



DELAZIR MASCARELLO

**O ACOMPANHAMENTO DE LAVOURAS VIA SATÉLITE NA REDUÇÃO DE ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso em Gestão Empresarial: Cooperativa de Crédito *lato sensu*, Nível de Especialização, da FGV/IDE como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Myrian Layr Monteiro Pereira Lund

FRANCISCO BELTRÃO – PARANÁ  
2019

Trabalho de Conclusão de Curso

**O ACOMPANHAMENTO DE LAVOURAS VIA SATÉLITE NA REDUÇÃO DE ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO.**

Elaborado por Delazir Mascarello e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para obtenção do curso MBA em Gestão Empresarial: Cooperativismo de Crédito Curso de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Corporativo.

Data da aprovação: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Assinatura da Coordenadora Acadêmica  
Myrian Layr Monteiro Pereira Lund

---

Assinatura da Professora Orientadora do TCC  
Myrian Layr Monteiro Pereira Lund

## DECLARAÇÃO

A Empresa Cresol Baser, representada neste documento pelo diretor presidente senhor Alzimiro Thomé, autoriza a divulgação de informações e dados coletados em sua organização, na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: O Acompanhamento de Lavouras via Satélite na Redução de Assimetria da Informação, realizado pelo aluno Delazir Mascarello, do Curso Gestão Empresarial: Cooperativas de Crédito, do Programa FGV Corporativo, com objetivos de publicação e/ou divulgação em veículos acadêmicos.

Francisco Beltrão, 12 de julho de 2019.

---

Alzimiro Thomé

Presidente

Cresol Baser

**TERMO DE COMPROMISSO**

O aluno **DELAZIR MASCARELLO**, abaixo-assinado, do Curso Gestão Empresarial: Cooperativas de Crédito, do Programa FGV *Corporativo*, realizado no período de junho de 2018 a dezembro de 2019, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado: O Acompanhamento de Lavouras via satélite na redução de assimetria da informação é autêntico, original, e de sua autoria exclusiva.

Francisco Beltrão, 12 de julho de 2019

---

Delazir Mascarello  
Aluno

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O projeto consiste na utilização de tecnologia de fotos de satélite para mapear e interpretar as imagens das áreas informadas, fornecendo dados de produtividade, manejo e condução, bem como cruzamento de informações com bases de dados governamentais, de clima, embargos legais e ambiental. Permite o gerenciamento da carteira agrícola para o agente financeiro e da propriedade para o agricultor.

Atualmente já temos normatização que prevê a utilização de tecnologia de imagens via satélite para acompanhamento de lavouras. Temos também normatizações que nos obrigam a fazer as vistorias nas operações contratadas com crédito oficial.

Uma vistoria de acompanhamento depende do deslocamento de um colaborador até a propriedade para avaliar a aplicação do crédito, o que em muitas ocasiões, significa um deslocamento muito grande, tornando a vistoria cara, em média de R\$ 90,00 cada, e demora em torno de 4 horas.

A vistoria via satélite pode reduzir estes custos, e agilizar muito a sua realização, pois o custo de uma vistoria via satélite é, em média, R\$ 15,00 (considerando a média de tamanho das lavouras que é de 15 hectares cada uma), e demora em torno de 10 minutos para ser gerada no sistema. Este foi o primeiro ponto a chamar atenção para o desenvolvimento desta ferramenta.

Passamos a buscar tecnologia no mercado, porém o mercado ainda não dispõe de produtos de prateleira que se encaixem nas nossas necessidades, principalmente pela grande maioria do nosso público serem pequenos e médios produtores, e os produtos existentes serem voltados para o grande produtor. Por serem focados em um público mais capitalizado estes produtos possuem um custo também elevado, em média, R\$5,00 por hectare, por relatório gerado, enquanto que com o desenvolvimento da ferramenta apresentada neste trabalho, estimasse um custo de R\$ 1,00 por hectare, gerando quantos relatórios forem necessários durante o desenvolvimento da planta.

No decorrer desta pesquisa nos deparamos com o Parque Tecnológico de Itaipu, que dispõe de tecnologia, porém não consegue introduzi-la no mercado por falta de interesse por parte do mercado financeiro, dos grandes bancos. Neste momento começamos a discutir uma parceria, onde a Cresol entraria com a expertise no crédito rural e o PTI entraria com a tecnologia e o desenvolvimento do sistema.

Desta parceria surgiram muitas outras ideias de prospecção de negócios, mitigação de riscos, controle e viabilidade de propriedades, uma série de possibilidades que esta tecnologia nos pode trazer, onde todos são beneficiados, tanto o cooperado quanto a Cresol.

Para selecionar o grupo piloto de operações partimos do maior risco, e maior emergência de monitoramento, sendo estas as maiores acionadoras de Proagro.

Por ter um custo relativamente baixo, R\$ 570.000,00 para implantação do sistema e R\$ 1,00 por hectare para utilização, ela se mostra uma importantíssima ferramenta para gestão de carteira agrícola, por parte da Cresol e de gestão da propriedade, por parte do cooperado. A exploração do marketing pode ser feita no sentido de mostrar que a Cresol se importa com o seu quadro social, e entrega a ele ferramentas tecnológicas que até então eram privilégios de grandes agricultores.

