

ANÁLISE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS
COM AGRICULTURA DE PRECISÃO: ESTUDO REALIZADO JUNTO A
PRODUTORES RURAIS DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO RS

Dimas Fronza¹

Juliana Andréia Rüdell Boligon²

Renata Coradini Bianchi³

Patrinês Aparecida França Zonatto⁴

Ana Carolina Cozza Josende da Silva⁵

RESUMO

Um grande passo para melhorar a produtividade de grãos das culturas nas propriedades rurais, é a utilização da agricultura de precisão. O conhecimento das características relativas à fertilidade do solo, associadas com máquinas com tecnologias avançadas para poder facilitar a aplicação localizada e quantificada de fertilizante, torna-se cada vez mais utilizada e procurada no âmbito de tecnologia para os produtores rurais. Objetivou-se, com esse trabalho, utilizar manejos com agricultura de precisão com o intuito de demonstrar que esses, são de grande importância para o aumento da produtividade de grãos nas propriedades rurais e quais são os fatores de maior influência na escolha de equipamentos agrícolas com a tecnologia de Agricultura de Precisão. Os dados do presente estudo foram coletados através da aplicação de um questionário aplicado aos produtores rurais da região central do estado do Rio Grande do Sul, pessoalmente pelo critério de acessibilidade. Através da coleta de resultados verificou-se que a maior parte dos entrevistados busca uma maior produtividade e a redução de custos utilizando o método de agricultura de precisão. Notou-se também que falta planejamento nas propriedades para compra desses equipamentos o que dificulta a sua utilização.

Palavras-chave: Agricultura de precisão; Produtividade agrícola; Custos de produção.

ABSTRACT

A major step towards improving the grain yield of crops on farms is the use of precision farming. Knowledge of the characteristics of soil fertility, associated with machines with advanced technologies to facilitate the localized and quantified application of fertilizer, is becoming increasingly used and sought in the field of technology for farmers. The objective of this work was to use precision farming techniques to demonstrate that these are of great importance for the increase of grain yield in rural properties and what are the factors that influence the choice of agricultural equipment with Precision Agriculture technology. The data of the present study were collected through the application of a questionnaire applied to the rural producers of the central region of the state of Rio Grande do Sul, personally, by the criterion of accessibility. Through the collection of results it was verified that the majority of the interviewees seek a higher productivity and the reduction of costs using the precision agriculture method. It was also noted that there is a lack of planning in the properties for the purchase of these equipments, which makes it difficult to use them.

Key words: Precision Agriculture; Agricultural productivity; Production costs.

1 INTRODUÇÃO

Com a chegada da globalização vem também a necessidade de inovação em todos os setores da economia e com a agricultura não é diferente. O setor agrícola exige o gerenciamento eficaz dos fatores de produção, e isso tem sido um desafio constante. Surge então, a necessidade de criar estratégias competitivas num cenário de constantes mudanças sociais e econômicas.

Segundo Nunes (2016), as rápidas transformações que a moderna agricultura vem sofrendo nas últimas décadas fazem com que se torne uma atividade altamente competitiva. Diante disso, o Agronegócio exige dos produtores rurais uma maior especialização e profissionalismo, que visa aumentar a capacidade gerencial das empresas rurais.

A busca pela produtividade faz com que cada vez mais sejam aplicados estudos e investimentos para maximizar a produção, minimizar os custos e obter produtos qualificados que atendam a demanda e as exigências dos consumidores. Com um mercado a cada dia mais competitivo é preciso buscar alternativas para atender essa demanda em quantidade e qualidade. Nesse contexto surge a Agricultura de Precisão – AP, a qual não está relacionada somente ao uso de ferramentas de alta tecnologia, pois os seus fundamentos podem ser empregados no dia-a-dia das propriedades pela maior organização e controle das atividades, dos gastos e produtividade em cada área. Portanto, trata-se de um tema abrangente, sistêmico e multidisciplinar.

Já para Oliveira (2010), a AP não se limita a algumas culturas nem a algumas regiões. Trata-se de um sistema de manejo integrado de informações e tecnologias, fundamentado nos conceitos de que as variabilidades de espaço e tempo influenciam nos rendimentos dos cultivos.

Sendo a terra um fator limitado, parte-se do princípio do aumento da produtividade mediante aplicações de tecnologias avançadas que possibilitem o aumento da produção e o uso racional dos insumos, evitando assim os desperdícios e os gastos desnecessários. Segundo Nunes (2016), a busca por equipamentos cada vez mais sofisticados e precisos que proporcionem ganhos de produtividade e evitem desperdícios de insumos, tempo e mão de obra são considerados fundamentais para manter a competitividade do setor.

