédito rural. As regiões Sudeste e Centro-Oeste aumentaram a participação em um ponto percentual e a região Norte aumentou sua participação no volume total dos recursos para 12%", (pág.18).

O montante de recursos direcionados para o financiamento rural tem crescido de forma sistemática no país. Gasques e Spolador (2003) mostram que a média de recursos aplicados por ano, de 1990 a 1997, foi de R\$ 8 bilhões, e entre 1996 a 2001, atingiu R\$15 bilhões, “apesar desse aumento da quantidade de recursos para a agricultura por meio do Sistema Nacional de Crédito Rural, o financiamento continua de acesso restrito e sendo um forte fator limitativo do desenvolvimento da agricultura no que se refere ao aumento da produção e às possibilidades de investimentos.” Este valor tem crescido e o estoque de financiamento rural no final de 2008 já atingia R\$106 bilhões, frente a R\$89 bilhões em 2007; ou seja, um aumento líquido da ordem de R\$17 bilhões no ano, de acordo com o Boletim do Banco Central do Brasil.

Apesar do aumento dos recursos destinados ao meio rural, um pequeno percentual de produtores utiliza o crédito rural.

II. CRÉDITO RURAL NO BRASIL

Esse segundo capítulo discorre a história do crédito rural no Brasil, com foco na ligação das políticas agrícolas com os ciclos da economia brasileira. O capítulo mostra, também, um panorama da situação do crédito rural em 2009.

1. Crédito rural

Após a crise de 1929, a economia brasileira passou por um processo de transição caracterizado pela ruptura do modelo agrário-exportador para uma economia industrializada. O processo de industrialização por substituição de importações se estendeu até a década de 1960, sendo que a partir da década de 1950, com a aceleração do desenvolvimento industrial, elevou-se a subordinação do setor agrícola ao novo setor industrial.

Durante todo o período, o setor agrícola apresentou crescimento compatível com a elevação da demanda por alimentos e insumos primários, bem como continuou produzindo excedentes destinados à exportação, e ao final da década de 1950, já constituía um importante mercado para os produtos industrializados nacionais, como fertilizantes e máquinas agrícolas.

Para viabilizar essa dinamização do setor, bem como sua modernização, o governo criou, por meio da lei 4.829 de 1965, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que garantiu o acesso ao crédito necessário à aquisição de maquinários e outros bens industrializados, resultando no aumento da produtividade e da produção no setor agropecuário.

O SNCR tem como objetivos estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, bem como favorecer o custeio da produção e da comercialização, aumentar a produtividade e possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais. É constituído por órgãos básicos, vinculados e articulados.

Fazem parte dos órgãos básicos o Banco Central, o Banco do Brasil, o Banco da Amazônia e o Banco do Nordeste. Já dos órgãos vinculados fazem parte o BNDES, os bancos privados e estaduais, as caixas Econômicas, as cooperativas de crédito rural e as sociedades de crédito e os órgãos articulados são formados pelos órgãos oficiais de valorização regional e entidades de prestação de assistência técnica.

A figura 1 abaixo esquematiza o Sistema Nacional de Crédito Rural.

Figura 1: Sistema Nacional de Crédito Rural

Fonte: Manual de Crédito Rural do Banco Central do Brasil (adaptado)

As diferentes linhas de crédito podem ser agrupadas por finalidades, sendo elas: a de custeio, que atende as despesas relacionadas ao ciclo produtivo; a de investimento, que é destinado à aquisição de bens e serviços que gerem benefícios por mais de um ciclo produtivo; e a de comercialização, que atende as despesas relacionadas a pós-produção. No Brasil, a maior parte dos recursos é destinada para a finalidade de custeio, como se pode observar no gráfico abaixo.

Gráfico 1 : Crédito Rural por atividade e finalidade (2009)

Fonte: Anuário Estatístico de Crédito Rural (2009)

A criação do SNCR está totalmente inserida no contexto de estruturação do sistema financeiro brasileiro. Segundo Tavares (1978), a criação de novas fontes de crédito e de intermediação financeira era uma condição necessária para a sustentação e expansão do crescimento alcançado pelo setor industrial. Após o período do PAEG, de 1964 a 1967, que foi responsável por reformas fiscais e bancárias, além de controlar a inflação, o governo conseguiu criar condições para retomar o crescimento (Serra, 1982).

Quanto aos recursos para o financiamento do setor rural, a legislação brasileira determina que os bancos apliquem 25% dos seus recursos de recolhimento obrigatório – exigibilidades sobre depósito à vista – sendo que, desse total, no mínimo 28% dos recursos precisam ser aplicados em operações de crédito de baixo valor (até R\$130 mil), e pelo menos 8% devem ser aplicados em operações do Pronaf. Esses recursos são aplicados no ano-safra correspondente, que se estende de 1º de julho de um ano até 30 de junho do ano seguinte. Apesar da obrigatoriedade do repasse de recursos, os bancos não precisam, necessariamente, participar diretamente da concessão de empréstimos ao setor, uma vez que os saldos médios dos Depósitos Interfinanceiros Vinculados ao Crédito Rural (DIR) são válidos para o cumprimento das exigibilidades de recursos.

Outra fonte de recursos é a poupança rural. Para tanto, a legislação obriga o Banco do Brasil, o Banco do Nordeste do Brasil, o banco da Amazônia e os bancos cooperativos a aplicarem 70% (valor válido em 30 de junho de 2009) do valor sujeito a recolhimento, relativo aos depósitos da poupança rural em operações de crédito rural.

Também são fontes de recursos para o financiamento rural, os fundos e programas do BNDES, os Fundos Constitucionais do Centro-Oeste (FCO), Do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO), além do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé). Além disso, o setor trabalha com encargos financeiros fixados pelo governo. Para recursos controlados, a taxa efetiva de juros é de 6,75% a.a., enquanto que para recursos livres e de poupança rural, as taxas são livremente pactuadas. Uma taxa de juros para empréstimos com recurso controlados bem inferiores aos níveis praticados em segmentos livres reflete a política econômica do governo, voltada para o fortalecimento do setor rural.

A tabela abaixo mostra o número de contratos e os valores de financiamento por fonte de recursos, para o ano de 2009.

Tabela 1- Contratos e financiamentos por fonte de recursos

Fonte de Recursos	Contratos	Valor
Recursos do Tesouro	174003	413.746.534,30
Recursos Obrigatórios	695060	36.439.080.422,00
Poupança Rural	734381	19.385.289.572,00
Recursos Livres	66246	3.157.877.709,00
Fundos Constitucionais	707164	5.453.517.241,00
FAT - Fundo Amparo Trabalhador	37321	879.486.088,90
Fundos de Commodities	16	18.985.013,92
Recursos BNDES/FINAME	29544	5.176.362.407,00
Recursos FTRA/BANCO DA TERRA	6684	203.736.363,90
Recursos de Governos Estaduais	1508	59.128.262,90
Recursos do FUNCAFE	31332	1.674.566.228,00
Recursos Externos - 63 RURAL	507	955.205.121,70
Recursos de outras fontes	17697	1.138.910.279,00

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

A tabela a seguir demonstra que mais da metade dos valores repassados para concessão de crédito rural partem dos bancos oficiais federais. O bancos privados respondem por cerca de 36% dos valores repassados, mas por apenas 9,8% dos contratos. Já as cooperativas são responsáveis por 9,2% dos repasses, porém apresenta um valor maior de contratos, cerca de 11%, sendo menos concentradoras de recursos, quando comparadas com os bancos privados.

Tabela 2- Contratos e financiamentos por instituição e finalidade

Tipo de Instituição	Custeio		Investimento		Comercialização		Total	
	% contrato	% valor	% contrato	% valor	% contrato	% valor	% contrato	% valor
Bancos Oficiais Federais	37,50	28,59	37,16	14,17	1,42	7,74	76,08	50,50
Bancos Oficiais Estaduais	1,75	1,20	0,98	2,33	0,10	0,53	2,82	4,06
Bancos Privados	7,88	20,34	1,27	4,98	0,73	10,94	9,88	36,26
Cooperativas de Crédito Rural	9,39	7,00	1,41	1,64	0,42	0,54	11,22	9,18

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

Dentre os bancos oficiais, o Banco do Brasil se destaca por ser o maior responsável pelos financiamentos do setor rural. No primeiro semestre de 2009, a participação do Banco do Brasil foi de 62,7% no Sistema Nacional de Crédito Rural (dados do relatório da administração, 2009). De acordo com o Relatório da Administração do BB, a carteira de agronegócios representou 26,8% da carteira total, ao final do primeiro semestre de 2009. O saldo total da carteira foi de R\$ 67,6 bilhões, sendo que 36,9% da carteira eram de operações de custeio, 28,1% com operações de comercialização e 32% de investimento. O BB também é responsável pela execução dos programas do governo para o setor agrícola. Para tanto, conta com recursos obtidos dos depósitos de poupança, dos depósitos à vista, do FAT, do FCO, do Funcafé, do BNDES/Finame, entre outros.

Outra fonte de recursos importante para o setor rural é o BNDES, que também atua como administrador dos programas agropecuários do Governo Federal, como o PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar) e programas destinados ao setor corporativo (MODERFROTA, MODERAGRO, entre outros). No primeiro semestre de 2009, os repasses do BNDES para o setor totalizaram R\$ 3,1 bilhões. Para o setor rural corporativo, o BNDES atua de forma indireta, repassando os recursos para outras instituições financeiras, que são as responsáveis pela disponibilização dos recursos ao tomador final, e assumem o risco da operação.

Os financiamentos para o setor rural são, majoritariamente, advindos de bancos oficiais, operando com recursos de origem compulsória e de origem fiscal e com encargos financeiros fixados pelo governo em níveis inferiores aos praticados quando livremente pactuados.

2. Política de crédito agrícola: de 1960 a 2000

De acordo com Comin e Müller (1986) a política econômica para o setor agrícola, a partir do período pós-PAEG, esteve associada aos ciclos da economia brasileira. No período que se estendeu de 1967 à 1973, o Estado adotou uma política de estímulo as exportações, influenciado pela situação favorável do mercado externo e pela fase de crescimento da indústria nacional, principalmente nos setores de bens de consumo duráveis e de bens de capital, que repercutiu sobremaneira na agricultura.

Ainda de acordo com os autores citados acima:

“(...) o período de ouro do crédito rural é o que vai de 65 a 76. Nesta fase foi criado e consolida-se o SNCR, que conta com recursos crescentes por parte do Governo. É neste período que o impulso à modernização na agricultura ocorre com maior intensidade, particularmente no que concerne aos investimentos de médio e longo prazos (Comin e Müller, 1986, p.7)”

Em 1973, o cenário econômico mundial se alterou, assim como o cenário interno, em decorrência do choque do petróleo, a desaceleração das economias centrais e pela própria descontinuidade técnica existente na cadeia produtiva industrial. Porém, certo nível de crescimento ainda é mantido graças à implementação do II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), responsável pela elevação nos gastos públicos com estatais, mas em 1976 o governo precisou desacelerar seus gastos para conter a inflação.

Dentro desse cenário, também é diminuído, gradativamente, o montante de recursos destinados ao setor agropecuário pelo governo. A mudança mais significativa nesse período é o fato de que o financiamento destinado à investimento tem seu montante reduzido frente ao crédito destinado ao custeio. O alto custo do dinheiro, resultado do elevado patamar que a inflação alcançara foi um dos principais responsáveis pela desaceleração dos investimentos na agricultura.

Devido aos problemas enfrentados pelo país, e seguindo as recomendações de órgãos financeiros internacionais, o governo adotou, a partir dos anos 1980, uma política ortodoxa para combater a inflação e o desequilíbrio nas contas externas, o que resultou em medidas restritas quanto ao financiamento à agricultura, como corte do crédito para investimento e retirada gradual dos subsídios ao crédito rural. Manteve-se apenas, o crédito destinado ao custeio.

Os subsídios ao crédito rural foram retirados totalmente em 1984, com o fechamento da Conta Movimento do Banco do Brasil. Para evitar uma crise na produção agrícola, foi instituído, no lugar do crédito subsidiado, a Política de

Garantia de Preços Mínimos (PGPM), para estimular a produção, e fornecer estabilidade aos produtores, uma vez que o país enfrentava um período de crise econômica e hiperinflação.

A PGPM garantia aos produtores um preço mínimo a ser pago pela produção, principalmente no período de safra, quando os preços sofrem redução possibilitando aos produtores uma garantia de renda mínima. Com isso, diminuía-se a incerteza sobre os preços futuros. Com a adoção dessa política, o setor agrícola não sofreu muitos impactos com a crise no crédito, apresentando bom desempenho durante a década de 1980. (Resende, 1993).

Durante a década de 1990 a política econômica brasileira sofreu diversas modificações, se tornando mais aberta internacionalmente, sendo caracterizada principalmente pela liberalização econômica e do comércio exterior, pelo plano real e pelo controle da inflação. Porém, o governo ainda enfrentava um grave desequilíbrio fiscal, e todos esses fatores tiveram impactos positivos e negativos no setor agrícola.

Como fatores positivos podem-se destacar a diminuição nos preços de insumos agrícolas, a melhora nas cotações internacionais de produtos agrícolas até 1997, a criação do Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) que beneficia os pequenos produtores familiares, e a lei Kandir de 1997, que isentou as exportações do ICMS. Como fatores negativos, destacam-se: a valorização cambial, alta nos juros reais, política fiscal contracionista e baixo crescimento interno, que diminui a demanda interna por alimentos. (Homem de Melo, 2003).

De acordo com Faveret (2002), os problemas enfrentados pelo setor agropecuário se deveram principalmente às elevadas taxas de juros no período, que foram mantidas em um patamar elevado para atrair investimentos externos com intuito de sanar o déficit em transações correntes na balança de pagamentos do país. Para o autor, esse fator foi determinante para o aumento da dívida dos produtores, e o aumento da inadimplência dos produtores rurais.

O governo implementou no período, programas para ajudar os produtores rurais, como o Empréstimo do Governo Federal (EGF), que permitia ao produtor reter parte da produção durante a safra, para diminuir a oferta e impedir a queda dos preços, e a Aquisição do Governo Federal (AGF), que garantia que o governo deveria adquirir a produção pelo preço mínimo, sempre que o preço estivesse abaixo do valor mínimo (Gryzagoridis e Ferreira, 2008), mas o setor acabou entrando em crise em 1995, mesmo após a aprovação da lei 9.138, que propunha o alongamento da dívida dos produtores rurais.

Em meio à crise, o governo lançou uma reforma na política agrícola, em 1995, que entre outras medidas, aprovava a securitização da dívida dos produtores, a abolição da taxa referencial (TR) nos financiamentos para custeio e comercialização e adotando uma taxa fixa para a safra de 1995/1996, e a eliminação do IOF (imposto sobre operações financeiras) incidentes sobre recursos externos voltados para a agricultura. Segundo Miranda (2002), a medida responsável pela elevação dos investimentos no meio rural foi a resolução 2399/96, que pré-fixou a taxa de juros para investimentos em aquisição e reposição de máquinas.

A partir dos anos 1990, uma nova forma de financiamento propiciou aos produtores rurais a obtenção de crédito para custeio por meio do mercado financeiro. Em 1994, foi instituído um contrato de compra e venda de mercadorias, emitido pelo produtor, o chamado Certificado de Mercadoria com Emissão Garantida (CMG), e era assegurado por um banco e negociado em bolsas de cereais e mercadorias. A CMG podia ser de entrega da mercadoria no ato e pagamento à vista (CMD-G), ou com entrega futura e pagamento à vista (CMF-G). Esses títulos, segundo Gonçalves et al (2005) tinham o objetivo de gerar financiamento para a produção e comercialização, e gerando benefícios para os compradores de matérias primas por trazer maior centralização e organização ao mercado.

Também em 1994, foi instituída a Cédula do Produtor Rural (CPR), que também permite que parte da produção seja vendida antecipadamente com pagamento à vista, porém é um título transferível, que pode ser negociada em bolsas de mercadorias e futuros e é registrada na Central de Custódia e Liquidação de Títulos, evitando a venda em duplicidade. A CPR representa para os produtores, além de crédito para custeio e financiamento, uma proteção contra as oscilações dos produtos, uma vez que a venda é feita com preços determinados, e desde sua criação tem sido utilizada nos mercados de café e soja.

Em 2000 foi instituída a CPR financeira, permitindo que a liquidação do título seja realizada por meio de pagamento em dinheiro, definindo-se em contrato o índice de preços de referência para a sua liquidação na data de vencimento. A CPR financeira permite que outros agentes possam diversificar suas operações, e ampliou consideravelmente a fonte de recursos para aplicação no agronegócio.