Se considerarmos apenas os custos com acompanhamento de lavouras feitas presencialmente, sem considerar as oportunidades de negócio e os dados passíveis de coleta e utilização por nós, temos um custo anual de aproximadamente R\$ 800.000,00, sendo que, com o sistema, teremos um custo de cerca de R\$ 300.000,00, somando-se ao custo de implantação teríamos um valor de R\$ 870.000,00, viabilizando a ferramenta já no segundo

ano de uso.

Assim nos utilizamos de inovação e tecnologia para trazer um cenário de ganha-ganha, onde todos se beneficiam, munindo de informações tanto a Cresol quanto o cooperado, possibilitando o desenvolvimento harmônico de ambos. Pois, ao mesmo tempo que coleta dados para a Cresol, também fornece dados ao produtor, dados que serão produzidos pela análise das informações coletadas e seu cruzamento com dados de sites meteorológicos, ou EMBRAPA, etc. Por estarmos economizando valores nas visitas presenciais a própria Cresol pode arcar com os custos, oferecendo gratuitamente ao agricultor como um diferencial entre a Cresol e a concorrência.

**Palavras Chaves:** Assimetria da informação, Inovação, Gerenciamento.

## SUMÁRIO

<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO PROBLEMA. ....</b>	<b>8</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA, PLANO DE NEGÓCIOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO E APLICABILIDADE.....</b>	<b>17</b>
<b>4. PLANO DE MARKETING.....</b>	<b>18</b>
<b>5. IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>20</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO PROBLEMA.

O mercado do agronegócio é um dos eixos mais importantes, atualmente, para a economia nacional, representando mais de 20% do PIB, segundo o CEPEA, e possui um montante de recursos subsidiados de R\$ 225,59 bilhões, para a safra 2019/2020. Por ser um setor de importância significativa, e com recursos subsidiados a disposição para financiar as atividades, acaba-se tendo uma grande demanda por crédito, com esta alta demanda de crédito surge um aparato normativo complexo para evitar que os recursos públicos sejam desviados de sua finalidade, como podemos observar no Manual de Crédito Rural (MCR), disponível em <https://www3.bcb.gov.br/mcr>.

Existindo uma normatização que protege os recursos públicos subsidiados, nos resta o controle da qualidade e veracidade das informações fornecidas pelos agricultores, essenciais para a eficácia dos normativos. E aqui começa o nosso principal problema, a assimetria de informação, entre o cooperado e o agente financeiro. O primeiro passo para combatê-la é entendê-la, vamos explorar alguns conceitos que caracterizam a assimetria da informação.

A assimetria de informação descreve o fenômeno segundo o qual alguns agentes econômicos têm mais informação do que sua contrapartida, moldando um cenário incerto e inseguro. Nessa concepção, o grau de incerteza pode assumir a forma contingencial (ações aleatórias da natureza e do mercado consumidor), e de assimetria de informação, desconhecimento por um tomador de decisão das informações possuídas pelos outros agentes envolvidos na transação (Williamson, 1985).

As organizações cooperativas são especialmente sensíveis a ambientes incertos, uma vez que são vulneráveis a ações oportunistas de seus associados. Cook (1995) enfatiza a propriedade comum como um dos principais problemas de agência a que estão sujeitas essas organizações, onde o associado utiliza benefícios da propriedade coletiva e não dá sua contrapartida, moldando o comportamento oportunista de free-rider. Assim, os mecanismos formais de coordenação, como os contratos, não garantem a fidelidade e o compromisso com a organização coletiva (Salomé-Pereira, 1998).

Como as organizações cooperativas são estruturas que não se sustentam sem o movimento das transações realizadas pelos membros cooperados, há necessidade de fidelidade dos membros em suas transações com a organização, assumindo a confiança um importante papel no mecanismo de coordenação nas relações entre as partes.



Nessa perspectiva de análise, a importância da informação para as transações cooperativas vão além de permitir decisões de melhor qualidade, seja pela gestão da cooperativa, seja pelos associados com ela conectados. No entanto, constitui-se em ingrediente essencial na construção de confiança dos membros em suas transações com a organização. Mais ainda: sua essencialidade estende-se para a estruturação das relações do indivíduo com a organização, emergindo como substância vital ao posicionamento deste como ser social, produtivo e gerador de conhecimento.

A informação assimétrica é um aspecto que deve ser considerado no mercado de crédito agropecuário, tendo em vista as dificuldades que os agentes (tanto tomador quanto prestador) enfrentam para obter informações sucintas sobre os produtos ou serviços a serem negociados, também quanto às cláusulas contratuais ou riscos de inadimplência.

No processo de fluxo de capitais dos sistemas agroindustriais, o prestador (agências financeiras) cobra um preço pelo serviço, em forma de taxa de juros e também leva em consideração o risco de inadimplência do tomador, ou seja, a sua capacidade de saldar a dívida (LAZZARINI & CHADDAD, 2000).

Nas décadas de 70 e 80 foram realizados alguns estudos sobre informação imperfeita, revelando que em algumas situações o comprador, ou o vendedor, possui mais informação sobre determinado produto ou serviço do que a outra parte envolvida na transação, caracterizando assim uma assimetria de informações (ARAÚJO, 1996).