Para CÔnsoli e Neves (2006) esse tipo de estratégia consiste na captura de valores e está relacionada com a aplicação de ferramentas mercadológicas, prospectar novos consumidores, desenvolver novos mercados e explorar nichos e segmentos de mercado e os crescentes desafios

que o envolvem. Sendo assim, para conforme Barney e Hesterly (2010) para que os gestores auxiliem os consumidores a gerar retornos acima da média, e conseguir, conseqüentemente, sobressair-se sobre o seu concorrente, as empresas devem conseguir uma vantagem mostrando o retorno na aquisição ou uso de um produto.

Tendo em vista o tema relacionado à AP e sua influência na gestão de empreendimentos rurais, a presente pesquisa tem o objetivo geral delimitado em analisar os fatores de maior influência na escolha de equipamentos com AP pelos gestores rurais pesquisados. E, como objetivos específicos deste estudo tem-se: elencar quais são os fatores de influência na escolha por equipamentos com a tecnologia de AP; analisar o comportamento dos fatores elencados quanto ao impacto que causam no produtor rural no momento de decisão de compra e, identificar como a utilização da AP auxilia no planejamento e controle administrativo dos empreendimentos pesquisados.

Nos dias atuais, a aplicação de tecnologias adequadas e a busca por novas alternativas devem ser consideradas para tornar as práticas agrícolas mais sustentáveis para atender um consumidor que está cada vez mais exigente. Cabe ressaltar também que a produtividade rural se relaciona com diversos fatores, sendo que alguns destes independem da vontade humana, como o clima, e outros que resultam diretamente das ações tomadas pelo homem, como o uso de sementes fiscalizadas, a aplicação de fertilizantes e agrotóxicos de forma eficaz e a implantação tecnológica no campo. Diante disso, este trabalho procura enfatizar os fatores de maior influência na escolha de equipamentos agrícolas com a tecnologia de AP.

Francetto e Dagios (2008) abrangem essa visão quando sugerem que a AP apresenta-se como uma revolução tecnológica, podendo alterar o nosso modo de pensar e de administrar as propriedades rurais. Essa mudança ocorre em virtude de ser uma técnica que envolve a coleta de informações precisas e o processamento dessas em todas as etapas de produção, auxiliando no gerenciamento e na tomada de decisão exata, proporcionando ao agricultor uma nova forma de visualizar sua propriedade.

Dessa forma, para garantir melhores resultados e a necessidade de aumentar a produção por área, para ganhar competitividade no mercado e garantir a produtividade sem degradar o meio ambiente exige-se que o conhecimento detalhado das variáveis envolvidas no sistema de produção seja cada vez maior. Neste sentido, conhecer a variabilidade espacial dos atributos

químicos do solo é imprescindível, principalmente quando existe a possibilidade de otimização de recursos para a produção.

A AP é capaz de construir a informação para o produtor com relação à sua área produtiva, com o objetivo de adaptar novas tecnologias a sua realidade. Desta forma, é muito importante que o moderno produtor rural tenha eficiência na aplicação dos recursos disponíveis, como forma de assegurar o sucesso em sua atividade. Assim, a obtenção de informações sobre os fatores que interagem na lavoura e de como se pode maximizar os seus efeitos parece crucial, uma vez que otimiza o tempo aplicado para desempenhar as atividades, bem como culmina no aumento da produtividade da área cultivada e, conseqüentemente, reduz custos, pois a assertividade é muito maior se comparada aos outros sistemas de produção (NUNES, 2016).

Torna-se justificável aprofundar os estudos nessa nova maneira de fazer agricultura, uma vez que isso já vem provocando mudanças significativas no comportamento dos agricultores e na produção das máquinas que visam atender as necessidades criadas pela AP.

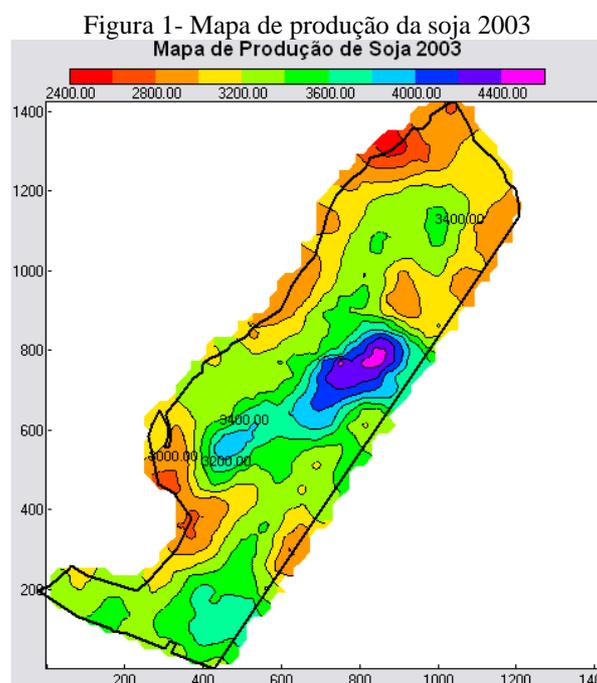
2 AGRICULTURA DE PRECISÃO (AP)