Após a CPR, vários outros títulos de financiamento do agronegócio foram criados, aumentando a participação do setor privado no financiamento agrícola e aumentando a disponibilidade de recursos para o setor. (Souza, 2007).

3. Crédito rural hoje

Quando se analisa os repasses de crédito com recursos direcionados como proporção do crédito total, verifica-se que os recursos direcionados para crédito rural foi a modalidade que apresentou aumento no período entre 2000 e 2007.

Tabela 3: Recursos livres e direcionados como proporção do crédito total (%)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Recursos Livres	55.12	67.06	66.11	62.23	62.43	65.82	67.68	69.69
Pessoas físicas	18.09	24.39	24.86	23.97	25.23	30.37	32.47	34.07
Pessoas jurídicas	37.03	42.67	41.25	38.26	37.2	35.44	35.21	35.62
Recursos Direcionados	44.88	32.94	33.89	37.77	37.57	34.18	32.32	30.31
BNDES	18.29	20.21	21.02	23.26	23.32	20.76	19.36	17.43
Rural	6.84	5.51	5.74	7.66	7.91	7.58	7.26	7.2
Habitação	18.72	6.31	6.21	5.97	5.34	4.77	4.8	4.84
Outros	1.04	0.9	0.93	0.88	1.01	1.07	0.9	0.85

Fonte: Banco Central do Brasil

O gráfico abaixo ilustra a evolução dos recursos destinados ao crédito rural, entre 1969 e 2009. A partir dos dados é possível perceber que desde 1999, a trajetória é ascendente, alcançando mais de R\$ 75 bilhões de reais em 2009, mas ainda assim, são significativamente menores do que os patamares alcançados nas décadas de 1980 e 1990.

Gráfico 2: Evolução do Crédito Rural (valores constantes em 2009*)

Fonte: Banco Central do Brasil

*IGP-DI – Índice Médio Anual

Em 2009, um pouco mais de 25% dos financiamentos concedidos foram com valores até R\$ 60 mil, totalizando um pouco mais de 91% dos contratos. Quando comparados com os dados de 2006, observa-se uma diminuição no percentual de contratos até esse nível de financiamento, que chegava ao patamar de 97% dos contratos firmados. Já as operações acima de R\$ 300 mil foram cerca de 44% dos financiamentos concedidos, totalizando 1,05% dos contratos firmados.

Tabela 4: Crédito rural por atividade e faixa de financiamento

Atividade	Agrícola		Pecuária		Total	
	Contrato	Valor	Contrato	Valor	Contrato	Valor
De 0,00 a 60.000,00	1.336.206	11.846.381.584,85	956.702	7.124.730.415,86	2.292.908	18.971.112.000,71
De 60.000,01 a 150.000,00	91.514	8.583.701.465,77	53.152	5.167.156.855,99	144.666	13.750.858.321,76
De 150.000,01 a 300.000,00	29.628	6.346.621.939,16	12.229	2.551.976.296,73	41.857	8.898.598.235,89
Acima de 300.000,00	23.05	27.539.536.688,14	3.373	6.026.041.969,17	26.423	33.565.578.657,31

Fonte: Banco Central do Brasil

Os dados de financiamento para a agricultura mostram que a maior parte do valor concedido compete ao crédito para custeio da lavoura, com maior número de contratos firmados e maior área cultivada. O crédito para investimento agrícola tem a maior parte direcionada para aquisição de máquinas e equipamentos. O valor destinado ao financiamento para comercialização totalizou cerca de R\$ 11,7 bilhões.

Tabela 5: Crédito rural agrícola por finalidade (2009)

Agrícola			
	Total financiado	Número de contratos	Área financiada
Custeio			
Lavoura	25.607.135.384,49	1.027.340	23.371.933,27
Extrativismo	68.699.658,78	513	0,00
Beneficiamento ou Industrialização	432.604.628,23	1.493	0,00
Outras aplicações	483.125.360,11	82.403	5.462,97
Crédito a cooperativas	6.503.796.356,05	6.062	0,00
Total	33.095.361.387,66	1.117.811	23.377.396,24
Investimento			
Formação de culturas perenes	1.087.863.096,96	49.715	1.505.600,29
Melhorar explorações	1.284.713.672,82	95.967	2.908.883,86
Máquinas e equipamentos	4.413.969.443,37	96.791	0,00
Veículos	245.026.690,54	11.264	0,00
Animais de serviço	66.327.383,72	22.086	0,00
Outras aplicações	2.116.060.482,14	35.125	0,00
Crédito a cooperativas	139.264.049,62	736	0,00
Total	9.353.224.819,17	311.684	4.414.484,15

Fonte: Banco Central do Brasil

Para a pecuária, os financiamentos destinados ao custeio e ao investimento apresentaram valores bem próximos, em 2009. Dos recursos destinados ao custeio, a maior parcela foi utilizada para custeio de animais, e os recursos para investimento foram destinados à aquisição de animais. O valor dos financiamentos para comercialização totalizou um pouco mais de R\$ 3 bilhões.

Tabela 6: Crédito rural para pecuária por finalidade (2009)

Pecuária			
	Total financiado	Número de contratos	Área financiada
Custeio			
Animais	9.057.364.742,74	247.68	0,00
Beneficiamento ou Industrialização	115.780.426,32	900	0,00
Outras aplicações	550.924.535,49	47.457	1.284.497,09
Total	9.724.069.704,55	296.037	1.284.497,09
Investimento			
Aquisição de animais	4.398.135.240,38	377.822	0,00
Melhorar explorações	2.110.485.282,39	164.656	23.785.825,81
Máquinas e equipamentos	708.086.631,38	53.562	0,00
Veículos	113.134.462,79	7.808	0,00
Animais de serviço	132.329.872,49	56.819	0,00
Outras aplicações	523.636.979,07	48.711	0,00
Total	7.985.808.468,50	709.378	23.785.825,81

Fonte: Banco Central do Brasil

A tabela abaixo mostra a evolução do crédito rural para as regiões, desde 1999. Observa-se que os percentuais repassados para cada região se mantiveram em patamares semelhantes para todo o período. O crédito continua concentrado nas regiões Sul e Sudeste, porém com uma participação relativamente maior da região Sudeste, quando comparado com os dados em 1999.

Tabela 7: Evolução do crédito rural por regiões

Região	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	3,99	5,23	3,64	2,82	4,14	4,30	4,11	3,53	3,29	2,98	2,88
Nordeste	9,27	6,00	5,98	5,67	6,17	7,34	9,32	10,17	8,98	8,36	8,06
Sudeste	29,90	30,60	29,96	29,24	26,33	25,32	27,93	34,22	35,86	33,45	34,83
Sul	40,30	40,54	40,88	42,04	42,36	40,92	37,78	35,91	36,47	40,01	39,00
Centro – Oeste	16,55	17,63	19,54	20,23	21,00	22,11	20,87	16,17	15,39	15,20	15,23

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

Ao se analisar o valor dos financiamentos repassados, a região Sul é a que concentra a maior parte dos recursos, seguida pela região sudeste, com 39% e 34,83%, respectivamente. A Região Norte é a que concentra a menor parcela dos financiamentos, com apenas 2,88%. Quando a análise é feita para o número de contratos, a região Nordeste se destaca por concentrar 27,52% dos contratos, mesmo tendo pouca participação em volume de financiamentos, demonstrando que a região nordeste é menos concentradora em distribuição de crédito, porém a região Sul lidera, também, a participação em volume de contratos, com 42,68%.

Gráfico 3: Participação regional no valor dos financiamentos concedidos (2009)

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

Gráfico 4: Participação da regiões (%) em números de contratos (2009)

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

Na tabela abaixo é possível observar o número de contratos, o valor dos financiamentos e o valor médio dos contratos para cada uma das regiões. A região Nordeste concentra o menor valor médio de contrato, o que pode ser explicado pela baixa renda familiar encontrada na região, e pelo predomínio de culturas de curto prazo, com exploração em pequenas propriedades rurais. No outro extremo, encontra-se a região Centro – Oeste, com o maior valor médio de contrato, que pode ser explicado pela predominância de grandes unidades produtoras de soja, com grande investimento em técnicas e maquinários visando maior produtividade.

Tabela 8: Valor de financiamento e número de contratos (2009)

Região	Número de Contratos	Valor Total (R\$)	Valor Médio dos Contratos
Norte	128331	2.163.084.232,31	16855,50
Nordeste	689564	6.057.320.975,17	8784,28
Sudeste	488821	26.188.582.455,42	53574,0
Sul	1069524	29.324.615.493,98	27418,38
Centro-Oeste	129614	11.452.544.058,79	88374,28

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural (2009)

O estado da federação que recebe o maior repasse de recursos é o estado de São Paulo, com um pouco menos de R\$14 bilhões, seguido pelo Rio Grande do Sul e Paraná, com repasses em 2009 nos valores de R\$12 bilhões e R\$11 bilhões, esses valores correspondem a 18,47%, 15,98% e 15,66% do valor total de crédito concedido no país. Os dois estados com menores percentuais de financiamento concedido são Roraima e Amapá, com 0,02% e 0,03% dos repasses, respectivamente.

Esses valores demonstram a concentração dos financiamentos agrícolas do país.

III. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E A BASE DE DADOS

Este capítulo apresenta o método de estimação, a sessão dois apresenta a base de dados utilizada na análise empírica, bem como as variáveis explicativas utilizadas para determinar as características observáveis dos produtores rurais com acesso ao crédito rural no Estado de São Paulo. Em seguida, a sessão três analisa os dados agregados do LUPA, e por fim, a última sessão apresenta algumas estatísticas descritivas dos microdados do LUPA.

1. Metodologia

Para a identificação das características observáveis para o acesso ou não ao crédito, o trabalho se baseará na metodologia de Árvores de classificação e Regressão, que é um método utilizado para prever uma variável dependente categórica por meio dos valores de suas variáveis preditoras. Esse método foi utilizado por Kannebley Jr, Porto e Pazello (2004) para caracterizar as empresas inovadoras no país, e em Kannebley e Selan (2007) para encontrar a relação entre os insumos da atividade inovadora e os resultados obtidos por essas empresas. A utilização desse método se justifica, principalmente, por mostrar como a interação das variáveis preditoras afeta a variável dependente, diferentemente do método probit. Uma árvore de classificação é construída pela divisão exaustiva de uma amostra de dados em que a variável dependente e os valores de suas variáveis preditoras para cada caso são conhecidos.

Como exemplo, pode-se utilizar uma árvore binária com três níveis de classificação. A árvore é composta de por “nós” e ramos de classificações, onde o nó raiz é aquele que inicia a árvore e contém todas as informações da amostra, representando a variável dependente Y , com o número de observações para cada uma das duas categorias que serão analisadas. Ao se expandir a árvore, os dados são ramificados em subconjuntos mutuamente exclusivos que formam os ramos da árvore, neste novo nível, a amostra é dividida segundo o melhor preditor de Y , a variável explicativa X_1 , e o ‘nó’ 1 tem o subconjunto de informações de Y , classificada segundo uma regra do tipo $X_1 < c$, enquanto que o ‘nó’ 2 segue a regra

$X_1 \geq c$, onde c é um número ou categoria qualquer correspondente à variável X_1 . (Selan, 2009).

Os nós contêm informações sobre as frequências da variável Y , relacionadas a cada subgrupo ($Y, X_1 < c$) e ($Y, X_1 \geq c$). O próximo ramo trará os 'nós' 1 e 2 como "pais" dos nós seguintes, que novamente serão determinados pelo melhor preditor, que será X_2 para o nó 1 e X_3 para o nó 2. Estes novos nós trarão informações sobre as frequências da variável Y relacionadas a cada subgrupo (Y, X_1, X_2) e (Y, X_1, X_3), e são chamados nós terminais, por serem os últimos. (Selan, 2009). As combinações de variáveis explicativas compreendidas por esses nós terminais que formarão as categorias de acesso ao crédito.

Para a estimação da árvore de regressão e classificação pode-se utilizar vários métodos. Entre eles podemos citar o método CHAID (*Chi-squared Automatic Interaction Detection*), proposto por Kass (1980), o CHAID exaustivo proposto por Bigg et alii (1991), a árvore de classificação e regressão (C&RT) de Breiman et alii (1984) e o método QUEST.

O método de estimação utilizado para este trabalho será o QUEST (Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree), uma vez que produz uma árvore não-viesada e permite a partição binária dos nós. O QUEST é um algoritmo de classificação, proposto por Loh e Shih (1997), que resulta em uma árvore binária, permitindo reduzir a complexidade da análise e admite análises de benefício-custo, ao permitir que sejam retirados os nós que não sejam significantes estatisticamente para a variável dependente, conhecido como regras de poda. Assim, os autores propõem a partição dos nós e a escolha das variáveis explicativas separadamente. Para tanto, o algoritmo de partição vai depender do tipo da variável preditora, seja ela ordinal, contínua ou nominal, lembrando que para a aplicação do QUEST é necessário que a variável dependente seja categórica e as preditoras podem ser categóricas ou contínuas. Quando a variável não é contínua, ela pode ser dividida em nominais ou ordinais. As variáveis categóricas nominais são aquelas estabelecidas de acordo com alguma qualificação da variável que não apresenta qualquer ordenação de valores, já as variáveis categóricas ordinais são aquelas que seguem alguma ordenação.

Para as variáveis ordinais ou contínuas, sendo uma variável X com um número de classes J maior que dois, a partição é realizada inicialmente com reclassificação da variável em duas superclasses, a partir da aplicação do algoritmo

de cluster proposto por Hartigan e Wong (1979 apud Loh; Shih, 1997). A seguir, é aplicada a análise de discriminante quadrática para determinar o ponto de partição. Já para variáveis categóricas contínuas é necessária a sua transformação em uma variável Z, baseada no mapeamento de X em vetores de variáveis *dummies* 0-1 e a projeção desses vetores sobre sua maior coordenada discriminante, que é a projeção que maximiza a razão entre a soma dos quadrados entre-classes e intra-classes. (Selan, 2006). A seleção das variáveis preditoras depende do tipo da variável, sendo realizados testes Qui-Quadrado para a hipótese nula de independência entre a variável categórica dependente e X, para as variáveis nominais. Já para as variáveis categóricas ordinais ou contínuas são utilizados os testes F de análise de variância. (Selan, 2006).

Além da escolha do método, é necessário definir a extensão da árvore, estabelecendo o número máximo de níveis de nós da árvore e as frequências mínimas de casos, tanto nos nós pais quanto nos nós filhos. A definição da classificação também é necessária, sendo realizada pela escolha dos custos de má classificação para as categorias da variável dependente, uma vez que essa escolha vai penalizar a classificação de uma variável em uma categoria na qual ela não pertence. Todos esses fatores impactam nos resultados obtidos pela árvore.

Em seu trabalho, Selan (2006) discorre acerca da análise discriminante quadrática. Loh e Shih (1997, p. 821) observam esse fato usando a análise de discriminante quadrática para determinar o ponto de partição, quando são introduzidos custos de má classificação. Caso se adote uma função de densidade de probabilidade normal univariada, a partição do nó pai para uma variável Y, com duas categorias A e B (ter acesso ao crédito e não ter acesso ao crédito, por exemplo), segundo uma das variáveis explicativas, que pode ser uma variável X, será determinada por meio das raízes da equação quadrática abaixo:

$$(s_A^2 - s_B^2)x^2 + 2(\bar{x}_A s_B^2 - \bar{x}_B s_A^2)x + (\bar{x}_B^2 s_A^2 - \bar{x}_A^2 s_B^2) - 2s_A^2 s_B^2 \ln\left(\frac{p_B s_A}{p_A s_B}\right) = 0$$

ou

$$ax^2 + bx + c = 0 \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
a &= (s_A^2 - s_B^2) \\
b &= 2(\bar{x}_A s_B^2 - \bar{x}_B s_A^2) \\
c &= (\bar{x}_B^2 s_A^2 - \bar{x}_A^2 s_B^2) - 2s_A^2 s_B^2 \ln\left(\frac{p_B s_A}{p_A s_B}\right)
\end{aligned}$$

em que

p_i = probabilidade *a priori* de $i = A, B$

$\bar{x}_i$ = média amostral de X para a classe $i = A, B$

s_i^2 = variância amostral de X para a classe de $i = A, B$

Ao analisar a incorporação dos custos de má classificação nas árvores, as probabilidades *a priori* são redefinidas como:

$$p'_A = \frac{C(B|A)p_A}{C(B|A)p_A + C(A|B)p_B} \text{ e } p'_B = \frac{C(A|B)p_B}{C(B|A)p_A + C(A|B)p_B}$$

em que:

p'_j é a probabilidade *a priori* ajustada, com $j = A, B$

$C(A|B)$ = custo de classificar erroneamente como A caso X pertença a B

$C(B|A)$ = custo de classificar erroneamente como B caso X pertença a A

O ajustamento das probabilidades *a priori* do modelo é necessário ao se estabelecer os custos de má classificação não simétricos. Assim, uma vez que as raízes da equação proposta em (1) são dadas por:

$$d = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad (2)$$

qualquer valor de $\left(\frac{p'_B s_A}{p'_A s_B}\right) \neq 1$ implica na modificação do valor de 'd'. De modo a

simplificar a análise, admite-se o caso em que as variâncias são iguais, porém as médias, desiguais. Com isso, a única raiz obtida é dada por:

$$d = \frac{(\bar{x}_A + \bar{x}_B)}{2} - \frac{s_A^2}{(\bar{x}_A - \bar{x}_B)} \ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) \quad (3)$$

O deslocamento do ponto médio dependerá do fato de $\bar{x}_A - \bar{x}_B < 0$ ou $\bar{x}_A - \bar{x}_B > 0$ em conjunção com o fato de $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) > 0$ ou $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) < 0$. Sendo A representada pelos produtores sem acesso ao crédito rural, e B pelos produtores com acesso ao crédito rural, com $p_A > p_B$ e supondo que $\bar{x}_A < \bar{x}_B$ com $\bar{x}_A, \bar{x}_B > 0$, a expressão (3) ilustra que se os custos de má classificação forem equivalentes (simétricos), haverá uma tendência de deslocamento do ponto de partição em direção à classe menos numerosa de produtores o que, por um lado, reduziria a má classificação de produtores sem acesso ao crédito rural e, por outro, aumentaria a parcela de erro na classificação de produtores com acesso ao crédito rural. A reversão dessa tendência deve ocorrer à medida que $c(A|B) > c(B|A)$, de modo a tornar $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) < 0$.