Para HOFF & STIGLITZ (1993), os concessionários de crédito procuram maximizar um conjunto de características abordadas na assimetria de crédito rural: a demanda de informações intrínsecas do tomador de crédito; incentivos ao tomador de crédito, a fim de não colocar em risco a sua capacidade de quitação da dívida; um controle por parte do prestador, no sentido de monitorar a capacidade de pagamento do tomador de acordo com o contrato pré-estabelecido; e, execução da quitação da dívida.

A característica fundamental relativa ao principal (prestador) e o agente (tomador) é a assimetria de informações, ou seja, quando uma das partes dispõe de uma informação imprescindível ao negócio, a qual a outra não tem. Esse tipo de relação causa dois tipos de problemas transacionais: risco moral e seleção adversa. O primeiro caso refere-se ao fato de o agente fazer uso de informações em benefício próprio, após ser lavrado o contrato, trazendo prejuízo ao principal. A seleção adversa ocorre porque os tomadores conhecem melhor sua capacidade de saldar a dívida vis-à-vis o prestador.

Para MISHIKIN (2000), o risco moral ocorre quando o tomador desvia o crédito para

outras atividades de alto risco, aquém da previamente contratada, sendo que esta oferece maiores retornos ao investimento, mas que conseqüentemente pode comprometer o pagamento da dívida. Logo, as chances de se conceder um empréstimo a um mal pagador são grandes, o que compromete a oferta de linhas de crédito por parte dos agentes financeiros.

Segundo AZEVEDO (1998), o risco moral é classificado em 2 tipos: 1) informação oculta (ocasião em que um agente mantém alguma informação relevante em segredo dos emprestadores, posto ser esta informação comprometedora para o seu cadastro junto à instituição financeira, o que poria em risco a liberação de financiamento); e, 2) ação oculta (as ações do agente não são observáveis e nem verificáveis, isto é, o principal não pode avaliar a ação em qualidade ou quantidade). Assim, a observabilidade tem como efeito a imposição de restrições ao contrato, limitando o comportamento do agente que pode ser punido com a interrupção do mesmo.

Para LAZZARINI & CHADDAD (2000), a seleção adversa expressa o oportunismo do agente (tomador) num comportamento pré-contratual, visto que este possui informações que o prestador não tem e as oculta para aumentar sua chance de receber o empréstimo.

A seleção adversa leva o prestador a racionar os volumes de crédito quando não há uma regulamentação para a obrigatoriedade de concessão de empréstimos. Isso pode explicar a ausência de trabalhos sobre informação assimétrica no Brasil, uma vez que o crédito formal sempre foi regulamentado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (ARAÚJO, 1996).

Segundo LAZZARINI & CHADDAD (2000), mesmo havendo situações de comportamento oportunista, há uma base econômica para estas transações, porém existe uma divergência de objetivos entre as partes: o tomador de crédito preocupa-se com a taxa de retorno esperado do seu investimento; enquanto o prestador preocupa-se com a segurança da sua carteira de crédito. Ademais, existe informação assimétrica entre as partes, dado que somente o tomador de crédito conhece seu potencial para a quitação do empréstimo. Desta forma os custos de informação apresentam relevante importância na concessão de crédito, principalmente no que diz respeito a avaliação de riscos.

Outro fator a ser ressaltado na teoria da informação assimétrica é a incerteza, ou seja, não há condições de se prever todas as formas de contingências que podem ocorrer ao longo do tempo em que for estabelecido o contrato, de modo que serão necessárias adaptações no momento em que as contingências forem aparecendo, devendo ser negociadas uma a uma

pelas partes envolvidas. De fato, mormente pela existência da racionalidade limitada e do oportunismo, não existe um contrato que seja completo e capaz de salvaguardar as pessoas em todos os aspectos possíveis. Sempre existirá uma falha ou lacuna pela própria complexidade dos contratos e limitação do ser humano (ROCHA JÚNIOR, 2001).

A Assimetria de informação, como já citada, pode trazer muitas dificuldades na gerência de uma carteira de crédito, e o trabalho aqui desenvolvido visa fornecer instrumentais que venham diminuir esta assimetria e amenizar os percalços que venham a ocorrer no caminho, auxiliando na melhor tomada de decisão para resolvê-los.

## **2. DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA, PLANO DE NEGÓCIOS.**

O projeto consiste na utilização de tecnologia para interpretação de imagens, fotos, de satélite fornecendo dados de produtividade, manejo e condução, bem como cruzamento de informações com base de dados governamentais, de clima, embargos legais e ambiental. Além de permitir o gerenciamento da carteira agrícola pelo agente financeiro, e da propriedade para o agricultor.

Teremos várias possibilidades de aplicação da ferramenta na realidade dos nossos produtores e das nossas cooperativas. Ao fazer pesquisas e buscar tecnologias existentes, percebemos que além da redução na assimetria de informação, teremos a possibilidade de redução de custos no atendimento das normas, oportunidades de negócios e acesso a informações rápidas e de alta confiabilidade, tanto por parte do cooperado quanto por parte da Cresol.

A redução de custos se dá na simplificação de atendimento da norma, especificamente do MCR 2-7, que trata da fiscalização in loco que deve ser feita pela cooperativa. No capítulo 2-7 o MCR trata da obrigatoriedade do acompanhamento de operações, por amostragem, por parte dos agentes financeiros operadores do crédito rural. Este acompanhamento acaba tendo um custo relativamente elevado, pois depende do deslocamento de um colaborador da cooperativa até a propriedade do cooperado, que fica, em média, a 20 km da cooperativa, mas podendo chegar a 60 km em alguns casos.