Segundo Pires et al. (2004) a Agricultura de Precisão (AP) já era utilizada antes mesmo da Revolução Industrial, pois os agricultores daquela época já dividiam suas lavouras em talhões, e conseguiam reconhecer algumas de suas necessidades e identificar sua produção.

A disseminação da AP, na forma em que hoje é apreciada, ocorreu apenas na década de 80, quando microcomputadores, sensores e sistemas de rastreamento terrestres ou via satélite foram disponibilizados. Tais tecnologias permitiram que se fosse possível transmitir diferentes técnicas de praticar a agricultura. No início dos anos 2000, houve grande expectativa com a disponibilização de colhedoras equipadas com GPS e sensores de produtividade (monitor de colheita), mas em seguida se pode perceber certa retração na intenção dos agricultores em adquirir esse tipo de maquinário, o que, em parte, pode ser atribuído à dificuldade de utilização do monitor de colheita, de processamento dos dados coletados e, até mesmo, a pequena utilidade vislumbrada nos mapas de colheita pelos produtores (BALASTREIRE, 2000).

Dessa forma, embora a AP esteja, na maioria das vezes, relacionada ao uso de ferramentas de alta tecnologia, seus fundamentos podem ser empregados com ideias criativas de produtores brasileiros para driblar as dificuldades do dia-a-dia (NUNES, 2016).

Atualmente, segundo a Pires et.al (2004), tornou-se possível e fundamental identificar as características das áreas manejadas em numerosos locais do Brasil. Exemplo disso, são as regiões de topografia acidentada que tem pequenas áreas de cultivo, onde é possível observar uma agricultura diversificada, em que a alocação das culturas são feitas de acordo com as características de cada área e o produtor conhece o potencial de cada local e pratica o manejo específico em cada situação, isso tudo graças as informações que pode obter através do emprego correto da AP, conforme ilustra a Figura 01.



Fonte: Mundo Geo (2016, p. 01).

Como pode-se observar na figura 01, o mapeamento de produtividade é um dos fatores que influenciam o gerenciamento da propriedade, visto que a produtividade influencia diretamente na renda da propriedade, a qual depende basicamente da quantidade e qualidade do cultivo, tornando-se parte essencial do sistema da agricultura eficiente (MUNDO GEO, 2016).

Esse tipo de manejo, que prescinde de equipamentos de alta tecnologia, pode ser considerado também uma forma, embora muitas vezes inconsciente, de agregar maior precisão à atividade agrícola. Assim, ao contrário do que muitos pensam, os princípios da AP não são

uma novidade nas áreas cultivadas intensivamente e nas quais o trabalho era realizado manualmente (PIRES et.al 2004).

Ainda, segundo o autor tal filosofia se baseia no gerenciamento centrado das variabilidades espaciais (ocorrência de plantas daninhas, pragas, doenças, entre outros, em um determinado espaço) e temporal (análise das variâncias ao longo de um determinado tempo) das características referentes à cultura na aplicação de insumos. Dentre estas variâncias tem-se, além das citadas, o solo, a sanidade da cultura, a produtividade, o histórico da área, entre outros. Diante disso, o mapeamento preciso dos fatores de produção e aplicação localizada de insumos são os princípios básicos do sistema, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Etapas da safra na Agricultura de Precisão – AP.



Fonte: Nunes (2016, p. 01).

Conforme ilustrado na Figura 02 e de acordo com Nunes (2016) existem campos que podem ser considerados uniformes, mas a maior parte apresenta variações no tipo de solo, fertilidade e outros fatores que afetam a produção agrícola. Se a variabilidade do campo puder ser medida e registrada, estas informações poderão ser usadas como insumos para aperfeiçoar as aplicações em cada ponto, sendo este o novo conceito de agricultura de precisão. Neste contexto, o manejo da variabilidade é a chave para o uso efetivo da tecnologia de AP. Assim, a meta ou objetivo é aumentar a eficiência do manejo de agricultura, que modifica técnicas existentes e incorpora novos instrumentos para o administrador utilizar.