Os fatos acima mostram a importância do estabelecimento dos custos de má classificação, uma vez que permite os ajustes das probabilidades *a priori* na determinação da classificação desempenhada pela árvore visto que é crucial a verificação da relação entre a variável a ser predita e a variável preditora na determinação do ponto de partição. Mudanças nesse ponto geram alterações tanto na definição das variáveis preditivas selecionadas, bem como nos resultados da classificação. (Selan, 2006).

A medida da precisão da árvore é dada por $1 - \text{Risco}$, onde o Risco é calculado da seguinte maneira:

$$\text{Risco} = \left(\frac{N_{AM} + N_{BM}}{N_A + N_B} \right) \times 100$$

Essa fórmula vem da matriz de classificação, que apresenta a seguinte forma:

Categoria predita	Categoria observada	
	Classe A	Classe B
Classe A	N_{AC}	N_{AM}
Classe B	N_{BM}	N_{BC}

em que

N_{AC} e N_{BC} = O número de observações classificadas corretamente

N_{AM} e N_{BM} = O número de observações classificadas incorretamente

$N_A = N_{AC} + N_{AM}$ e $N_B = N_{BC} + N_{BM}$

Os resultados das estimações das Árvores de Classificação e Regressão são apresentados no próximo capítulo.

2. A base de dados

Para identificar as características determinantes dos proprietários rurais e de suas propriedades para a obtenção de crédito, o trabalho se baseará em indicadores extraídos do levantamento de unidades de produção agrícola, LUPA.

O LUPA é um censo agropecuário realizado pelo Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, SAA. O projeto tem duas edições, uma realizada em 1995-1996 (PINO *et al.*, 1997) e a segunda em 2006-2007 (TORRES *et al.*, 2009), com o trabalho de campo sendo realizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI, e o tratamento dos dados sob responsabilidade do Instituto de Economia Agrícola, IEA.

A unidade de levantamento é a unidade de produção agropecuária, UPA, que é definida como sendo um conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencentes ao(s) mesmo(s) proprietário(s), localizadas inteiramente dentro de um município, com área total igual ou superior a 0,1 ha, e não destinadas inteiramente à lazer. (IEA). Uma UPA se aproxima do conceito de imóvel rural, não significando o mesmo quando o imóvel rural se estende por mais de um município, e neste caso cada parte localizada em um município é considerada uma UPA diferente, e quando não é possível levantar o imóvel rural como tal, sendo necessário agrupá-lo ou reparti-lo com outros. (IEA). O projeto LUPA abrangeu, em 2007, todas as UPAs pertencentes aos 645 municípios do estado de São Paulo, cobrindo as explorações vegetais e animais, mas excluindo as atividades de extrativismo.

O questionário LUPA apresenta dados sobre:

- Ocupação do solo, subdividindo a área total da UPA de acordo com a área ocupada com cultura perene, cultura temporária, pastagem, reflorestamento, vegetação natural, de descanso, vegetação de brejo e várzea, e complementar;

- Explorações vegetais, com dados sobre a área cultivada, produtividade, número de plantas, irrigação, arrendamento, produção de semente, colheita manual, colheita mecânica, plantio direto, cultivo orgânico ou transição;
- Mão-de-obra, classificando-a como familiar, permanente e temporária;
- Animais, máquinas e benfeitorias;
- Proprietário, com questões como: se reside na propriedade, seu nível de instrução, se é cooperado, associado ou sindicalizado, o percentual da sua renda correspondente à participação das atividades agrícolas;
- Administração e assistência técnica, com questões sobre utilização de crédito rural, utilização de seguro rural, disposição de energia elétrica, escrituração agrícola, recebimento de assistência técnica privada ou governamental, existência de computadores e possibilidade de acesso à internet;
- Tecnologia em explorações vegetais, como manejo integrado de pragas, hidroponia, sementes melhoradas, mudas legalizadas, adubação mineral, orgânica ou verde, práticas de conservação e análise de solo, e cultivo em estufas;
- Técnicas em pecuária e criações, como utilização de inseminação artificial, confinamento total ou semi-confinamento de bovinos, pastejo rotacionado, mineralização do rebanho, e vermifugação do rebanho;
- Atividades econômicas não agropecuárias, como esporte e lazer, extração mineral, hotel fazenda, Spas, pousadas, agroindústria, pesque-pague, restaurante, transformação artesanal, turismo rural e ecoturismo;

Pretende-se verificar para as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo quais são as variáveis que ampliam a probabilidade de acesso ao crédito. Assim o modelo a ser estimado terá como variável dependente se a unidade teve ou não acesso ao crédito e buscar-se identificar um conjunto de variáveis associadas a uma unidade produtiva; a forma de gestão; características do proprietário, entre outras que possam afetar a probabilidade de acesso ao crédito. Com isso poder-se-á verificar que tipo de fator influencia na probabilidade de se obter financiamento.

Para a estimação da árvore de classificação e regressão, as variáveis explicativas incluídas no modelo foram: o estrato de terra, cultura perene, cultura temporária, pastagem, nível de instrução, renda, cooperado, associado, sindicalizado, assistência técnica oficial, seguro rural, escrituração contábil e computador.

As variáveis tamanho de área (estrato de terra) e uso predominante do solo (cultura perene, temporária e pastagem) estão relacionadas com as garantias que o produtor pode oferecer. Os dados sobre estrato de terra estão divididos em quatorze faixas, mostradas na tabela abaixo, já os dados sobre o uso do solo são utilizados em hectares.

Tabela 9- Estrutura fundiária – Estado de São Paulo

ESTRATO	UPAs	
	Número	Percentual
Área das UPAs com (0,1] há	4,370	1.35
Área das UPAs com (1,2] há	7,565	2.33
Área das UPAs com (2,5] há	41,555	12.80
Área das UPAs com (5,10] há	47,782	14.72
Área das UPAs com (10,20] há	73,207	22.55
Área das UPAs com (20,50] há	77,758	23.95
Área das UPAs com (50,100] há	32,932	10.15
Área das UPAs com (100,200] há	19,741	6.08
Área das UPAs com (200,500] há	13,564	4.18
Área das UPAs com (500,1.000] há	3,983	1.23
Área das UPAs com (1.000,2.000] há	1,545	0.48
Área das UPAs com (2.000,5.000] há	510	0.16
Área das UPAs com (5.000,10.000] há	67	0.02
Área das UPAs acima de 10.000 há	22	0.01

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

As variáveis relacionadas à capital social são: se o produtor faz parte de alguma cooperativa, associação ou sindicato, índice de instrução do proprietário e o percentual da sua renda correspondente à participação das atividades agrícolas. Os dados sobre cooperados, associados ou sindicalizados são variáveis *dummies*, assumindo valor igual a um se o produtor for associado, ou sindicalizado ou cooperado, e zero, caso contrário. O nível de instrução do proprietário está dividido em faixas, sendo o valor zero para produtores sem instrução ou instrução

incompleta, e o valor quatro para nível superior (o valor cinco traz informações sobre o CNPJ). A variável renda foi dividida em quatro níveis, sendo que o nível um traz todas as observações com percentual da renda correspondente à participação de atividades agrícolas de até 25%, o nível dois traz observações com percentual entre 26% e 50%, o nível três traz observações com percentual entre 51% e 75% e o nível quatro traz observações onde o percentual da renda correspondente à participação de atividades agrícolas fica entre 76% e 100%.

O grupo que traz informações sobre qualidade de gestão e informações é formado pelas variáveis: assistência técnica governamental, seguro rural, escrituração agrícola e se o produtor utiliza o computador nas atividades agropecuárias. A variável assistência técnica governamental é uma variável *dummy*, que assume valor igual a zero se o produtor não tiver acesso e igual a um, caso contrário. A variável seguro social será igual a zero se o produtor não tiver seguro, e igual a um caso contrário. O mesmo ocorrendo para as variáveis escrituração agrícola e uso do computador.

Tendo como base a teoria sobre acesso ao crédito é possível realizar uma pequena discussão preliminar sobre as variáveis escolhidas como explicativas do modelo. Conforme discutido na literatura, quanto maior o tamanho da propriedade, maior o acesso ao crédito rural. Este resultado pode decorrer da redução de custos de transação para os intermediários financeiros, maiores garantias, entre outros (Levine, 1997). Em relação à cooperativas, sindicatos e associações, o efeito esperado sobre o crédito rural é positivo, uma vez que a participação nessas instituições diminui a assimetria de informações, assim como a existência de escrituração contábil por parte do produtor. Já a utilização de assistência técnica governamental e o uso do computador na atividade agrícola impactam diretamente em produtividade, o que aumenta a probabilidade de acesso ao crédito rural. Já a existência de seguro rural vai impactar positivamente o acesso ao crédito rural, uma vez que diminui os riscos envolvidos na atividade rural, aumentando assim, a probabilidade de acesso ao crédito.

O quadro abaixo lista as principais variáveis explicativas que apresentam efeitos esperados positivos sobre o acesso ao crédito rural.

Quadro 1: Efeito esperado das variáveis explicativas

Variável	Efeito
Tamanho	Positivo
Cooperado	Positivo
Associado	Positivo
Sindicalizado	Positivo
Assistência técnica governamental	Positivo
Seguro rural	Positivo
Escrituração agrícola	Positivo
Utilização do computador na atividade agropecuária	Positivo
Elaboração Própria	

3. Dados agregados do LUPA

Analisando os dados agregados do LUPA, observa-se que os tamanhos de UPAs mais predominantes no estado, são aquelas entre 20 e 50 hectares, totalizando 23,95% das UPAs, e aquelas entre 10 e 20 hectares, com 22,55%. A ocupação do solo no estado é predominantemente de áreas de pastagens e de cultura temporária, que compreende as terras ocupadas com lavouras que completam seu ciclo de vida durante uma única estação, perecendo depois da colheita, como o milho e a cana-de-açúcar, por exemplo. O percentual de ocupação do solo, no estado, é mostrado na tabela abaixo, ressaltando que cada UPA pode apresentar mais de um tipo de ocupação.

Tabela 10: Ocupação do solo, Estado de São Paulo

TIPO	UPAs		Área	
	Número	Percentual	Hectare	Percentual
Área com cultura perene	183.971	25,87	225.035	5,97
Área com cultura temporária	168.104	51,79	6737.699	32,86
Área com pastagem	234.148	72,13	8072.849	39,37
Área com reflorestamento	43.906	13,53	1023.158	4,99
Área com vegetação natural	155.211	47,82	2432.912	11,87
Área de vegetação de brejo e várzea	64.242	19,79	294.754	1,44
Área em descanso	25.806	7,95	222.419	1,08
Área complementar	268.485	82,71	495.280	2,42
Área total	324.601	100,00	20504.107	100,00

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

As UPAs do estado apresentam forte presença de mão-de-obra familiar, como mostra a tabela abaixo, porém a parcela de trabalhadores permanentes também é significativa.

Tabela 11: Mão-de-obra, Estado de São Paulo

CATEGORIA	Número de UPAs	Percentual	Número de pessoas
Familiares	246.094	75,81	426.081
Permanentes	102.394	31,54	332.727
Temporária	95.944	29,56	X

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto Lupa

No estado, cerca de 60% dos proprietários possuem vínculo com alguma instituição de produtores. Além disso, apenas 15,38% utilizam o crédito rural, e 3% utilizam o seguro rural. Já a assistência técnica governamental fornece atendimento para um pouco mais de 48% das UPAs. Destaca-se, na tabela abaixo, o pequeno percentual de produtores que utilizam o computador ou a internet para fins agropecuários.

Tabela 12: Proprietários das UPAs

	Número de UPAs	Percentual (*)
Faz parte de associação de produtores	62.445	19,24
Faz parte de cooperativa de produtores	86.662	26,70
Faz parte de sindicato de produtores	80.702	24,86
Utiliza assistência técnica governamental	155.902	48,03
Utiliza assistência técnica privada	97.099	29,91
Utiliza crédito Rural	49.917	15,38
Utiliza Seguro Rural	10.926	3,37
Utiliza escrituração agrícola	92.997	28,65
Acessa Internet p/ fins na agropecuária	19.361	5,96
Utiliza computador nas atividades agropecuárias	20.610	6,35
Utiliza energia elétrica para uso na atividade agrícola	248.006	76,40

(*) Percentual calculado sobre a totalidade de UPAs do Estado de São Paulo

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

A análise dos dados regionais demonstra que as regiões com o maior percentual de acesso ao crédito rural possuem características semelhantes, como por exemplo, o tipo de cultura, o tamanho das UPAs, entre outros. A tabela abaixo lista as regiões com maior percentual de acesso ao crédito.

Tabela 13: Regiões do estado de São Paulo com maior acesso ao crédito

Região	Produtores com acesso ao crédito (%)	Número de UPAs com acesso à crédito
Assis	38,8	3.543
Presidente Venceslau	29,2	2.671
Jales	27,6	2.613
Lins	27,0	1.498
Orlândia	24,5	1.272
Ourinhos	22,9	1.742
Araraquara	22,2	1.419
Fernandópolis	22,2	1.04
Mogi- Mirim	21,6	1.376
Ribeirão Preto	19,9	1.407
Andradina	19,8	1.482
Franca	19,5	1.238

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

As Regiões apresentam o tamanho de área entre 10 e 20 hectares e entre 20 e 50 hectares, e vai de encontro com os tamanhos predominantes no estado como um todo.

Tabela 14: Regiões por tamanho de área

Região	Tamanho da área (hectare)	número de UPAs
Assis	Área entre (20,50]	2.577
Presidente Venceslau	Área entre (10,20]	2.992
Jales	Área entre (10 ,20]	2.553
Lins	Área entre (10 ,20]	1.758
Orlândia	Área entre (20,50]	1.394
Ourinhos	Área entre (20,50]	2.046
Araraquara	Área entre (10 ,20]	1.759
Fernandópolis	Área entre (20,50]	1.241
Mogi- Mirim	Área entre (10 ,20]	1.523
Ribeirão Preto	Área entre (20,50]	1.622
Andradina	Área entre (10 ,20]	2.778
Franca	Área entre (10 ,20]	1.243

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

As áreas cultivadas nessas regiões apresentam culturas semelhantes. Em todas as regiões encontram-se a produção de braquiária (um tipo de capim) e de cana-de-açúcar, ambas predominantes no total de hectares cultivados. A laranja, o milho, a soja e o café, também são produzidos em mais de uma das regiões paulistas.