O próprio MCR, prevendo estes casos de custos elevados, normatizou pelo MCR 2-8 a fiscalização por sensoriamento remoto, afim de estimular o desenvolvimento de

instrumentais de utilização de imagens via satélite no acompanhamento de lavouras, possibilitando a redução de custos, massificação de informações e imparcialidade da informação. Com a utilização de uma ferramenta de monitoramento via satélite podemos alcançar quantas lavouras forem necessárias, não nos limitando mais por distância e acessibilidade, podendo massificar o acompanhamento. Teremos informações, provavelmente, mais superficiais do que as coletadas em uma visita presencial, porém será padronizada, a mesma metodologia será utilizada para todas as lavouras, trazendo confiabilidade aos dados. E a redução de custos por não ser mais necessário o deslocamento dos colaboradores até as propriedades, além de comodidade e agilidade, pois poderão ser geradas as informações a qualquer momento de qualquer propriedade, de dentro da cooperativa ou qualquer ponto com acesso à internet.

Para traçar um plano de viabilidade mais palpável vamos revisar os custos básicos do acompanhamento das lavouras pelas cooperativas. Tendo como base um salário mensal de R\$ 2.200,00 e custo de R\$ 1,00 por km rodado, custo este para a cooperativa, temos um custo de aproximadamente R\$ 90,00 por lavoura acompanhada, lembrando que este valor pode variar muito, devido às especificidades de cada região, dada a abrangência da Cresol. Mais adiante trataremos dos custos desta vistoria utilizando-se de tecnologia de sensoriamento remoto.

Devido à assimetria da informação o próprio governo, em suas políticas de crédito subsidiado, impõe uma série de condições para a concessão de crédito, afim de se proteger de fraudes, uma destas medidas é a exigência de que o agente financeiro não conceda crédito para agricultores que venham a implantar suas lavouras em áreas de proteção ambiental, ou que tenha embargos legais, por exemplo, ter caracterizado trabalho escravo em sua propriedade, e em áreas consideradas não agricultáveis, seja por inclinação do solo, por se tratar de uma lavoura que está invadindo uma área de preservação permanente ou por haverem benfeitorias no croqui informado.

A concessão de crédito para lavouras que se enquadrem nas condições vedadas, citadas no parágrafo anterior, acarretam multas para os agentes repassadores, como ocorreu com o Santander, que recebeu uma multa de 47 milhões de reais do IBAMA no ano de 2015.

O governo fornece as informações de áreas passíveis de financiamentos agrícolas, livres de embargos e em conformidade com a legislação ambiental, porém a consulta manual, crédito-a-crédito pode tornar o crédito lento e burocrático aos olhos do tomador, e mais caro aos olhos do fornecedor. Tendo isto em mente chegamos conclusão de que é possível utilizar

o croqui enviado na contratação, que identifica a lavoura circundando-a com coordenadas geodésicas, para identificar o local da implantação da lavoura, para cruzar as informações desta área específica com as fontes de consulta do governo, protegendo a instituição financeira de multas por concessão de crédito para áreas impedidas.

Outro caso que já identificamos é o que chamamos de “plantio em beliche”, que trata do caso em que o cooperado financia a mesma área mais de uma vez em agentes financeiros diferentes. Ou mesmo quando há o financiamento de áreas contíguas, aonde parte dos croquis, áreas financiadas, formam intersecções nas divisas.

Como todas as áreas financiadas, por todos os agentes financeiros, são registradas, obrigatoriamente, no BACEN pelo SICOR (Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro) podemos utilizar-se destas coordenadas registradas no SICOR para validar se as áreas que estamos financiando estão regulares.

Até aqui enumeramos possibilidades de utilização da ferramenta em controles e acompanhamento, mas podemos utilizar também como meio de prospecção de negócios potenciais.

Com as imagens via satélite, e utilizando suas interpretações em uma série temporal de análises, podemos identificar as áreas com maior aptidão a produção de energia solar, e utilizar-se desta informação para oferecer crédito para instalação de placas para produção de energia solar aos cooperados.

Podemos mapear onde estão concentrados os empreendimentos de Piscicultura, Avicultura e Suinocultura, podendo, com estas informações em mãos, realizar um planejamento diferenciado com políticas específicas mais assertivas para serem alocadas em cada região. Podendo oferecer seguros para as instalações, energia renovável por biogás no caso de suinocultura, até fomentar a organização de cooperativas de produtores para agregar valores aos produtos, gerando fidelização de cooperados e assertividade em visitas para oferecer soluções financeiras.

Poderemos mapear uma propriedade específica para acompanhar o desenvolvimento desta, nos últimos anos, tanto em edificações quanto em produtividade das lavouras, ajudando a ferramenta de composição de renda e validando as informações fornecidas pelo agricultor, diminuindo a assimetria da informação direta e indiretamente. Direta, pois informações específicas poderão ser validadas, e indiretamente, pois a validação destas informações específicas podem desencorajar o cooperado a ocultar ou maquiagem outras informações que venham a ser solicitadas.