Tabela 15: Regiões por produção

Região	Produção Predominante	número de UPAs	total (hectares)
Assis	cana-de-açúcar	3.159	251.954,3
	Braquiária	3.203	146.101,0
	Soja	3.034	123.752,9
	Milho Safrinha	2.347	86.853,7
Presidente Venceslau	Braquiária	8.848	598.087,4
	Cana-de-açúcar	2.659	69.350,6
Jales	Braquiária	8.418	217.834,5
	Cana-de-açúcar	2.285	16.460,9
	Laranja	1.787	17.300,7
Lins	Braquiária	4.516	236.721,9
	Cana-de-açúcar	2.072	155.577,7
Orlândia	Cana-de-açúcar	3.948	410.632,3
	Braquiária	2.063	47.339,4
	Soja	993	60.803,3
Ourinhos	Braquiária	5.183	202.304,0
	Café	1.706	27.665,8
	Milho	1.675	26.782,5
	Cana-de-açúcar	1.245	99.203,1
Araraquara	Cana-de-açúcar	3.826	2 79.558,5
	Braquiária	3.588	81.027,0
	Laranja	1.429	86.407,8
Fernandópolis	Braquiária	3.99	154.663,5
	Cana-de-açúcar	1.325	45.300,6
Mogi- Mirim	Laranja	2.364	52.432,5
	Braquiária	1.73	34.453,0
	Milho	1.529	18.986,5
	Cana-de-açúcar	862	47.744,5
Ribeirão Preto	Cana-de-açúcar	4.544	377.601,3
	Braquiária	3.215	74.061,3
	Eucalipto	628	42.635,5
Andradina	Braquiária	6.233	316.763,1
	Cana-de-açúcar	2.161	240.726,4
Franca	Braquiária	4.875	161.605,0
	Cana-de-açúcar	2.297	145.151,3
	Café	2.483	50.174,2

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA

Os proprietários de UPAs dessas regiões, em sua grande maioria, possuem vínculo com alguma instituição de produtores, em geral, com cooperativas. As exceções são a região de Fernandópolis e de Jales, que só apresentam um elevado percentual de assistência técnica governamental. Os percentuais das regiões são mostrados na tabela abaixo.

Tabela 16: Proprietários por região

Região	Cooperado (%)	Associado (%)	Sindicalizado (%)	Escrituração agrícola (%)	Não utiliza assist. técnica (%)	Assist. técnica governamental (%)
Assis Pres.	52,9	18,9	35,4	54,9	17,8	27,3
Venceslau	14,5	23,1	13,1	30,4	27,4	62,4
Jales	8,7	29,3	18,8	16,3	18,0	66,4
Lins	40,7	17,3	20,8	64,4	22,6	51,6
Orlândia	45,8	22,4	32,0	65,2	25,9	28,8
Ourinhos	16,9	17,9	28,9	35,6	29,4	46,2
Araraquara	43,3	18,5	19,1	36,8	41,9	20,0
Fernandópolis	10,8	19,5	13,9	12,3	24,7	61,6
Mogi- Mirim	29,0	12,0	24,4	32,6	42,6	17,9
Ribeirão Preto	45,6	31,7	39,4	56,4	25,4	27,8
Andradina	28,1	24,8	25,7	15,5	37,8	35,8
Franca	37,9	15,6	21,6	40,2	51,0	21,6

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA

Outra semelhança entre as regiões é a escolaridade dos proprietários das UPAs. Os produtores com o antigo primário completo são predominantes em todas as regiões. Destaca-se o alto percentual de proprietários com nível superior completo nas regiões de Orlândia, Franca e Ribeirão Preto, com um pouco menos de 30% dos proprietários.

Tabela 17: Escolaridade dos proprietários das UPAs - Regiões

Região	Escolaridade				
	Sem instrução ou instrução incompleta	Antigo primário completo	1º grau completo	2º grau completo	Superior completo
Assis	6,7	48,6	11,4	14,1	16,8
Pres. Venceslau	13,1	50,2	11,9	12,3	11,0
Jales	13,3	45,9	12,4	14,8	13,3
Lins	7,9	36,0	12,0	18,4	24,0
Orlândia	3,8	30,2	14,1	18,1	29,9
Ourinhos	5,3	46,6	14,4	16,3	16,2
Araraquara	11,0	34,9	10,9	15,2	22,7
Fernandópolis	5,5	39,0	14,3	17,1	23,4
Mogi- Mirim	7,6	46,8	11,4	14,0	16,8
Ribeirão Preto	1,9	34,7	12,9	18,8	26,3
Andradina	7,1	41,8	13,6	17,9	17,5
Franca	4,2	33,5	12,5	18,7	29,8

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA

Pode-se observar que as regiões com mais acesso ao crédito apresentam características semelhantes, e que vão de encontro com a teoria econômica. Porém, faz-se necessário a utilização dos microdados para traçar empiricamente o perfil dos produtores que tem acesso ao crédito, no estado de São Paulo.

4. Estatísticas descritivas

A análise dos microdados fornecidos pelo LUPA mostra que o Estado de São Paulo apresenta 324.601 unidades produtivas agropecuárias (UPAs), das quais 309.983 unidades forneceram informações acerca da utilização do crédito rural. Dessas unidades, 260.067 UPAs não utilizaram crédito rural, o que corresponde a 83,9% do total válido, enquanto que apenas 49.916 UPAs utilizaram o crédito rural em 2006/2007, cerca de 16,1% do total válido.

No Estado de São Paulo, 86.662 UPAs apresentam produtores que são cooperados (26,7%). Relacionando esses produtores com os que utilizaram crédito rural, tem-se que das 49.916 Upas com crédito rural, 23.676 são cooperadas (7,6%),

enquanto que, das 260.067 UPAs sem crédito, 197.081 UPAs não são cooperadas (63,6%). A tabela abaixo mostra essas relações.

Tabela 18: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs cooperadas

			Cooperado		Total
			0	1	
Crédito	sem crédito	UPAs	197081	62986	260067
		% do Total	63.6%	20.3%	83.9%
	com crédito	UPAs	26240	23676	49916
		% do Total	8.5%	7.6%	16.1%
Total	UPAs		223321	86662	309983
	% do Total		72.0%	28.0%	100.0%

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

A mesma análise pode ser realizada para produtores que responderam ser associados ou sindicalizados. Em 2006-2007, 18.312 UPAs que acessaram o crédito também eram associados (5,9%). Para unidades produtivas que não acessaram o crédito, 215.934 UPAs não eram associadas, representando 69,7% das unidades que não acessaram crédito rural. Para unidades sindicalizadas, a porcentagem de unidades produtivas com acesso ao crédito rural foi de 6,6%, representando 20.483 unidades, agora para unidades que não são sindicalizadas, a porcentagem de unidades produtivas que também não acessaram o crédito rural foi de 64,5%, representando 199.848 unidades produtivas.

A tabela a seguir mostra as relações entre as unidades produtivas agropecuárias que acessaram o crédito rural e as unidades associadas e sindicalizadas.

Tabela 19: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs associadas e sindicalizadas

			Associado		Total	Sindicalizado		Total
			0	1		0	1	
Crédito	sem crédito	UPAs	215934	44133	260067	199848	60219	260067
		% do Total	69.7%	14.2%	83.9%	64.5%	19.4%	83.9%
	com crédito	UPAs	31604	18312	49916	29433	20483	49916
		% do Total	10.2%	5.9%	16.1%	9.5%	6.6%	16.1%
Total	UPAs		247538	62445	309983	229281	80702	309983
	% do Total		79.9%	20.1%	100.0%	74.0%	26.0%	100.0%

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

De acordo com o LUPA, os estratos de terra que concentram a maior porcentagem de unidades com acesso ao crédito rural são os estratos cinco e seis, que concentram unidades entre dez e vinte hectares e unidades entre vinte e cinquenta hectares, respectivamente. O estrato cinco apresenta 13.252 UPAs com crédito rural e o estrato seis apresenta 12.940 UPAs.

Das 49.916 unidades produtivas que utilizaram crédito rural, 34.209 unidades têm acesso à assistência técnica oficial (11%). Entre as 260.067 unidades produtivas agropecuárias que não utilizaram crédito rural, 138.375 UPAs também não têm assistência técnica oficial, que representa 44,6% das UPAs. Os dados agregados mostram que 3,5% das unidades produtivas apresentam seguro rural (percentual válido), que representa 10.926 UPAs, entre elas, 7.906 unidades também utilizaram crédito rural. Essas relações estão listadas na tabela a seguir.

Tabela 20: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs com assistência técnica oficial e seguro rural

			Assistência Técnica Oficial		Total	Seguro		Total
			0	1		0	1	
Crédito	sem crédito	UPAs	138375	121692	260067	257047	3020	260067
		% do Total	44.6%	39.3%	83.9%	82.9%	1.0%	83.9%
	com crédito	UPAs	15707	34209	49916	42010	7906	49916
		% do Total	5.1%	11.0%	16.1%	13.6%	2.6%	16.1%
Total		UPAs	154082	155901	309983	299057	10926	309983
		% do Total	49.7%	50.3%	100.0%	96.5%	3.5%	100.0%

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

A análise também foi realizada para variáveis relacionadas com a qualidade de gestão. Dos produtores que acessaram o crédito em 2007, 23.714 apresentaram, também, escrituração contábil (7,7%) que impacta em transparência em gestão. Já entre os produtores que não acessaram crédito rural, 61,5% também não apresentavam escrituração contábil. O uso do computador em atividades agropecuárias também apresenta impacto em qualidade de gestão, e entre os produtores que acessaram crédito rural, 7.007 utilizavam computadores. Entre os produtores que não acessaram o crédito rural, 246.464 UPAs não utilizavam o computador para auxiliar na atividade produtiva.

Tabela 21: Relação entre UPAs com crédito rural e UPAs com escrituração contábil e computador

			Computador		Escrituração Contábil			
			0	1	Total	0	1	Total
Credito	sem credito	UPAs	246464	13603	260067	190784	69283	260067
		% do Total	79.5%	4.4%	83.9%	61.5%	22.4%	83.9%
	com credito	UPAs	42909	7007	49916	26202	23714	49916
		% do Total	13.8%	2.3%	16.1%	8.5%	7.7%	16.1%
Total		UPAs	289373	20610	309983	216986	92997	309983
		% do Total	93.4%	6.6%	100.0%	70.0%	30.0%	100.0%

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA, Projeto LUPA.

O quadro abaixo mostra o acesso ao crédito para os grupos selecionados de UPAs. Esse quadro evidencia a importância dessas características para a concessão de crédito.

Quadro 2- Acesso ao crédito para grupos selecionados de UPAs

total de cooperados com crédito	23676	total de não cooperados com crédito	26240	
total de cooperados	86662	total de não cooperados	223321	razão (i/ii)
razão (i)	0.273	razão (ii)	0.117	2.325
total de associados com crédito	18312	total de não associados com crédito	31604	
total de associados	62445	total de não associados	247538	razão (i/ii)
razão (i)	0.293	razão (ii)	0.128	2.297
total de sindicalizados com crédito	20483	total de não sindicalizados com crédito	29433	
total de sindicalizados	80702	total de não sindicalizados	229281	razão (i/ii)
razão (i)	0.254	razão (ii)	0.128	1.977
total de UPAs com assistência técnica oficial com crédito	34209	total de UPAs sem assistência técnica oficial com crédito	15707	
total de UPAs com assistência técnica oficial	155901	total de UPAs sem assistência técnica oficial	154082	razão (i/ii)
razão (i)	0.219	razão (ii)	0.102	2.153
total de UPAs com seguro rural e com crédito	7906	total de UPAs sem seguro rural e com crédito	42010	
total de UPAs com seguro rural	10926	total de UPAs sem seguro rural	299057	razão (i/ii)
razão (i)	0.724	razão (ii)	0.140	5.151
total de UPAs com uso do computador e com crédito	7007	total de UPAs sem uso do computador e com crédito	42909	
total de UPAs com uso do computador	20610	total de UPAs sem uso do computador	289373	razão (i/ii)
razão (i)	0.340	razão (ii)	0.148	2.293
total de UPAs com escrituração contábil e com crédito	23714	total de UPAs sem escrituração contábil e com crédito	26202	
total de UPAs com escrituração contábil	92997	total de UPAs sem escrituração contábil	216986	razão (i/ii)
razão (i)	0.255	razão (ii)	0.121	2.112

Fonte: Elaboração própria

A análise dos microdados do LUPA mostra que as variáveis relacionadas a tamanho de terra, á qualidade de gestão e as características dos produtores apresentam um impacto positivo entre os produtores que acessaram o crédito rural em 2007.

IV. RESULTADOS

Neste capítulo é apresentado o detalhamento das características observáveis dos produtores agropecuários do Estado de São Paulo que acessaram o crédito rural em 2007. Para tanto, foi utilizada a árvore de classificação e regressão podada, e com base nos nós terminais, forma-se a caracterização do produtor que obteve crédito rural. As estimações foram realizadas para quatro bases de dados, sendo que as informações contidas nelas diferem somente nos estratos de terra presentes em cada base. A primeira base constitui-se de todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo, a segunda base apresenta as mesmas informações, porém abrange apenas as unidades produtivas com extensão de até dez hectares (estratos 1 ao 4), a terceira base apresenta unidades produtivas com extensão entre dez e quinhentos hectares (estratos 5 ao 9) e a quarta base apresenta apenas grandes unidades produtivas, com extensão a partir de quinhentos hectares até propriedades acima de dez mil hectares (estratos 10 ao 14). A divisão entre estratos de terra foi realizada por permitir a análise das características que impactam no acesso ao crédito para cada conjunto de unidades produtivas: as de pequena extensão, as de média e as de grande extensão.

1 Análise empírica das características das unidades produtivas: base 1

Para analisar as características dos produtores que obtiveram crédito em 2007, foi estabelecido que a estimação da árvore de classificação e regressão tivesse extensão máxima de cinco níveis de nós e as frequências mínimas entre os nós seriam de 200 para os nós pais e 100 para os nós filhos. Como as proporções entre as categorias de produtores com crédito e sem crédito não são similares (83,9% sem crédito e 16,1% com crédito), as estimações realizadas para a base com todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo utilizaram custos de má classificação com proporções diferentes entre as categorias. Foram realizadas dezesseis estimações, começando com o custo de má classificação de 3,7 até o custo de má classificação de 10, sendo estimações sem validação e com validação de 10% da amostra.

Para análise, foi escolhida a árvore com custo de má classificação de 5,0, que compreende em uma árvore com 18 nós terminais caracterizadores dos produtores com acesso ao crédito, e apresenta um risco estimado de 38,8%. As demais estimações serão

apresentadas em anexo. As principais variáveis explicativas selecionadas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: o estrato de terra, tamanho de cultura perene e tamanho de cultura temporária. O tamanho da terra está relacionado com as garantias que o produtor tem a oferecer, e impacta positivamente no acesso ao crédito. As variáveis relacionadas ao tipo de cultura da propriedade também impactam positivamente no acesso ao crédito, lembrando que para o Estado de São Paulo destacam-se os cultivos de cana-de-açúcar (cultura temporária), e de laranja, café e milho (culturas perenes). O grau de instrução do produtor, a existência de seguro rural, o produtor ser cooperado e o uso de computador nas atividades agropecuárias também estão relacionadas com uma maior probabilidade de acesso ao crédito.

Os produtores que alcançaram as maiores probabilidades de obterem crédito foram os caracterizados pelos nós 22, 14 e 26. A característica em comum entre esses produtores é o fato de apresentarem seguro rural.

Os produtores com unidades produtivas maiores do que o estrato 5 (maiores que dez hectares), com cultivo de cultura temporária maior que 23,708 hectares e menor que 155,884 hectares e que apresentam seguro rural, apresentam probabilidade de obterem crédito de 79,6% (nó 22); Já as UPAs maiores que o estrato 5 (maiores que dez hectares), com cultivo de cultura temporária maior que 155,884 hectares e que apresentam seguro rural, a probabilidade de obterem crédito é de 76,7% (nó 14); Para os proprietários com unidades menores ou iguais ao estrato 4 (até dez hectares), com cultivo perene menor ou igual a 3,039 hectares, com cultivo temporário maior do que 4,604 hectares e que apresentam seguro rural, a probabilidade de crédito é de 75,6% (nó 26). Apesar da grande probabilidade de acesso ao crédito, os produtores que apresentam essas características representam apenas 0,8%, 0,3% e 0,1%, respectivamente, das unidades produtivas agropecuárias.

A primeira variável preditora selecionada pelo algoritmo de expansão da árvore foi a variável estrato de terra, que representa o tamanho da unidade produtiva. Ao analisar as características observáveis dos produtores e das unidades produtivas que impactam no acesso ao crédito pode-se separar os resultados por tamanho. Para as unidades pequenas, de até dez hectares (estrato 4), a análise das características é dada pelos nós 8, 25 e 15 (já excluindo o nó 26, analisado acima), sendo a maior probabilidade de acesso ao crédito apresentada pelo nó 8 e a menor probabilidade pelo nó 15.

Para as propriedades menores ou iguais ao estrato 4 (até dez hectares), os produtores que apresentam área cultivada com cultura perene maior que 3,039 hectares apresentam uma probabilidade de acesso ao crédito de 21,8%, porém os produtores com essas características representam apenas 2,5% das unidades produtivas (nó 8);

Já para as unidades com este tamanho, com área cultivada com cultura perene menor ou igual a 3,039 hectares e com área cultivada com cultura temporária maior que 4,604 hectares, mas que não apresentam seguro rural, a probabilidade de acesso ao crédito é de 13,3% (nó 25);

Para as UPAs com este mesmo tamanho, porém com área cultivada com cultura perene menor ou igual a 3,039 hectares e com área cultivada com cultura temporária menor ou igual a 4,604 hectares apresentam uma pequena probabilidade de acesso ao crédito, de apenas 8,1% (nó 15);

As UPAs que apresentam tamanho de terra entre o estrato 4 e 5 (de cinco a vinte hectares), têm as características representadas pelos nós 9, 18, 27 e 28. O nó que apresenta a maior probabilidade de acesso ao crédito é o nó 18, e o que apresenta a menor probabilidade de acesso é o nó 27.

As unidades que com este tamanho de terra, com os proprietários apresentando um grau de instrução maior do que 2 (1º grau completo) e com área cultivada com cultura perene maior do que 5,105 hectares apresentam probabilidade de acesso ao crédito de 24,5%, representando apenas 0,7% das unidades produtivas (nó 18); Já para os produtores com esse tamanho de terra, mas com grau de instrução menor ou igual a 2 (1º grau completo), a probabilidade de acesso ao crédito é de 20,6% (nó 9), representando 16,2% das unidades produtivas;

Para aqueles produtores com este tamanho de terra (estrato 4 e 5), com grau de instrução maior do que 2, com cultura perene abrangendo uma área de até 5,105 hectares e com cultura temporária maior do que 9,661 hectares, a probabilidade de acesso ao crédito é de 19,7%, nó 28; Agora, se esses produtores cultivarem uma área menor ou igual a 5,105 com cultura temporária, essa probabilidade cai para 11,3% (nó 27).

Ao analisar as propriedades com tamanho de terra superior ao estrato 5 (maiores que dez hectares), pode-se separar as características a partir do tamanho da área cultivada com cultura temporária. Para propriedades com área cultivada menor ou igual a 155,884 hectares, as características são representadas pelos nós 20, 22, 29, 30, 31 e 32, sendo que o nó 22 já foi analisado anteriormente.

O nó 20 mostra que para o produtor com unidade produtiva acima do estrato 5, que cultiva uma área de cultura temporária maior do que 8,046 hectares e menor ou igual a 23,708 hectares apresenta uma probabilidade de acesso ao crédito de 22,8% (representando 5,6% das unidades produtivas); já o nó 29 mostra os produtores que cultivam uma área entre 8,046 hectares e 23,708 hectares com cultura temporária e ainda cultivam uma área menor ou igual a 95,826 de cultura perene tem uma probabilidade menor de acesso ao crédito, de 14,3%. Agora, se a área cultivada desse produtor em cultura perene for maior que 95,826 hectares (com produção temporária entre 8,046 e 23,708 hectares), sua probabilidade de obter crédito aumenta para 34,1% (0,4% das unidades produtivas e nó 30);

Os nós 31 e 32 apresentam as probabilidades de acesso ao crédito para os produtores com tamanho de terra superior ao estrato 5, com área cultivada entre 23,708 hectares e 155,884 hectares com cultura temporária, sem apresentarem seguro rural, porém quando este produtor é cooperado, sua probabilidade é de 27,4% de acessar o crédito (nó 31), e quando este produtor não é cooperado, a probabilidade cai para 13,3% (nó 32). Essas relações estão listadas na tabela abaixo.

Tabela 22: Características das unidades produtivas com estrato superior a 5

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
20	3941	22,8	(temp ≤ 155,884)& (temp ≤ 23,708) & (temp > 8,046)
22	1925	79,6	(temp ≤ 155,884)& (temp >23,708) & (seguro=1)
29	11666	14,3	(temp ≤ 155,884)& (temp ≤ 23,708) & (temp ≤ 8,046) & (perene ≤ 95,826)
30	465	34,1	(temp ≤ 155,884)& (temp ≤ 23,708) & (temp ≤ 8,046) & (perene >95,826)
31	4516	27,4	(temp ≤ 155,884)& (temp >23,708) & (seguro=0) & (cooperado=1)
32	2317	13,3	(temp ≤ 155,884)& (temp >23,708) & (seguro=0) & (cooperado=0)
14	667	76,7	(temp > 155,884) & (seguro=1)
24	936	36,1	(temp > 155,884) & (seguro=0) & (comput=1)
33	685	22,1	(temp >155,884) & (seguro=0) & (comput=0) & (cooperado=1)
34	256	10,8	(temp >155,884) & (seguro=0) & (comput=0) & (cooperado=0)

Fonte: Elaboração própria

Para as UPAs com estrato superior a 5, e com área de cultura temporária superior a 155,884 hectares, as características dos produtores são apresentadas nos nós 14, 24, 33 e 34, sendo que o nó 14 já foi analisado anteriormente.

O nó 24 apresenta a probabilidade de acesso ao crédito para as unidades produtivas com estrato superior a 5, com área cultivada superior a 155,884 com cultura temporária, para proprietários que não apresentam seguro rural mas utilizam o computador nas atividades agropecuárias. Para esse conjunto de características a probabilidade de acesso ao crédito é de 36,1%; Para os produtores com essas características de tamanho e produção, mas que não utilizam o computador nas atividades agropecuárias e são cooperados, a probabilidade é de 22,1% (nó 33); Agora, se esses mesmos produtores não forem cooperados, a probabilidade de acesso ao crédito passa a ser de 10,8% (nó 34). Essas relações estão listadas na tabela acima.

A análise da árvore de classificação e regressão para a base de dados que inclui todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo evidencia diferenças quanto à probabilidade de acesso ao crédito, partindo principalmente da diferença entre os tamanhos das propriedades e das culturas cultivadas. Para as unidades até dez hectares (estrato 4) destaca-se a importância do quanto é cultivado de cultura perene e de cultura temporária, assim como para as propriedades entre o estrato 4 e 5. Quando as UPAs são maiores que dez hectares e apresentam uma extensa área cultivada com cultura temporária, a presença de vínculos institucionais (ser cooperado) e de melhorias em gestão (uso de computador), seus proprietários apresentam uma maior probabilidade de acesso ao crédito. Além disso, o fato do produtor estar seguro tem impacto elevado em sua probabilidade de obter crédito rural.

1.1. Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 1

Ao se realizar a estimação da árvore para a base 1, com todas as unidades produtivas agropecuárias, com o método de validação *split sample* com 10%, encontra-se uma estrutura com algumas variáveis que não são encontradas quando se estima a árvore sem validação. Utilizando a mesma extensão máxima, as mesmas frequências mínimas entre os nós e o mesmo custo de má classificação da estimação anterior, a estimação da árvore resultou em 15 nós terminais caracterizadores dos produtores com maior acesso ao crédito, e com risco estimado menor, em comparação com a estimação anterior, de 31,8% para o *training* (parte da amostra que se realizou o teste) e de 32,1% para o *test*. As principais variáveis explicativas selecionadas pelo algoritmo de expansão da árvore foram as mesmas da estimação anterior (estrato de terra, cultura perene e cultura temporária), além da variável seguro rural. Outras variáveis incluídas na caracterização dos produtores com acesso ao crédito foram: renda, assistência técnica oficial, cooperado, escrituração contábil e associado.

Os nós que apresentam as características dos produtores com maior acesso ao crédito são: 6, 10 e 22. Como na estimação anterior, a característica comum a esses três nós é o fato de os produtores apresentarem seguro rural. O nó 6 apresenta uma probabilidade de obter crédito de 73,8%, para produtores com unidades produtivas de tamanho superior ao estrato 5 (propriedades com mais de

dez hectares) e apresentam seguro rural (2,2% das unidades produtivas agropecuárias). O nó 10 apresenta uma probabilidade de acesso ao crédito de 71,4%, para produtores com unidades produtivas de tamanho entre cinco e vinte hectares (estrato 4 e 5), e que apresentam seguro rural (0,7% das unidades produtivas). Já para produtores com unidades produtivas de tamanho menor ou igual ao estrato 4 (até dez hectares), com área cultivada com cultura perene de até 3,089 hectares, com área cultivada com cultura temporária de até 4,542 hectares e que apresentam seguro rural, a probabilidade de obter crédito é de 65,9% (nó 22).

A primeira variável preditora escolhida pelo algoritmo de expansão da árvore foi, como anteriormente, a variável estrato de terra. Novamente, ao analisar as características do produtor e da unidade produtiva agropecuária podem-se separar os efeitos por tamanho das unidades produtivas.

Para as unidades produtivas pequenas, de até dez hectares (estrato 4), as características que impactam no acesso ao crédito são apresentadas nos nós 8, 14, 21 e 22. Como o nó 22 já foi analisado acima, a análise se concentrará três nós restantes. O nó que apresenta a maior probabilidade de acesso ao crédito é o nó 22, e com a menor probabilidade é o nó 21.

O nó 8 demonstra que os produtores com unidades produtivas até o estrato 4 e com área cultivada superior a 3,089 hectares com cultura perene, têm probabilidade de acessar o crédito de 22%; O nó 14 mostra que a probabilidade de obter crédito para produtores com unidades produtivas até o estrato 4, com área cultivada de até 3,089 hectares com cultura perene, e área cultivada com cultura temporária superior a 4,542 hectares, é de 15,7%; Já para os produtores com esse tamanho, com área cultivada com cultura perene menor ou igual a 3,089 hectares, com área cultivada com cultura temporária de até 4,542 hectares e que não apresentam seguro rural, a probabilidade de acesso ao crédito é de apenas 7,2% (nó 21).

Para unidades produtivas com tamanho entre cinco e vinte hectares (estrato 4 e 5), as características que impactam na probabilidade de acesso ao crédito são descritas nos nós 10, 16, 23 e 24, sendo que o nó 10 já foi analisado no início dessa seção. O nó 16 mostra que os proprietários com esses tamanhos de unidade produtiva, que não apresentam seguro rural e com participação da atividade agropecuária na renda do produtor de 1 e 2 (de 0 a 50%), têm apenas 9,1% de probabilidade de obter crédito; Já para produtores com esses tamanhos de unidades

produtivas, que não apresentam seguro rural, com participação da atividade agropecuária na renda do produtor de 3 e 4 (de 50 a 100%) e não apresentam assistência técnica oficial, a probabilidade de acesso ao crédito é de 15,5% (nó 24); Para os produtores que apresentam essas mesmas características, mas têm acesso à atividade agropecuária oficial, a probabilidade de obter crédito passa para 31,5% (nó 23).

Quando as unidades produtivas apresentam tamanho superior a dez hectares (maiores do que o estrato 5), as características são descritas nos nós 6, 17, 20, 25, 26, 27 e 28. Como o nó 6 já foi analisado, segue abaixo a análise dos nós restantes.

Os produtores que apresentam unidades produtivas com tamanho superior a 10 hectares, que não apresentam seguro rural, que são cooperados e que apresentam escrituração contábil, têm probabilidade de acessar o crédito de 30,1% (nó 17); Já para os produtores que apresentam essas características, mas que não apresentam escrituração contábil, e que têm participação da atividade agropecuária na sua renda de até 50% (renda 1 e 2), a probabilidade de acesso ao crédito é de 13% (nó 26); Mas se essa participação da atividade agropecuária na renda do produtor for acima de 50% (renda 3 e 4), esta probabilidade aumenta para 23,5% (nó 25).

Para produtores que não apresentam seguro rural, não são cooperados e que apresentam participação da atividade agropecuária na renda do produtor de até 75% (renda igual 1,2 e 3), a probabilidade de acesso ao crédito é de apenas 7,3% (nó 20); Já para produtores que apresentam essas características, mas com participação da atividade agropecuária na renda do produtor superior a 75% (renda 4) e que não seja associado, a probabilidade de acesso ao crédito é de 15,4% (nó 27); porém, se esse produtor for associado, a probabilidade de obter crédito aumenta para 32,7% (nó 28).

As relações contidas nos nós estão relacionadas na tabela a seguir.

Tabela 23: Características que impactam acesso ao crédito para base 1

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
6	4492	73,8	(estrato>5) & (seguro=1)
10	1390	71,4	(estrato ≤ 5) & (estrato>4) & (seguro=1)
22	737	65,9	(estrato ≤ 5) & (estrato ≤ 4) & (perene ≤ 3,089) & (temp ≤ 4,542) & (seguro=1)
28	1390	32,7	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=0) & (renda=4) & (associado=1)
23	5898	31,5	(estrato ≤ 5) & (estrato>4) & (seguro=0) & (renda=3; 4) & (atoficial=1)
17	7044	30,1	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=1) & (escrituração=1)
25	2858	23,5	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=1) & (escrit=0) & (renda=3;4)
8	1529	22,0	(estrato ≤ 5) & (estrato ≤ 4) & (perene>3,089)
14	1142	15,7	(estrato ≤ 5) & (estrato ≤ 4) & (perene ≤ 3,089) & (temp >4,542)
24	1769	15,5	(estrato ≤ 5) & (estrato>4) & (seguro=0) & (renda=3;4) & (atoficial=0)
27	3918	15,4	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=0) & (renda=4) & (associado=0)
26	1288	13,0	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=1) & (escrit=0) & (renda=1;2)
16	2857	9,1	(estrato ≤ 5) & (estrato>4) & (seguro=0) & (renda=1;2)
20	3625	7,3	(estrato>5) & (seguro=0) & (cooperado=0) & (renda=1;2;3)
21	4978	7,2	(estrato ≤ 5) & (estrato≤4) & (perene ≤ 3,089) & (temp ≤ 4,542) & (seguro=0)

Fonte: Elaboração própria

A análise da árvore de regressão e classificação para a base 1 com validação de 10% resultou em uma árvore com erro estimado menor e que apresenta variáveis não incluídas na estimação anterior. Para unidades produtivas pequenas, com até dez hectares, as características que determinam o acesso ao crédito ainda estão relacionadas ao tamanho e ao tipo de cultura cultivada. Para unidades produtivas médias e grandes as características que determinam o acesso ao crédito ainda estão relacionadas com a participação em alguma instituição, mas agora inclui além

de cooperados, os associados. Além disso, uma maior probabilidade de acesso ao crédito continua relacionada com melhorias em gestão, como apresentar escrituração contábil (melhoria na transparência de gestão) e com melhorias em produtividade, por exemplo, o acesso a assistência técnica oficial. Além disso, a variável renda também foi incluída, tendo impacto positivo quando a participação da atividade agrícola na renda do produtor é elevada. O elevado impacto de o produtor ser segurado permanece nessa estimação.

As demais estimações resultaram em estruturas com características semelhantes, e serão apresentadas em anexo.

Árvore 2: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 1 com validação (test-sample)

2. Análise empírica das características das unidades produtivas: base 2

Para analisar as características dos produtores com unidades produtivas agropecuárias com tamanho de área de até 10 hectares (estrato 1 a 4) que obtiveram crédito em 2007, foi estabelecido que a estimação da árvore de classificação e regressão tivesse extensão máxima de cinco níveis de nós e as frequências mínimas entre os nós seriam de 200 para os nós pais e 100 para os nós filhos. Como as proporções entre as categorias de produtores com crédito e sem crédito não são similares (90,1% sem crédito e 9,9% com crédito), as estimações realizadas utilizaram custos de má classificação com proporções diferentes entre as categorias. Foram realizadas dez estimações, começando com o custo de má classificação de 9,0 até o custo de má classificação de 12, sendo estimações sem validação e com validação de 10% da amostra.

Para a análise foi escolhida a árvore com custo de má classificação de peso dez, que resultou em uma árvore com 15 nós terminais caracterizadores dos produtores com acesso ao crédito, e com o risco estimado de 34,1%. As demais estimações serão apresentadas em anexo. As principais variáveis explicativas escolhidas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: cultura perene e cultura temporária. A escolha dessas variáveis corrobora os resultados obtidos na caracterização dada pela base anterior (base 1), quando se analisa apenas o ramo com unidades produtivas pequenas, as variáveis cultura perene e cultura temporária apresentam impacto positivo elevado no acesso ao crédito. As outras variáveis escolhidas pelo algoritmo de expansão foram: seguro rural, associado, cooperado e renda.