A versatilidade de utilizar estas imagens via satélite e suas interpretações em series temporais, possibilita a integração com outras fontes de dados, como, por exemplo dados meteorológicos, possibilitando informar, por exemplo, um evento climático adverso e as melhores práticas para amenizar seus impactos. Por exemplo, uma temporada de chuvas em lavouras que se encontram em senescência, orientando o cooperado a colher o mais rápido possível, ou orientando a retardar o plantio por haver a probabilidade muito grande de uma estiagem que venha a prejudicar a emergência da planta. Este tipo de ferramenta pode ser oferecido ao cooperado, como um diferencial, dando a ele acesso a estas informações e orientações.

Por diferenças na reflexão de luz nas folhas das plantas, utilizando um algoritmo, é possível identificar qual a cultura implantada, mapear o seu desenvolvimento e estimar uma produtividade aproximada, assim podemos identificar quais culturas o cooperado implantou, como elas se desenvolveram e qual a produtividade aproximada que ele obteve. Tornando assim as validações de composição de renda e capacidade de pagamento de uma propriedade específica mais assertiva, validando as informações fornecidas pelo cooperado.

Existe a possibilidade também de, dependendo do caso, acompanhar a implantação de um projeto específico comparando o antes e o depois do financiamento, para medir o impacto deste, no empreendimento.

Com a ferramenta será possível validar os imóveis vistoriados, em casos de acionamento de Proagro, (Programa de Garantia da Atividade Agropecuária) que é uma política de seguro agrícola subsidiado pelo governo, validando se a lavoura que está sendo medida pelo perito designado para aferir as perdas, é a mesma lavoura que foi enquadrada na formalização da operação, prevenindo fraudes.

É possível, através da ferramenta de interpretação de imagens via satélite, identificar a época de plantio, e a cultura implantada, seu desenvolvimento e época de colheita, além de poder estimar a produtividade, juntamente com integração com sites meteorológicos possibilitando assim um gerenciamento da carteira agrícola, precavendo-se de possíveis quebras de safras, renegociações de dívidas e acionamentos de seguros, permitindo ao gestor administrar com proatividade sua carteira agrícola, diminuindo os impactos destes eventos.

Todas as informações citadas no parágrafo anterior podem ser, também, fornecidas ao agricultor, para que ele tome as melhores medidas possíveis para amenizar o impacto de intempéries.

A Cresol poderá validar também se a produtividade e a receita bruta esperada pelo

agricultor, a partir da previsão apresentada no projeto técnico, estão sendo alcançadas ao final dos ciclos produtivos, validando se estão ocorrendo casos onde a produtividade e a receita estão sendo superestimadas para enquadramento de créditos maiores ou para adequação de capacidade de pagamento, o que impacta diretamente no risco da operação de crédito.

Além de comparar produtividade esperada pelo projeto técnico, com produtividade real obtida, a ferramenta poderá comparar os níveis de tecnologia utilizada entre as lavouras financiadas na Cresol, em uma região específica, identificando se uma lavoura enquadrada com projeto técnico de “alta tecnologia” está se comportando como as demais lavouras enquadradas na mesma faixa de tecnologia, ou se ela está com desenvolvimento equivalente à média e baixa tecnologia, identificando possíveis desvios de recursos e de finalidade do crédito.

De acordo com o histórico de produtividade de cada lavoura, poderemos estimar o nível de tecnologia utilizado historicamente por aquele cooperado, e condicionar a concessão de crédito a este nível de tecnologia, ou mesmo implementar políticas de liberação parciais de crédito, para os casos onde o agricultor pretende utilizar uma tecnologia maior do que a que ele vinha usando historicamente, onde a Cresol poderia fazer o acompanhamento do desenvolvimento da lavoura, e as parcelas de crédito seriam liberadas conforme a lavoura atingisse o nível de desenvolvimento esperado para a tecnologia de cultivo informada.

É possível identificar as condições do solo, apesar de que para esta funcionalidade específica é necessária a interação do cooperado então a assimetria de informação pode prejudicar em partes os resultados, mas como se trata de uma parte da ferramenta que fornece informações apenas para o cooperado esta assimetria de informação tende a ser reduzida, pois, os resultados da análise serão benéficos para o produtor. Com interações do cooperado assinalando, em campos bem simples, o tipo de manejo que ele utilizou no solo, aliado com a leitura histórica da lavoura, dá ao sistema condições de fornecer o manejo de solo ideal para a ser feito. Esta parte da ferramenta pode ser entregue como um diferencial ao cooperado.

Um caso que pode ilustrar muito bem a importância da ferramenta é o caso da figura apresentada abaixo, onde o cooperado alterou, sem má-fé, a implantação da lavoura financiada, porém ao acionar o seguro do Proagro ele seria prejudicado, pois, apenas uma pequena área medida pelo perito que aferiu as perdas, coincide com a área registrada no projeto técnico e informada ao BACEN na contratação, sendo que apenas esta área coincidente entre projeto técnico e laudo pericial é passível de indenização, causando prejuízos ao agricultor.



Figura 01: Um caso real de uma operação da Cresol, onde divergências entre enquadramento da operação e vistoria de comprovação de perdas após o acionamento do seguro.

Neste caso somente a intersecção, entre as áreas destacadas em verde e vermelho seria indenizada pelo Proagro.

Os casos como o da figura acima estão presentes, em diferentes proporções sendo a exposta na figura 01 um caso mais extremo, em mais de 50% das operações de crédito de custeio agrícola, tornando o impacto muito grande para o sistema.