Os nós que apresentaram as características dos produtores com maior probabilidade de acesso ao crédito foram os nós: 9,15, 21 e 5. Novamente, a característica em comum entre esses nós é o fato de o produtor ser segurado. O nó 9 mostra que o produtor que cultiva uma área inferior ou igual a 1,823 hectares de cultura perene, com uma área cultivada com cultura temporária superior a 2,905 hectares e que tem a propriedade segurada, apresenta uma probabilidade de 76,9% de obter crédito; Já o nó 15 apresenta uma probabilidade de acesso ao crédito de 66,1% para produtores que cultivam uma área inferior ou igual a 1,823 hectares com cultura perene, que apresentam uma área cultivada com cultura temporária superior a 1,170 hectares e inferior ou igual a 2,905 hectares e apresenta seguro rural; Para

os proprietários que cultivam uma área superior a 1,823 hectares com cultura perene e tem sua propriedade e produção seguradas, a probabilidade de acessar o crédito é de 64,8% (nó 5); Para os produtores que cultivam uma área inferior ou igual a 0,602 hectares com cultura perene, uma área cultivada inferior ou igual a 1,170 hectares com cultura temporária, e apresenta seguro rural, a probabilidade de acesso ao crédito é de 65% (nó 21). Apesar de expressivos, esses nós concentram poucas unidades produtivas que acessariam com essas probabilidades o crédito rural. Para os nós 9, 15 e 21, as quantidades de unidades produtivas são: 339, 419, 111 e 330, respectivamente.

A variável escolhida como a melhor preditora pelo algoritmo de expansão foi a variável cultura perene. Para propriedades que cultivam uma área inferior ou igual a 1,823 hectares, as características observáveis dos produtores que acessaram crédito estão descritas nos nós 9, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 25 e 26. Os nós 9, 15 e 21 já foram analisados acima.

O nó 14 demonstra que os produtores que cultivam uma área inferior ou igual a 1,170 hectares com cultura temporária, mas cultivam uma área com cultura perene entre 0,602 hectares e 1,823 hectares, apresentam uma probabilidade de acesso ao crédito de 12%; Se esses mesmo produtores cultivarem uma área inferior ou igual a 0,602 hectares de cultura perene e não apresentarem seguro rural, a probabilidade de obterem crédito rural é de apenas 5,4% (nó 22). É importante ressaltar que se esses mesmos produtores apresentassem seguro rural, a probabilidade de acesso aumentaria para 65% (nó 21).

Para os produtores que, além de apresentarem uma área cultivada com cultura perene inferior ou igual a 1,823 hectares, apresentarem uma área cultivada superior a 1,170 hectares de cultura temporária, não apresentarem seguro rural e não forem associados, a probabilidade de obter crédito é de apenas 7,4% (nó 24); Mas, se esses mesmos produtores fossem associados, suas probabilidades passariam a ser de 24,7% (nó 23).

Já para produtores que apresentam, além da área de até 1,823 hectares de cultura perene, mas apresentam uma área superior a 2,905 hectares de cultura temporária, não apresentam seguro, mas são associados, a probabilidade de obter crédito é de 20,7% (nó 17); Agora, se esses mesmos produtores não forem associados, mas forem cooperados a probabilidade passa a ser de 19,8% (nó 25); e se não forem nem cooperados, a probabilidade diminui para 8,6% (nó 26).

Quando se analisa o ramo para propriedades com área superior a 1,823 hectares de cultura perene, os nós que caracterizam os produtores com acesso ao crédito são: 5, 11, 20, 27 e 28. O nó 11 mostra que os produtores que apresentam essa área cultivada, mas não têm seguro rural e são associados, apresentam uma probabilidade de obterem crédito de 31,1%; Agora, se esses produtores não forem associados, mas cultivarem uma área superior a 4,456 hectares de cultura perene, a probabilidade passa a ser de 17,8% (nó 20); Para produtores com área cultivada até 4,456 hectares e que a participação da atividade agrícola na renda do produtor é superior a 75% (renda 2; 3 e 4), a probabilidade passa a ser de 14,5% (nó 28); Mas se essa participação for apenas até 25% (renda 1), a probabilidade cai para 6,4% (nó 27).

A análise da árvore de classificação e regressão para as propriedades até dez hectares (estrato 1 ao 4) evidencia diferenças nas probabilidades de acesso ao crédito, principalmente para produtores com pequenas áreas cultivadas com cultura perene. Quando essa área é menor do que 1,823 hectares, características como o cultivo de cultura temporária e apresentar seguro rural elevam a probabilidade de obter crédito. Já para os produtores com áreas cultivadas acima de 1,823 hectares, as características que impactam positivamente no crédito estão relacionadas com o vínculo à alguma instituição (associação) e, mais uma vez, a apresentação de seguro rural. É importante ressaltar que para esses pequenos proprietários, o fato de pertencer a alguma instituição resulta em um aumento significativo da probabilidade de acesso ao crédito.

A tabela a seguir lista as características que impactam no acesso ao crédito para todos os nós terminais da árvore.

Tabela 24- Características que impactam acesso ao crédito para base 2

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
9	339	76,9	(perene $\leq$ 1,823) &(temp>2,905) &(seguro=1)
15	111	66,1	(perene $\leq$ 1,823) &(temp $\leq$ 2,905) &(temp>1,17) &(seguro=1)
21	330	65	(perene $\leq$ 1,823) & (temp $\leq$ 2,905) &(temp $\leq$ 1,17) &(perene $\leq$ 0,602) &(seguro=1)
5	419	64,8	(perene>1,823) &(seguro=1)
11	628	31,1	(perene>1,823) &(seguro=0) &(associado=1)
23	372	24,7	(perene $\leq$ 1,823) &(temp $\leq$ 2,905) &(temp>1,17) &(seguro=0) &(associado=1)
17	623	20,7	(perene $\leq$ 1,823) &(temp>2,905) &(seguro=0) &(associado=1)
25	307	19,8	(perene $\leq$ 1,823) &(temp>2,905) &(seguro=0) &(associado=0) &(cooperado=1)
20	711	17,8	(perene>1,823) &(seguro=0) &(associado=0) &(perene>4,456)
28	595	14,5	(perene>1,823) &(seguro=0) &(associado=0) &(perene $\leq$ 4,456) &(renda=2; 3;4)
14	588	12,0	(perene $\leq$ 1,823) & (temp $\leq$ 2,905) &(temp<=1,17) &(perene>0,602)
26	640	8,6	(perene $\leq$ 1,823) &(temp>2,905) &(seguro=0) &(associado=0) &(cooperado=0)
24	548	7,4	(perene $\leq$ 1,823) &(temp $\leq$ 2,905) &(temp>1,17) &(seguro=0) &(associado=0)
27	123	6,4	(perene>1,823) &(seguro=0) &(associado=0) &(perene $\leq$ 4,456) &(renda=1)

Fonte: Elaboração própria

Árvore 3: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 2

2.1. Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 2

Ao se estimar a árvore para a base 2 (com propriedades até dez hectares) com o método de validação *split sample* com 10%, encontra-se uma estrutura com algumas variáveis que não são encontradas quando se estima a árvore sem validação. Utilizando a mesma extensão máxima, as mesmas frequências mínimas entre os nós e o mesmo custo de má classificação da estimação anterior, a estimação da árvore resultou em 4 nós terminais, apresentando ramificações apenas para pequenas áreas cultivadas com cultura perene.

Para produtores com áreas cultivadas maiores de 1,879 hectares com cultura perene, a probabilidade de acesso ao crédito rural é de 19,3% (nó 2). Para unidades produtivas com área cultivada até 1,879 hectares de cultura perene, e com área cultivada superior a 2,895 com cultura temporária, a probabilidade do produtor obter crédito é de 15,3% (nó 4). Agora, se a área cultivada com cultura temporária for de até 2,895 e a participação da atividade agropecuária na renda desse produtor for superior a 75% (renda 4), a sua probabilidade de acesso ao crédito passa a ser de 15,6% (nó 5). Se esse mesmo produtor apresentar uma participação da atividade agropecuária na sua renda inferior a 75% (rendas 1; 2 e 3), a probabilidade de acesso ao crédito cai para 4,3% (nó 6).

A estimação da árvore com validação reforça a necessidade de diversificação de culturas para que o produtor com pequenas propriedades rurais possa apresentar probabilidades de acesso ao crédito mais significativas.

Árvore 4: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 2 com validação (*test-sample*)

3. Análise empírica das características das unidades produtivas: base 3

Para analisar as características dos produtores com UPAs entre dez e quinhentos hectares que obtiveram crédito em 2007, foi estabelecido que a estimação da árvore de classificação e regressão tivesse extensão máxima de cinco níveis de nós e as frequências mínimas entre os nós seriam de 200 para os nós pais e 100 para os nós filhos. Como as proporções entre as categorias de produtores com crédito e sem crédito não são similares (814,% sem crédito e 18,6% com crédito), as estimações utilizaram custos de má classificação com proporções diferentes entre as categorias. Foram realizadas dezoito estimações, começando com o custo de má classificação de 4 até o custo de má classificação de 10, sendo estimações sem validação e com validação de 10% da amostra.

A árvore analisada apresenta custo de má classificação de 6,0, que compreende em uma árvore com 11 nós terminais caracterizadores dos produtores com acesso ao crédito, e apresenta um risco estimado de 36,6%, as demais estimações serão apresentadas em anexo.

Os nós que apresentam maior probabilidade de acesso ao crédito são aqueles em que a presença de seguro rural é a principal característica (nós 7 e 11). Para os proprietários que cultivam na unidade produtiva uma área de até 9,470 hectares com cultura perene, cultivam também, uma área de cultura temporária superior a 22,545 hectares e apresentam seguro rural, a probabilidade de acesso ao crédito é de 79,7% (nó 7); Agora, se a produção de cultura temporária estiver em área entre 4,782 e 22,545 hectares, e esse produtor também apresentar seguro de sua produção, a probabilidade de obter crédito é de 75,4% (nó 11).

A principal preditora foi a variável cultura perene, seguida da variável cultura temporária, demonstrando o impacto positivo do tipo de produção no acesso ao crédito. Além dessas variáveis, as características relacionadas com melhoria de produtividade (assistência técnica oficial e uso do computador na atividade agropecuária), também impactam positivamente na probabilidade de acesso ao crédito.

Analisando o ramo de UPAs com área cultivada com cultura perene superior a 9,470 hectares, a probabilidade dessa unidade produtiva acessar ao crédito é de 30,7% (nó 2). Quando a análise é realizada para UPAs com cultura perene, mas com área inferior a 9,470 hectares, a probabilidade de acesso ao crédito é

influenciada pelo tamanho da área cultivada com cultura temporária. Quando as unidades apresentam uma área superior a 22, 545 hectares cultivados com cultura temporária, não apresentam seguro rural, mas têm acesso a assistência técnica oficial a probabilidade de acesso ao crédito é de 26,1% (nó 13); Agora, se esses mesmos proprietários não tiverem acesso à assistência técnica oficial a probabilidade de acesso ao crédito será influenciada pela utilização do computador para auxiliar na produção agropecuária. Se houver utilização do computador, a probabilidade de obter crédito é de 31,4% (nó 19), se não houver utilização do computador, a probabilidade cai para 11,5% (nó 20).

Para unidades produtivas com área cultivada com de até 9,470 hectares com cultura perene e cultivam uma área entre 4,782 e 22,545 hectares de cultura temporária, não apresentam seguro rural e têm acesso à assistência técnica oficial, a probabilidade de acesso ao crédito é de 25,2% (nó 17); Já para produtores com essas características, mas que não têm acesso a assistência técnica oficial, a probabilidade cai para 11,6% (nó 18).

Quando a unidade produtiva apresenta uma área cultivada de até 4,782 hectares com cultura temporária e uma área cultivada entre 2,181 hectares e 9,470 hectares de cultura perene, a probabilidade de acesso ao crédito é de 21,9% (nó 10); Para produtores com área cultivada com cultura temporária entre 1,581 hectares e 4,782 hectares e uma área com cultura perene de até 2,181 hectares, a probabilidade de obter crédito é de 17,1% (nó 16); E para essa mesma área com cultura perene, mas para uma área cultivada com cultura temporária de até 1,581 hectares, a probabilidade cai para 11,6% (nó 15).

A tabela a seguir lista todas as relações encontradas pela estimação da árvore de classificação e regressão.

Tabela 25- Características que impactam acesso ao crédito para base 3

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
7	2159	79.7%	(perene ≤ 9,470)& (temp>22,545)& (seguro=1)
11	1397	75.4%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp>4,782)& (seguro=1)
19	793	31.4%	(perene ≤ 9,470)& (temp>22,545)& (seguro=0)& (atoficial=0)& (comput=1)
2	6435	30.7%	(perene>9,470)
13	4734	26.1%	(perene ≤ 9,470)& (temp>22,545)& (seguro=0)& (atoficial=1)
17	5048	25.2%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp>4,782)& (seguro=0)& (atoficial=1)
10	2334	21.9%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp ≤ 4,782)& (perene>2,181)
16	2480	17.1%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp ≤ 4,782)& (perene ≤ 2,181)& (temp>1,581)
15	9771	11.6%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp ≤ 4,782)& (perene ≤ 2,181)& (temp ≤ 1,581)
18	2048	11.6%	(perene ≤ 9,470)& (temp ≤ 22,545)& (temp>4,782)& (seguro=0)& (atoficial=0)
20	1963	11.5%	(perene ≤ 9,470)& (temp>22,545)& (seguro=0)& (atoficial=0)& (comput=0)

Fonte: Elaboração própria

A análise da árvore de classificação e regressão para a base 3, constituída de todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo com área entre dez hectares e quinhentos hectares (estrato 5 ao 9), demonstra que pequenas propriedades necessitam de diversificação de culturas (entre temporária e perene) para aumentar a possibilidade de acesso ao crédito. Para unidades produtoras com maiores áreas cultivadas, destaca-se o impacto positivo de variáveis relacionadas à melhoria da produtividade (assistência técnica oficial) e da gestão (utilização de computadores). A variável ter seguro rural também demonstrou um elevado impacto positivo na obtenção de crédito rural.

3.1. Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 3

Ao se estimar a árvore para a base 3 (com propriedades entre dez hectares e quinhentos hectares) com o método de validação *split sample* com 10%, encontra-se uma estrutura com algumas variáveis que não são encontradas quando se estima a árvore sem validação. Utilizando a mesma extensão máxima, as mesmas frequências mínimas entre os nós e o mesmo custo de má classificação da estimação anterior, a estimação da árvore resultou em 12 nós terminais, com erro estimado de 35,8% para o *test sample*.

As principais variáveis explicativas escolhidas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: cultura perene e cultura temporária. Além dessas variáveis também foram incluídas as variáveis: seguro rural, cooperado, renda e assistência técnica oficial.

Os nós que apresentaram a maior probabilidade de acesso ao crédito rural foram os nós: 7, 11 e 15. Em comum, esses nós apresentam a variável seguro rural. O nó 7 mostra que a probabilidade de um produtor com área cultivada com cultura perene de até 10,620 hectares, com área cultivada de cultura temporária superior a 24,708 hectares e tem a sua produção segurada, é de 79,3% (1769 unidades produtivas); O nó 11 traz uma probabilidade de obter crédito rural de 77,3%, para produtores com área cultivada com cultura perene de até 10,620 hectares, com área de cultura temporária entre 5,533 hectares e 24,708 hectares, e que apresentam seguro rural; Já para produtores com área cultivada de até 10,620 hectares de cultura perene, com área cultivada de até 1,835 hectares de cultura temporária e com seguro rural, a probabilidade de obter crédito é de 64,7%, mas corresponde a apenas 1106 unidades produtivas.

A análise para unidades produtivas agropecuárias com área cultivada superior a 10,620 hectares de cultura perene mostra a probabilidade de acesso ao crédito é de 31,3% (nó 2).

Para as unidades produtivas com área cultivada inferior a 10,620 hectares de cultura perene, com área cultivada superior a 24,708 hectares com cultura temporária, que não apresenta seguro rural, mas são cooperadas a probabilidade de obter crédito é de 27,3% (nó 13); Se esse mesmo produtor rural não for cooperado, mas tiver acesso à assistência técnica oficial, a probabilidade de obter financiamento é de 18,9% (nó 22); Agora se esse produtor não tiver acesso à assistência técnica oficial, a probabilidade de obter crédito é de apenas 8,5% (nó 21).

A análise para unidades produtivas com área cultivada com cultura perene de até 10,620 hectares, com área cultivada de até 24,708 hectares com cultura temporária, não apresentam seguro rural, mas com acesso à assistência técnica oficial, mostra que a probabilidade de obter crédito é de 25,2% (nó 20); Se esse

mesmo produtor não tiver acesso à assistência técnica oficial a probabilidade de acesso ao crédito passa a ser de 11,8% (nó 19).

Para produtores que apresentam área cultivada entre 1,835 hectares e 5,533 hectares, e com participação da atividade agropecuária em sua renda superior a 75% (renda 3 e 4) a probabilidade de obter crédito é de 25,5% (nó 18); Já para proprietários que apresentam a participação da atividade agropecuária inferior a 75% em sua renda (renda 1 e 2), a probabilidade cai para 10,8% (nó 17).