O BACEN permite que sejam alteradas as coordenadas da lavoura implantada até 30 dias após o plantio da lavoura, desde que seja anterior ao acionamento do seguro. Como a ferramenta identifica a emergência da planta, poderemos informar ao cooperado no início do ciclo vegetativo os casos onde a implantação está divergente ao croqui informado na contratação, possibilitando que ele nos informe a real localização da lavoura em tempo hábil, evitando prejuízos em um eventual acionamento de seguro.

Esta parte da ferramenta, de grande impacto direto no cooperado, também seria oferecida como um diferencial, um estímulo para que ele se fidelize e utilize a ferramenta.



### 3. DESENVOLVIMENTO E APLICABILIDADE

Atualmente já temos normatização que prevê a utilização de tecnologia de imagens via satélite para acompanhamento de lavouras. Temos também normatizações que nos obrigam a fazer as vistorias nas operações contratadas com crédito oficial. As mesmas se encontram no MCR 2-8 e 2-7, respectivamente.

Sendo assim buscamos esta tecnologia no mercado e encontramos diversos produtos, porém todos eles generalistas e caros, nenhum produto explorava todas as possibilidades apresentadas acima, se concentravam em proteger o agente financeiro, sem oferecer nada, ou muito pouco, ao agricultor.

Os custos destes serviços também eram altíssimos, em uma das empresas, que trazia boa parte das informações que buscávamos, o custo era de R\$ 7,00 por Hectare mapeado, cobrado cada vez que um novo relatório fosse gerado nesta lavoura específica. Em outra empresa que também possuía a tecnologia, o custo era de R\$ 1,80 por hectare, a cada mapeamento feito naquela lavoura, porém as informações trazidas eram bem menores, tornando menos interessante o uso.

Neste momento chegamos a pensar que teríamos de segmentar o público para utilizar a ferramenta somente nas operações maiores, o que não era o objetivo, pois queríamos atingir o pequeno agricultor, extraindo informações, mas também fornecendo a ele as informações necessárias para a sua tomada de decisão.

Porém, encontramos a tecnologia necessária no Parque Tecnológico de Itaipu, que já vinha conduzindo pesquisas na área de gerenciamento de imagens via satélite voltado para o fornecimento de informações para o agricultor, não especificamente grandes agricultores, mas para os agricultores em geral.

Utilizar a tecnologia para interpretação e gerenciamento de imagens via satélite, de maneira sustentável economicamente, e que beneficiasse a sociedade era o objetivo do PTI. Objetivo esse que vinha de encontro ao que estávamos buscando, e então começamos as negociações para um desenvolvimento em parceria, culminando em um produto específico, que abrange todas as características mencionadas no texto. O termo de colaboração, que prevê o desenvolvimento em conjunto da ferramenta, foi firmado em 08/2019.

Durante os trabalhos iniciais de mapeamento de informações para o desenvolvimento, tivemos uma ótima notícia com relação às estimativas de custo de utilização da ferramenta, pois a grande maioria das imagens poderia ser extraída de fontes

de consulta pública, sendo necessária a utilização de imagens de fontes privadas apenas em casos específicos, deixando a estimativa de custos em R\$ 1,00 por hectare mapeado, pago uma única vez durante o ciclo produtivo da planta, independentemente do número de relatórios gerados. Viabilizando assim a implantação deste em todo o público da Cresol, independentemente do tamanho da propriedade.

O custo de R\$ 1,00 por hectare refere-se aos custos de manutenção da ferramenta e utilização de imagens pagas, com maior resolução para os casos específicos, além deste custo teremos o valor investido no desenvolvimento da ferramenta, que foi estimado em R\$ 570.000,00.

#### **4. PLANO DE MARKETING.**

A primeira parte do trabalho de divulgação será dentro da própria Cresol, para conscientizar os colaboradores e demonstrar todas as possibilidades de utilização do sistema. Contará com vídeo gravado pelo diretor responsável pela área de Crédito, que será exibido pelo Cresol em Pauta, em televisões em todas as cooperativas, além de uma live onde os colaboradores poderão assistir à apresentação prática do sistema e tirar as suas dúvidas. A live se repetirá trimestralmente para coleta de feedback e apresentação de possíveis implementações.

O trabalho de marketing externo prevê a entrega de folders, banners e cartazes com ilustrações que demonstrem as possibilidades de utilização do sistema pelo cooperado e cooperativa, destacando os seus benefícios. Também será divulgado um pequeno vídeo apresentado pelo Denilson Show, e enviado aos cooperados via WhatsApp.

Se pretende averiguar a necessidade de se manter, modificar ou retirar algumas das iniciativas aqui elencadas, dependendo do mapeamento de efetividade que será feito de maneira contínua por pesquisas enviadas para os cooperados pelo WhatsApp em períodos ainda a serem estimado.

Outras parcerias para divulgação podem ser contratadas pelas cooperativas localmente, sempre respeitando os procedimentos padrões de divulgação fornecidos pelo departamento de Divulgação e Marketing.

#### **5. IMPLANTAÇÃO**

Por se tratar de uma ferramenta complexa, com muitas funcionalidades em uma área

de abrangência nacional, o desenvolvimento será por etapas também, abrangendo determinadas funcionalidades em cada etapa. Foi acertado com a equipe técnica do PTI que o desenvolvimento da primeira parte da ferramenta será entregue em fevereiro de 2020, com algumas funcionalidades e o acompanhamento de algumas culturas específicas.

Conforme elencado por nós juntamente com o PTI, a primeira versão da ferramenta será capaz de fazer o gerenciamento das culturas de café, feijão, milho, soja e trigo, com capacidade de identificação da cultura, identificação de emergência, acompanhamento de desenvolvimento vegetativo, acompanhamento de colheita e previsão de produção, além da identificação de áreas não agricultáveis, como matas ou benfeitorias, que estejam dentro do croqui financiado pelo cooperado.

Foi realizado então um levantamento de dados para identificar estas culturas dentro

Até 10 Há						de 10 a 50 Há					
Rótulos de Linha	Contagem de Código Proposta	Soma de Hectares	Soma de Valor Empréstimo	Soma de Ha com Proagro	Contagem de Proagro	Rótulos de Linha	Contagem de Código Proposta	Soma de Hectares	Soma de Valor Empréstimo	Soma de Ha com Proagro	Contagem de PROAGRO
☒ CAFÉ	1381	3233,7	R\$ 22.720.147,10	2,5	1	☒ CAFÉ	37,00	540,19	3697766,91	0	0
☒ FEIJÃO	604	3602,91	R\$ 8.300.191,35	291,39	54	☒ FEIJÃO	646,00	13359,56	30915546,66	425,73	23
☒ MILHO	5690	27527,38	R\$ 65.524.937,48	1843,96	396	☒ MILHO	1946,00	37899,89	88253964,51	1624,03	91
☒ SOJA	3399	21359,1	R\$ 43.465.708,42	4781,38	767	☒ SOJA	4062,00	85857,87	176381678,5	19653,77	890
☒ TRIGO	674	4560,71	R\$ 7.125.872,66	2107,03	304	☒ TRIGO	1536,00	34100,52	53954459,55	17580,86	772
<b>Total Geral</b>	<b>11748</b>	<b>60283,8</b>	<b>R\$ 147.136.857,01</b>	<b>9026,26</b>	<b>1522</b>	<b>Total Geral</b>	<b>8227,00</b>	<b>171758,03</b>	<b>353203416,1</b>	<b>39284,39</b>	<b>1776</b>
	<b>Custo médio por Operação</b>	<b>Custo para todas as Operações</b>	<b>Ticket médio das operações</b>	<b>Taxa proagro</b>			<b>Custo médio por Operação</b>	<b>Custo para todas as Operações</b>	<b>Ticket médio das operações</b>	<b>Taxa proagro</b>	
	R\$ 5,13	R\$ 60.283,80	R\$ 12.524,42	13%			R\$ 20,88	R\$ 171.758,03	R\$ 42.932,23	22%	

  

de 50 a 80 Ha						maiores que 80 Há					
Rótulos de Linha	Contagem de Código Proposta	Soma de Hectares	Soma de Valor Empréstimo	Soma de Ha com Proagro	Contagem de PROAGRO	Rótulos de Linha	Contagem de Código Proposta	Soma de Hectares	Soma de Valor Empréstimo	Soma de Ha com Proagro	Contagem de PROAGRO
☒ FEIJÃO	42	2642,16	5925721,55	53,7	1	☒ FEIJÃO	9	995,5	2233294,28	110	1
☒ MILHO	91	5574,68	12171609,89	282,66	5	☒ MILHO	27	3243,17	6219530,13	0	0
☒ SOJA	312	19095,55	38249939,9	4085,24	66	☒ SOJA	100	11759,4	23405238,83	1045,96	9
☒ TRIGO	177	10863,6	17385267,16	6706,34	109	☒ TRIGO	34	3973,29	6335959,33	1779,07	16
<b>Total Geral</b>	<b>622</b>	<b>38175,99</b>	<b>73732538,5</b>	<b>11127,94</b>	<b>181</b>	<b>Total Geral</b>	<b>170</b>	<b>19971,36</b>	<b>38194022,57</b>	<b>2935,03</b>	<b>26</b>
	<b>Custo médio por Operação</b>	<b>Custo para todas as Operações</b>	<b>Ticket médio das operações</b>	<b>Taxa proagro</b>			<b>Custo médio por Operação</b>	<b>Custo para todas as Operações</b>	<b>Ticket médio das operações</b>	<b>Taxa proagro</b>	
	R\$ 61,38	R\$ 38.175,99	R\$ 118.541,06	29%			R\$ 117,48	R\$ 19.971,36	R\$ 224.670,72	15%	

do universo da carteira de crédito da Cresol, apresentado na imagem abaixo.

Figura 02. Levantamento de dados, com base na safra 2017/2018, das operações das culturas abrangidas na primeira fase de implementação da ferramenta.

Neste levantamento identificamos alguns dados importantes como a percentual de acionamento de Proagro, onde percebemos que não são os menores agricultores os que mais acionam o seguro, mas sim os agricultores que plantam entre 50 e 80 hectares, sendo que os agricultores que plantam até 10 hectares são os que menos acionam, proporcionalmente, o seguro do Proagro na Cresol.

O custo para implantação em todas as operações do levantamento, 290 187 hectares,

seria de R\$ 290.187,00. Como os dados são da safra 2017/2018, e temos uma projeção de crescimento de 20% para a safra 2019/2020, estima-se um custo de, aproximadamente, R\$ 350.000,00, para monitorar todas as lavouras, durante todo o ciclo produtivo, das culturas amparadas nesta primeira fase de implementação da ferramenta.