A análise para produtores com área cultivada de até 10,620 hectares com cultura perene, e com área cultivada com cultura temporária de até 1,835 hectares e que não apresentam seguro rural, mostra que a probabilidade de obter crédito é de 11,9%, representando 9990 unidades produtivas agropecuárias (nó 16).

A tabela abaixo mostra as relações contidas nos nós da estimação da árvore.

Tabela 26- Características que impactam acesso ao crédito para base 3 com validação

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
7	1769	79.3%	(perene ≤ 10,620)& (temp>24,708)& (seguro=1)
11	1347	77.3%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp>5,533)& (seguro=1)
15	1106	64.7%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp ≤ 5,533)& (temp ≤ 1,835)& (seguro=1)
2	5244	31.3%	(perene>10,620)
13	4209	27.3%	(perene ≤ 10,620)& (temp>24,708)& (seguro=0)& (cooperado=1)
18	2443	25.5%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp ≤ 5,533)& (temp>1,835)& (renda 3;4)
20	4384	25.2%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp>5,533)& (seguro=0)& (atoficial=1)
22	1307	18.9%	(perene ≤ 10,620)& (temp>24,708)& (seguro=0)& (cooperado=0)& (atoficial=1)
16	9990	11.9%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp ≤ 5,533)& (temp≤1,835)& (seguro=0)
19	1834	11.8%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp>5,533)& (seguro=0)& (atoficial=0)
17	950	10.8%	(perene ≤ 10,620)& (temp ≤ 24,708)& (temp ≤ 5,533)& (temp>1,835)& (renda 1;2)
21	752	8.5%	(perene ≤ 10,620)& (temp>24,708)& (seguro=0)& (cooperado=0)& (atoficial=0)

Fonte: Elaboração própria

A análise da árvore de classificação e regressão para a base 3 com validação de 10% corrobora o resultado encontrado na estimação sem validação para pequenas áreas cultivadas. As unidades produtivas com menores áreas cultivadas que apresentam maiores probabilidades de obterem crédito são aquelas que diversificam o cultivo. Para unidades produtivas com áreas cultivadas maiores a participação em instituições (cooperativas) e variáveis relacionadas a melhorias em produtividade (assistência técnica oficial) apresentam impacto positivo elevado na probabilidade de acesso ao crédito.

Árvore 6: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 3 com validação (*test-sample*)

4. Análise empírica das características das unidades produtivas: base 4

Para analisar as características dos produtores de UPAs com extensão de quinhentos hectares até propriedades acima de dez mil hectares (estratos 10 ao 14) que obtiveram crédito em 2007, foi estabelecido que a estimação da árvore de classificação e regressão tivesse extensão máxima de cinco níveis de nós e as frequências mínimas entre os nós seriam de 200 para os nós pais e 100 para os nós filhos. Como as proporções entre as categorias de produtores com crédito e sem crédito não são similares (75,5% sem crédito e 24,5% com crédito), as estimações utilizaram custos de má classificação com proporções diferentes entre as categorias. Foram realizadas dezesseis estimações, começando com o custo de má classificação de 3,7 até o custo de má classificação de 10, sendo estimações sem validação e com validação de 50% da amostra.

A árvore escolhida para análise apresenta custo de má classificação de 5,0, e resultou em 08 nós terminais caracterizadores dos produtores com acesso ao crédito, apresentando um risco estimado de 28,5%. As demais estimações serão apresentadas em anexo. As principais variáveis explicativas selecionadas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: seguro rural e cooperado. As variáveis: computador, sindicalizado, assistência técnica oficial e associado também apresentam impacto na probabilidade de acesso ao crédito rural.

Os produtores que alcançaram as maiores probabilidades de obterem crédito foram os caracterizados pelos nós 01 e 08. O nó 01 mostra que a probabilidade de acesso ao crédito rural para o produtor rural com unidade produtiva acima de quinhentos hectares e que apresenta seguro rural de sua produção é de 73%; A probabilidade de obter crédito de um produtor com unidade produtiva agropecuária acima de quinhentos hectares, cooperado e que utiliza o computador nas atividades agropecuárias é de 34,2% (nó 08).

Para o produtor que não tem seguro rural, é cooperado, não utiliza o computador e utiliza assistência técnica oficial, a probabilidade de obter crédito é de 26,2% (nó 12); Se esse mesmo produtor não utilizar assistência técnica oficial, mas for associado, a probabilidade de acesso ao crédito é de 20,1% (nó 14); mas se esse mesmo produtor não for associado, a probabilidade de obter crédito cai para 12,1% (nó 13).

A análise para produtores que não apresentam seguro rural, não são cooperados, utilizam o computador na atividade agropecuária e são sindicalizados mostra que a probabilidade de obter crédito é de 24,7% (nó 9); Se esse mesmo produtor não for sindicalizado, a probabilidade de acesso ao crédito cai para 12,8% (nó 10). A menor probabilidade de obter crédito é dada pelo nó 05, que mostra que o produtor que não apresenta seguro rural, não é cooperado e não utiliza o computador para atividades agropecuárias tem probabilidade de obter crédito de apenas 7,6%.

As relações contidas nos nós estão relacionadas na tabela abaixo.

Tabela 27- Características que impactam acesso ao crédito para base 4

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
1	382	73.0%	(seguro=1)
8	495	34.2%	(seguro=0)& (cooperado=1)& (comput=1)
12	209	26.2%	(seguro=0)& (cooperado=1)& (comput=0)& (atoficial=1)
9	66	24.7%	(seguro=0)& (cooperado=0)& (comput=1)& (sind=1)
14	71	20.1%	(seguro=0)& (cooperado=1)& (comput=0)& (atoficial=0)& (associado=1)
10	62	12.8%	(seguro=0)& (cooperado=0)& (comput=1)& (sind=0)
13	52	12.1%	(seguro=0)& (cooperado=1)& (comput=0)& (atoficial=0)& (associado=0)
5	127	7.6%	(seguro=0)& (cooperado=0)& (comput=0)

Fonte: Elaboração própria

A análise da árvore de classificação e regressão para a base 4, constituída de todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo com área entre quinhentos hectares e acima de dez mil hectares(estrato 10 ao 14), demonstra que para unidades produtivas de grande extensão as variáveis que impactam a probabilidade de acesso ao crédito rural estão relacionadas a melhorias em gestão (uso do computador), a melhoria em produtividade (assistência técnica oficial) e participação em instituições (cooperado, associado e sindicalizado).

Árvore 7: Características dos produtores com acesso ao crédito- base 4

4.1. Árvore de classificação e regressão com validação de 50% para base 4

Ao se realizar a estimação da árvore para a base 4, com todas as unidades produtivas agropecuárias com área entre quinhentos hectares e acima de dez mil hectares (estrato 10 ao 14), com o método de validação *split sample* com 50%, encontra-se uma estrutura menor, quando comparada com a estimação anterior. Utilizando a mesma extensão máxima, as mesmas frequências mínimas entre os nós e o mesmo custo de má classificação da estimação anterior, a estimação da árvore resultou em 04 nós terminais caracterizadores dos produtores com maior acesso ao crédito, e com risco estimado de 28,9% para o *training* (parte da amostra que se realizou o teste) e de 30,4% para o *test*. As variáveis explicativas selecionadas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: seguro rural, associado e cooperado.

O nó 01 traz a maior probabilidade de acesso ao crédito, de 70,3% para produtores com unidades produtivas agropecuárias acima de quinhentos hectares e que apresentam seguro rural para a sua produção; Para produtores que não apresentam seguro rural, mas pertencem a uma associação, a probabilidade de obterem crédito rural é de 29,2% (nó 3); Mas para produtores que não são associados, porém são cooperados, a probabilidade de acesso ao crédito é de 24,1% (nó 6); Se esse mesmo produtor não for associado ou cooperado, a probabilidade de acesso ao crédito rural passa a ser de apenas 9,7% (nó 5).

As relações encontradas nos nós terminais da árvore de classificação e regressão (*test sample*) estão listadas na tabela abaixo.

Tabela 28- Características que impactam acesso ao crédito para base 4 com validação

Nós	N	Probabilidade %	Características das unidades produtivas
1	168	70.3%	(seguro=1)
3	283	29.2%	(seguro=0)& (associado=1)
5	105	9.7%	(seguro=0)& (associado=0)& (cooperado=0)
6	165	24.1%	(seguro=0)& (associado=0)& (cooperado=1)

Fonte: Elaboração própria

A análise da árvore de classificação e regressão para a base 4 com validação de 50% , constituída de todas as unidades produtivas agropecuárias do Estado de São Paulo com área entre quinhentos hectares e acima de dez mil hectares(estrato 10 ao 14), demonstra que para unidades produtivas de grande extensão as variáveis que impactam a probabilidade de acesso ao crédito rural estão relacionadas a participação em instituições (cooperado e associado). Diferentemente da análise da árvore sem validação, que inclui também, variáveis relacionadas á melhoria em gestão e em produtividade.

Árvore 8 : Características dos produtores com acesso ao crédito- base 4 com validação (test-sample)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a analisar as características dos produtores e das unidades produtivas agropecuárias que determinam ou ampliam a probabilidade de acesso ao crédito rural. Para tanto, foram utilizados os microdados do Levantamento das Unidades Produtivas Agropecuárias (LUPA), que abrange todas as unidades produtivas pertencentes aos 645 municípios do estado de São Paulo.

Primeiramente, a análise dos dados agregados do LUPA mostraram que as regiões que concentraram o maior percentual de repasses no estado foram: Assis, Presidente Venceslau, Jales, Lins, Orlândia, Ourinhos, Araraquara, Fernandópolis, Mogi – Mirim, Ribeirão Preto, Andradina e Franca. As áreas cultivadas nessas regiões apresentaram culturas semelhantes. Em todas as regiões encontram-se a produção de braquiária, que é um tipo de capim, e de cana-de-açúcar, ambas predominantes no total de hectares cultivados. A laranja, a soja e o café, também são produzidos em mais de uma das regiões paulistas. Quanto aos produtores dessas regiões, em geral fazem parte de cooperativas, associações ou sindicatos de produtores. Os produtores dessas regiões apresentam padrões similares em percentual de escrituração agrícola e de uso de assistência técnica oficial. São predominantes também, os produtores com nível escolar até o antigo primário.

Inicialmente, nota-se que as UPas que participam de uma cooperativa apresentam uma facilidade maior em obter crédito, quando comparadas com as UPAs não - cooperadas. O mesmo acontece para UPAs associadas, UPAs sindicalizadas, e para as que apresentam características associadas à melhorias em gestão e produtividade, como o uso de computador na atividade agrícola, o acesso à assistência técnica oficial e UPAs com escrituração contábil.

A estimação da árvore de classificação e regressão mostra que as diferenças quanto à probabilidade de acesso ao crédito partem, principalmente, da diferença entre os tamanhos das propriedades e das culturas cultivadas. Além disso, a estimação mostrou que, dado o tamanho da UPA, a diversificação de cultura, as variáveis relacionadas à melhoria em gestão e em produtividade e a presença de vínculos institucionais impacta positivamente na probabilidade de acesso ao crédito.

Em termos de tamanho das unidades produtivas, a análise demonstra a importância da diversificação de culturas para produtores com unidades produtivas de pequena extensão (até dez hectares), principalmente para UPAs com pequenas

extensões de área cultivada. É importante ressaltar que para esses pequenos proprietários, o fato de pertencer a alguma instituição resulta em um aumento significativo da probabilidade de acesso ao crédito.

Quando as UPAs apresentam uma extensão média (entre dez hectares e quinhentos hectares) a presença de vínculos institucionais (ser cooperado, sindicalizado ou associado), de variáveis relacionadas com melhorias em gestão, como apresentar escrituração contábil (melhoria na transparência de gestão) e utilizar o computador para auxiliar na atividade agropecuária, e com melhorias em produtividade, por exemplo, o acesso a assistência técnica oficial, resultam em uma maior probabilidade de acesso ao crédito rural.

A análise para unidades produtivas de grande extensão (maiores que quinhentos hectares) mostra que, independentemente do tipo de cultura cultivada pela unidade, as variáveis que impactam a probabilidade de acesso ao crédito rural estão relacionadas a melhorias em gestão (uso do computador), a melhoria em produtividade (assistência técnica oficial) e participação em instituições (cooperado, associado e sindicalizado).

É importante ressaltar o elevado impacto da variável seguro rural na probabilidade de acesso ao crédito. Entretanto, não é possível determinar o sentido da causalidade dessa variável, uma vez que a forte participação de UPAs com seguro rural entre aquelas que acessam o crédito pode estar relacionada com operações casadas realizadas pelos bancos.

Os dados do LUPA mostram que, apesar do Estado de São Paulo ser um dos maiores recebedores de financiamentos agrícolas no país, apenas 15,38% das UPAs utilizaram o crédito rural em 2007. Os resultados obtidos nesse trabalho evidenciam a necessidade de ampliar a transparência, a disseminação de melhores práticas de gestão e o acesso dos produtores à assistência técnica, para que um número maior de unidades produtivas possa obter financiamento. Além disso, a ampliação do sistema de seguro rural e sua maior disseminação podem reduzir a parcela de riscos associados à volatilidade de renda dos produtores, facilitando, também, seu acesso ao crédito rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R., VEIGA, J.E. **Análise (diagnóstico) da Inserção do PRONAF na Política Agrícola**. Projeto de Pesquisa. São Paulo/Brasília: 1996. p.4. mimeo. Convênio FIPE/IPEA 07/97.

ABRAMOVAY, R., VEIGA, J. E. **Novas instituições para o desenvolvimento rural: o caso do PRONAF**. Brasília: IPEA, Texto para Discussão n.641, 1998.

ACEVEDO,R; DELGADO,J. **El Papel de los bancos de desarrollo agrícola em El acceso AL credito rural**. In: conferencia: Desarrollo de lãs economias rurales in America Latina Y El Caribe: Manejo sostenible de los Recursos naturales, acceso a Tierras Y finanzas Rurales. 2002. Fortaleza.

AKERLOF, G.A., **The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism**. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 84, No. 3. (Aug., 1970), pp. 488-500.

ASSUNÇÃO, J.J; CHEIN, F. **Condições de crédito no Brasil rural**. Revista de economia e sociologia Rural, Brasília, v.45,n.2, 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (Bacen). **Avaliação de 5 anos do projeto Juros spread bancário no Brasil**. Brasília, dez.2004.

_____. **Sistema de informações de crédito do Banco Central – SCR**. Brasília, set. 2005. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SCR>>.

_____. **Indicadores econômicos consolidados**. Disponível em: www.bcb.gov.br
BANCO DO BRASIL. MIR (Ministério de Integração Regional): **FCO Fundo Constitucional do Centro Oeste**. www.mir.org.br.

_____. **Relatório Anual**. Ano: 2009. Disponível em: www.bb.com.br.

BARCELOS, L. C.; CARVALHO, A. **Determinantes do acesso ao crédito empresarial no Brasil**. Texto para discussão nº 815. IPEA, Rio de Janeiro, 2002.

BECK, T.; DEMIRGÜÇ-KUNT ,A.; MAKSIMOVIC, V. **“Financial and Legal**

Constraints to Firm Growth: Does Size Matter?Journal of Finance, forthcoming. 2004.

BERGER, A.; UDELL, G. **The economics of small business finance: the roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle.** Journal of Banking and Finance, Roma, 98: 613-73.

BITTENCOURT, Gilson e BIANCHINI, Valter. **A agricultura familiar na região Sul do Brasil — Quilombo (SC): um estudo de caso.** 1996. mimeo. Convênio FAO/INCRA.

CAVALCANTI, I.M. **Crédito rural e produto agropecuário municipal: uma análise de causalidade.** São Paulo: Universidade de São Paulo. 73p. Dissertação. (Mestrado em Economia). 2008.

CICOGNA, M.P.V. **Governança corporativa como sinalização: benefícios para o financiamento das empresas do mercado de capitais.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 160f. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). 2007.

CHEN, J.J.; XUE, Y. **Debt and equity decision of Chinese listed firms – new empirical evidence.** In: 2004 Financial Management Association European Conference, 2004.

COMIN, Alexandre & MÜLLER, Geraldo. **Crédito, modernização e atraso.** CEBRAP- Cadernos CEBRAP, Nova série, 6, São Paulo, 1986.

FAVERET FILHO, P. **Evolução do Crédito Rural e Tributação sobre alimentos na Década de 1990: Implicações sobre as Cadeias de Aves, Suínos e Leite.** BNDES Setorial, Nº. 16, p. 31-56, Rio de Janeiro, 2002.

FEIJÓ, R. **The impact of a family farming credit programme on the rural economy of Brazil.** Anais da ANPEC, XXIX Congresso de Economia. Salvador, 11 a 14 de dezembro de 2001.