No primeiro ano de implementação desta tecnologia a Cresol irá arcar com todos os custos, afim identificar os pontos fortes e fracos e ajustar a ferramenta, para então estudarmos a melhor forma de precificação e cogitar cobrança do cooperado, quando for possível entregar a ele a ferramenta pronta para ser usada na gestão de sua propriedade.

A Segunda parte do projeto visa atender o mapeamento das propriedades, para identificar piscicultores, avicultores e suinocultores, bem como o manejo de solo. Nesta etapa do desenvolvimento da ferramenta pretende-se identificar a localização dos aglomerados destes empreendimentos em cada região, ou seja, localizar onde estão as propriedades que possuem estes empreendimentos, e se estão aglomeradas ou pulverizadas na área de atuação da cooperativa, possibilitando prospecção de negócios e assertividade na oferta de soluções financeiras a cada público específico. Esta parte da ferramenta tem sua entrega prevista para entrega em agosto de 2020.

A terceira parte será abranger o máximo e culturas, levantar os pontos a serem melhorados na ferramenta e desenvolver também um modulo de gestão da propriedade do cooperado, dando ao cooperado a possibilidade de acompanhar as receitas e despesas de cada uma de suas atividades, visando entregar ao produtor rural os instrumentais necessárias para que o mesmo possa tomar as decisões de investimentos da melhor maneira possível, assim como identificar os gargalos produtivos a fim de sana-los.

Nesta etapa o agricultor terá uma interface exclusiva a ele, para acompanhar os dados interpretados nas vistorias via satélite e também para interagir com a cooperativa e assistência técnica, diretamente pela plataforma. A previsão de entrega de todo este instrumental é fevereiro de 2021.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir que esta ferramenta será muito importante para a Cresol, fornecendo economia no acompanhamento das operações e maior segurança na concessão do crédito.

Mostra o nível de tecnologia existente no mercado, e o gargalo que existe entre a pesquisa e a aplicação da pesquisa. Apesar de não ter sido objeto do estudo, ficou muito claro quando buscamos uma ferramenta pronta no mercado e não encontramos nada pronto que se adequasse as necessidades práticas. Por outro lado, pôde-se encontrar entidades que possuem a tecnologia e a pesquisa, como no caso do PTI, e a dificuldade de encontrar parcerias dispostas a desenvolver em conjunto uma aplicabilidade desta tecnologia, na prática.

De qualquer modo, usando um exemplo de viabilidade bem simples, se calcularmos o tamanho médio de uma propriedade considerando a amostra da figura 2 que é de aproximadamente 15 hectares, com o custo de R\$ 1,00 por hectare mapeado, teremos um custo de R\$15,00 por operação. Como somos obrigados pelo MCR 2-7 a acompanhar estas operações, e que cada lavoura acompanhada custa em média, como já apresentado acima, R\$ 90,00, podemos observar uma economia de mais de 80%, demonstrando a viabilidade da ferramenta. Lembrando que neste exemplo utilizamos como base somente as fiscalizações obrigatórias como parâmetro, sem citarmos todo o instrumental de ferramentas que trarão uma gama de dados enorme para o gerenciamento da carteira rural, informações ao cooperado e principalmente a redução da assimetria da informação.

Sendo assim concluímos que a ferramenta é muito importante para podermos fazer uma gestão de qualidade da nossa carteira de crédito rural, reduzindo as incertezas e o risco de crédito oriundo da assimetria da informação, gerando possibilidades de gestão proativa da carteira, assertividade na oferta de soluções e ainda um diferencial ao cooperado, que terá a sua disposição uma ferramenta de gestão da propriedade.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, U. Assimetria de informação no crédito rural: aspectos teóricos e um modelo para classificação do risco dos créditos concedidos a cooperativas agropecuárias. Piracicaba, 1996. 81p. Tese (Doutorado) - ESALQ/USP

AZEVEDO, P. F. Organização Industrial. In: PINHO, D. B. VASCONCELLOS, M. A. S. (Org.) Manual de economia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 1998. p. 195-222.

Cook, M. (1995). The future of U. S. agricultural cooperatives: a neo-institutional approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(5), 1153- 1159.

HOFF, K.; STIGLITZ, J. E. Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives. In: HOFF, K.; BRAVERMAN, A.; STIGLITZ, J. E. (Ed.) *The economics of rural organization: theory, practice, and policy*. Oxford: World Bank/Oxford University Press, 1993.

LAZZARINI, S. G.; CHADDAD, F. R. Gerenciamento de tecnologia e inovação em sistemas agroindustriais. In.: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Orgs). *Economia & gestão dos negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira/PENSA, 2000. p.81-105.

MANUAL DE CRÉDITO RURAL MCR disponível em <http://www3.bcb.gov.br/mcr>

MISHIKIN, F. S. Moedas, bancos e mercados financeiros. RJ: LTC, 2000. 474p.

ROCHA JÚNIOR, W. F. A matriz estrutural prospectiva com o enfoque da nova economia institucional: o caso do agronegócio da erva-mate. Florianópolis, 110p. 2001. Tese (Doutorado) – UFSC

Salomé-Pereira, H. M. (1998). Direitos de propriedade em projetos cooperativos de pesquisa. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

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