FREITAS, M. C. P.; AGUIAR, L. **Financiamento ao setor rural.** In: Projeto de estudos sobre as perspectivas da indústria financeira brasileira e o papel dos bancos públicos – Subprojeto mercado de crédito bancário. Campinas. 2009.

GASQUES, JOSÉ G., SPOLADOR, HUMBERTO F. S. **Taxa de juros e políticas de apoio interno à agricultura.** IPEA – Texto para Discussão 952. Brasília. 2003.

GOMES, G.L; LEAL, R.C. **Determinantes da estrutura de capitais das empresas brasileiras com ações negociadas em bolsas de valores.** In: LEAL, R.C.; COSTA JR, N.C; LEMGRUBER, E.F. (orgs.). Finanças corporativas. São Paulo; Atlas, 200: 42-57.

GONÇALVES J.S et al. **Padrão do financiamento das agro-commodities com base nos novos títulos financeiros.**In: XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005, Ribeirão Preto. Anais do XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural SOBER, 2005.

GONZALE, B; COSTA,S. **Agricultura Brasileira: modernização e desempenho.**Teoria e evidência econômica, Passo fundo, UPF, v.5, n.10,p 5- 35. 1998.

GUANZIROLI, CARLOS E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2007 - SciELO Brasil.

GRYZAGORIDIS, O.B.; FERREIRA, L.R. **Impactos do Crédito Rural no Brasil.** XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco, Acre, 2008.

HOMEM DE MELO, F. **A abertura comercial e o papel dos aumentos de produtividade na agricultura brasileira.** 31p. Disponível em <<http://www.ifb.com.br/documentos/hdemelo.pdf>>

HOSHI, T.,KASHYAP A.; SCHARFSTEIN D. **Corporate Structure, Liquidity and Investment: Evidence from Japanese Industrial Groups**, Quarterly Journal of Economics 106(1), 33-60.1991.

KANNEBLEY JR., S.; PORTO, G.S.; PAZELLO, E.T. **Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir da PINTEC.** Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 3 (1): 87-128, jan./ jun. 2004.

KANNEBLEY JR., S.; SELAN, B. **Atividade inovativa nas empresas paulistas: um estudo a partir da PAEP-2001.** Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 6 (1):123-152, jan/jun.2007.

KHANDKER, SHAHIDUR R., FARUQEE, RASHIDUR R.. **The impact of farm credit in Pakistan.** Working Papers – Agriculture, Land, Commodity, Prices, Markets *n. 2653 World Bank*, 2001.

KROTH, D.; DIAS, J.; GIANNINI, F. **A importância do Crédito rural e da educação na determinação do produto per capita rural: um estudo dinâmico em painéis de dados para os municípios paranaenses.** In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Fortaleza, 2006.

KUMAR, A. **Acess to Financial Services in Brazil.** The World Bank, 2005.

LEVINE, R. **Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda.** Journal of Economic Literature. Vol. XXXV, pp 688-726. 1997.

LOH, W.Y, SHIH, Y.S. **Split selection methods for classification trees.** Statistica Sinica, Cambridge, 7:815-840, 1997.

MATTEI, L.: **Impactos do PRONAF: Análise de Indicadores.** Série Estudos 11 NEAD. MDA. 2005.

MIRANDA, E. F. **Agricultura: 1994/2002 – Crescimento e Modernização.** In: *Panorama Macroeconômico Brasileiro –Ministério da Fazenda, Secretaria de Política Econômica.* 13 de Agosto de 2002. 8p.

NAVES, C.F.B. **A sustentabilidade financeira das cooperativas de crédito rural: um estudo de caso no estado de São Paulo.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 145f. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). 2007.

PEREIRA, SEBASTIÃO E., FIGUEIREDO, ADELAIDE S., LOUREIRO, PAULO R.A. Avaliação do impacto da utilização de crédito, da educação e da escolha do canal de comercialização na horticultura: caso do núcleo rural do Distrito Federal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2006 - SciELO Brasil.

PEROBELLI, F.F.C.; FAMÁ, R. **Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto brasileiras.** Revista de Administração da USP, São Paulo, 37 (3): 33-46, jul/set 2002.

PINHEIRO, A. **Judiciário, reforma e economia: a visão dos magistrados.** Texto para discussão nº966. IPEA, Rio de Janeiro: 2003.

PRONAF: **Relatório Institucional do PRONAF.** SAF/MDA. www.mda/saf.org. 2002.

REZENDE, G. C. de & GOLDIN, I. **A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise.** Rio de Janeiro: IPEA, 1993. 119p.

SACCO DOS ANJOS, Flavio (FECAMP) *et al.* (2004): **Agricultura familiar e políticas públicas: o impacto do PRONAF no Rio Grande do Sul.** XVII Congresso da SOBER, julho/2004. Cuiabá - MT.

SELAN, B. **Estratégias tecnológicas e performance das empresas industriais brasileiras: Uma análise multivariada comparativa das PINTECS.** Ribeirão Preto:

Universidade de São Paulo. 103p. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). 2009.

SELAN, B. **Esforço inovador das empresas paulistas: Uma análise a partir da paep**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 161p. Monografia. (Graduação em Ciências Econômicas). 2006.

SCHIFFER, M.; WEDER B. **Firm Size and the Business Environment: Worldwide Survey Results**. Discussion Paper No. 43, International Finance Corporation, Washington, D.C., August 2001.

SERRA, José. **Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira de após-guerra**. Revista de Economia Política, São Paulo, Brasiliense, 2/2(6):5-45, 1982.

SHIN, H.-H; PARK, Y.S. **Financing Constraints and Internal Capital Markets: Evidence from Korean 'Chaebols**, *Journal of Corporate Finance* 5(2), 169-191. 1999.

SILVA, A.L.C. **A influência da estrutura de controle e propriedade no valor de mercado, estrutura de capital e política de dividendos das empresas brasileiras de capital aberto**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 120f. Monografia.(Curso de Administração de Empresas). 2002.

SILVA, A.F.; VALLE, M.R. **Análise da estrutura de endividamento: um estudo comparativo entre empresas brasileiras e americanas**. In: XXIX EnAnpad, Brasília, 2005.

SOUZA, J.V.P; **Novas estratégias de financiamento do agronegócio: uma análise sobre a viabilidade de emissão do CDCA pelas cooperativas**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 167f. Dissertação.(Mestrado em Economia Aplicada). 2007.

SPOLADOR, HUMBERTO F.S. **Reflexões sobre a experiência brasileira de financiamento agrícola**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 93p. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). Dezembro, 2001.

STIGLITZ, J.; WEISS, A. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. **American Economic Review**, 71(3): 333-421, 1981.

TAVARES, Maria da Conceição. **Ciclo e crise: o movimento recente da industrialização**. Rio de Janeiro, UFRJ. 1978.

YARON, JACOB, BENJAMIN, M. & PIPREK, G. **Rural Finance: issues, design and best practice.** Washington: World Bank, 1997.

ANEXOS**ANEXO I – ESTIMAÇÕES PARA A BASE 1**

	Peso	V.I. Incluídas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	3.7	Estrato $\leq e > 7$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda e Computador		35.70%
Com Validação	3.7	Estrato $\leq e > 7$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Assistência Técnica Oficial (ATO) e Computador	Training	35.00%
			Test	35.00%
Estimação				
Sem Validação	4.0	Estrato $\leq e > 7$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda e Computador		36.40%
Com Validação	4.0	Estrato $\leq e > 7$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda; ATO e Computador	Training	34.00%
			Test	34.10%
Estimação				
Sem Validação	5.0	Estrato $\leq e > 5$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Computador e Instrução		38.80%
Com Validação	5.0	Estrato $\leq e > 5$; Perene; Temporária; Escrituração Contábil (EC); Seguro; Renda; Cooperado; Associado e ATO	Training	31.80%
			Test	32.10%
Estimação				
Sem Validação	6.0	Estrato $\leq e > 4$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda; Computador e ATO		39.60%
Com Validação	6.0	Estrato $\leq e > 4$; Perene; Temporária; Seguro; Renda; Cooperado e Associado	Training	32.00%
			Test	31.90%
Estimação				
Sem Validação	7.0	Estrato $\leq e > 3$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Associado; Renda e Pastagem		37.20%
Com Validação	7.0	Estrato $\leq e > 3$; Perene; Seguro; Renda; Cooperado e Associado	Training	30.90%
			Test	31.20%
Estimação				
Sem Validação	8.0	Estrato $\leq e > 3$; Perene; Temporária; Seguro; Associado; Renda e Pastagem		35.40%
Com Validação	8.0	Estrato $\leq e > 3$; Seguro; Renda; Cooperado e Associado	Training	28.90%
			Test	30.30%
Estimação				
Sem Validação	9.0	Estrato $\leq e > 2$; Perene; Temporária; Seguro e Associado		34.30%
Com Validação	9.0	Estrato $\leq e > 2$; Perene; Seguro; Renda; Cooperado e Associado	Training	30.60%
			Test	31.60%

	Peso	V.I. Incluídas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	10.0	Estrato $\leq e > 2$; Perene; Temporária; Seguro e Associado	32.30%	
Com Validação	10.0	Estrato $\leq e > 2$; Seguro; Associado; Cooperado e Renda	Training	30.30%
			Test	30.40%

ANEXO II - ESTIMAÇÕES PARA A BASE 2

	Peso	V.I. Incluídas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	9.0	Estrato $\leq e > 2,054$; Perene; Temporária; Seguro; Associado; Cooperado; Renda e Sindicalizado		33.70%
Com Validação	9.0	Estrato $\leq e > 2,035$; Perene e Temporária	Training	39.30 %
			Test	39.10 %
Estimação				
Sem Validação	9.5	Estrato $\leq e > 1,939$; Perene; Temporária; Seguro; Associado; Cooperado e Renda		34.00%
Com Validação	9.5	Estrato $\leq e > 1,923$; Perene e Temporária	Training	39.60 %
			Test	39.00 %
Estimação				
Sem Validação	10.0	Estrato $\leq e > 1,823$; Perene; Temporária; Seguro; Associado; Cooperado e Renda		34.10%
Com Validação	10.0	Estrato $\leq e > 1,923$; Perene; Temporária e Renda	Training	29.90 %
			Test	32.40 %
Estimação				
Sem Validação	11.0	Estrato $\leq e > 1,586$; Perene; Temporária; Seguro; Associado e Renda		34.40%
Com Validação	11.0	Estrato $\leq e > 1,923$; Perene e Temporária	Training	39.20 %
			Test	39.50 %
Estimação				
Sem Validação	12.0	Estrato $\leq e > 1,333$; Perene; Temporária; Seguro; Associado e Renda		30.40%
Com Validação	12.0	Estrato $\leq e > 1,923$; Perene; Temporária e Pastagem	Training	38.00 %
			Test	39.50 %

ANEXO III - ESTIMAÇÕES PARA A BASE 3

	Peso	V.I. Incluídas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	4.0	Estrato $\leq e > 21,619$; Perene; Temporária; Seguro; Computador; Associado; Renda e Escrituração Contábil (EC)	39.90%	
Com Validação	4.0	Estrato $\leq e > 19,602$; Perene; Temporária e Seguro	Training	40.80%
			Test	40.80%
Estimação				
Sem Validação	4.5	Estrato $\leq e > 18,928$; Perene; Temporária; Seguro; Computador; Associado e Renda	40.20%	
Com Validação	4.5	Estrato $\leq e > 19,186$; Perene; Temporária; Seguro e Cooperado	Training	38.60%
			Test	38.60%
Estimação				
Sem Validação	5.0	Estrato $\leq e > 16,137$; Perene; Temporária; Seguro; Associado e Assistência Técnica Oficial (ATO)	37.90%	
Com Validação	5.0	Estrato $\leq e > 16,541$; Perene; Temporária; Seguro e Sindicalizado	Training	40.00%
			Test	39.90%
Estimação				
Sem Validação	5.5	Estrato $\leq e > 13,095$; Perene; Temporária; Seguro e Associado	38.90%	
Com Validação	5.5	Estrato $\leq e > 14,888$; Perene; Seguro; Associado; Cooperado e ATO	Training	31.60%
			Test	31.60%
Estimação				
Sem Validação	6.0	Estrato $\leq e > 9,470$; Perene; Temporária; Seguro; Computador e ATO	36.60%	
Com Validação	6.0	Estrato $\leq e > 10,620$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda e ATO	Training	34.90%
			Test	35.80%
Estimação				
Sem Validação	7.0	Estrato $\leq e > 4,956$; Perene; Temporária; Instrução; Seguro; Renda e EC	33.70%	
Com Validação	7.0	Estrato $\leq e > 5,125$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; Renda e Associado	Training	30.80%
			Test	31.40%
Estimação				
Sem Validação	8.0	Estrato $\leq e > 4,956$; Perene; Temporária; Instrução; Seguro e EC	34.10%	
Com Validação	8.0	Estrato $\leq e > 4,977$; Perene; Temporária; Seguro; Renda; Sindicalizado e ATO	Training	30.80%
			Test	31.00%

	Peso	V.I. Incluidas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	9.0	Estrato $\leq e > 4,956$; Perene; Temporária e Instrução	32.00%	
Com Validação	9.0	Estrato $\leq e > 4,920$; Perene; Temporária; Seguro e Renda	Training	32.00%
			Test	32.80%
Estimação				
Sem Validação	10.0	Estrato $\leq e > 4,956$; Perene; Temporária e Instrução	30.00%	
Com Validação	10.0	Estrato $\leq e > 4,850$; Perene; Temporária; Seguro; Cooperado; ATO e Renda	Training	26.40%
			Test	27.20%

ANEXO IV - ESTIMAÇÕES PARA A BASE 4

	Peso	V.I. Incluídas	Erro Estimado	
Estimação				
Sem Validação	3.7	Seguro; Cooperado; Computador; Sindicalizado e Assistência Técnica Oficial (ATO)		30.60%
Com Validação	3.7	Seguro; Cooperado; Escrituração Contábil (EC)	Training	31.30%
			Test	32.60%
Estimação				
Sem Validação	4.0	Seguro; Cooperado; Computador; Sindicalizado e ATO		30.20%
Com Validação	4.0	Seguro; Cooperado; Computador; EC e Sindicalizado	Training	29.10%
			Test	32.40%
Estimação				
Sem Validação	5.0	Seguro; Cooperado; Computador; Associado; Sindicalizado e Assistência Técnica Oficial ATO		28.50%
Com Validação	5.0	Seguro; Associado e Cooperado	Training	28.90%
			Test	30.40%
Estimação				
Sem Validação	6.0	Seguro; Cooperado; Computador; Renda; Sindicalizado e ATO		27.10%
Com Validação	6.0	Seguro; Sindicalizado e Cooperado	Training	27.90%
			Test	27.90%
Estimação				
Sem Validação	7.0	Seguro; Cooperado; Computador; Renda e ATO		25.30%
Com Validação	7.0	Seguro; Cooperado; ATO e Renda	Training	24.50%
			Test	24.70%
Estimação				
Sem Validação	8.0	Seguro; Cooperado; Computador; Renda e ATO		23.50%
Com Validação	8.0	Seguro; Cooperado e Computador	Training	24.60%
			Test	25.40%
Estimação				
Sem Validação	9.0	Seguro; Cooperado; Computador e Renda		22.40%
Com Validação	9.0	Seguro; Cooperado; Associado e Renda	Training	21.10%
			Test	23.20%
Estimação				
Sem Validação	10.0	Seguro; Cooperado; Computador e Renda		21.00%
Com Validação	10.0	Seguro; Cooperado; Computador e Renda	Training	20.60%
			Test	21.60%

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	iii
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
LISTA DE QUADRO.....	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
INTRODUÇÃO	1
I. LITERATURA TEÓRICA ACERCA DO ACESSO AO CRÉDITO	5
1. O mercado de crédito.....	5
2. As características das empresas que acessam crédito	6
3. Acesso ao crédito no setor rural.....	9
II. CRÉDITO RURAL NO BRASIL	15
1. Crédito rural	15
2. Política de crédito agrícola: de 1960 a 2000	22
3. Crédito rural hoje.....	25
III. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E A BASE DE DADOS	35
1. Metodologia.....	35
2. A base de dados	40
3. Dados agregados do LUPA	44
4. Estatísticas descritivas.....	50
IV. RESULTADOS	57
1. Análise empírica das características das unidades produtivas: base 1.....	57
1.1. Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 1	65
2. Análise empírica das características das unidades produtivas: base 2	73

2.1.	Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 2	79
3.	Análise empírica das características das unidades produtivas: base 3	83
3.1.	Árvore de classificação e regressão com validação de 10% para base 3	89
4.	Análise empírica das características das unidades produtivas: base 4	95
4.1.	Árvore de classificação e regressão com validação de 50% para base 4	99
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		105
ANEXOS		112