Francetto e Dagios (2008) complementam dizendo que a agricultura de precisão oferece benefícios para os usuários, permitindo decisões mais embasadas e rápidas. Uma maior capacidade e flexibilidade para a distribuição dos insumos naqueles locais e no tempo em que são mais necessários, minimizando os custos de produção. Redução do grave problema do risco da atividade agrícola permite um maior controle da situação, melhoramento do rendimento da cultura, conservação do solo e a redução da degradação ambiental pelo menor uso de defensivos e fertilizantes.

Os autores ainda mencionam que por mais automatizado que o processo seja, torna-se de grande importância a interpretação dos dados. Portanto, uma intervenção na área somente é possível após uma avaliação cautelosa das informações em mãos, pois estas possibilitam uma melhor tomada de decisão, de forma rápida e precisa.

O maior obstáculo para a AP no Brasil ainda são impostos pelo custo relativamente elevado do equipamento empregado, carência de pesquisas para adaptação e validação tecnológica ponderando as características dos sistemas de produção, deficiência na assistência técnica por parte dos fornecedores de máquinas e equipamentos, carência de pessoal especializado para consultoria agrônômica em Agricultura de Precisão – AP e, especialmente, falta de mão de obra treinada nas fazendas brasileiras (MENEGHELLO, 2008).

Dessa forma, devido ao custo desses equipamentos a AP normalmente é empregada em grandes propriedades, não sendo acessível ainda a pequenos produtores, embora seja possível usar alguns equipamentos como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), que é um aparelho de menor custo.

Um dos principais diferenciais entre a AP e a agricultura tradicional é que na agricultura tradicional grandes áreas são consideradas homogêneas; nelas a necessidade média de utilização dos insumos faz com que o uso de doses iguais de fertilizantes, desconsiderando a variabilidade espaço-temporal, podendo sobrecarregar uma área de terra que é fértil e não melhorar os níveis para uma alta produtividade em outras glebas deficientes. Como consequência, há um desequilíbrio no uso de fertilizantes, de modo que comprometa o rendimento das lavouras e torne alto o custo de produção. Essa condição pode ocasionar menor produção da área e maior impacto ambiental, o que não ocorre na AP (MENEGHELLO, 2008).

Para todos os agentes envolvidos, é necessário estar bem sedimentada a ideia de que a AP envolve visão e manejo de longo prazo. Deve ser adotada por bons produtores, pois não é um substituto destes. Precisa basear-se em informações integradas e de qualidade, interpretadas em base agrônômica (MOLIN, 2001). O mesmo autor diz ainda que equipamentos por si só não constituem soluções tecnológicas. A utilização continuada da AP permite acumular informações sobre a evolução dos talhões numa perspectiva espacial e temporal, subsídios essenciais na busca de aprimoramento constante do gerenciamento da moderna propriedade agrícola.

Desta forma pode-se afirmar de acordo com o autor Nunes (2016, p. 01) que a agricultura de precisão propicia grandes benefícios para os seus usuários, tais como os descritos no Quadro 01.

Quadro 01 – Benefícios da Agricultura de Precisão – AP

BENEFÍCIOS DA AGRICULTURA DE PRECISÃO – AP
- Redução do grave problema do risco da atividade agrícola
- Redução dos custos da produção
- Tomada de decisão rápida e certa
- Controle de toda situação, pelo uso da informação
- Maior produtividade da lavoura
- Mais tempo livre para o administrador
- Melhoria do meio ambiente pelo menor uso de defensivo

Fonte: Nunes (2016, p. 01).

Diante disso, a AP refere-se a um sistema de gestão, composto de tecnologias e procedimentos utilizados para que as lavouras e o sistema de produção sejam otimizados, com eficiente uso dos recursos de produção, minimização dos efeitos indesejáveis ao meio ambiente e aumento de produtividade, tendo como elemento chave o gerenciamento da variabilidade espacial da produção e dos fatores a ela relacionados. A agricultura de Precisão – AP é um novo paradigma de gerenciamento agrícola que está contribuindo para alterar a forma de se praticar agricultura em todo o mundo. O fundamento da AP é a existência da variabilidade significativa

dentro de um talhão ou unidade mínima de manejo da agricultura convencional (SARAIVA, CUGNASCA e HIRAKAWA, 2000).

2.1 Empreendimento e Atividade Rural

Conforme visto anteriormente, a AP vem transformando a agricultura, que passa a depender de muitos serviços, máquinas e insumos, assim como depende do pós produção, que são os armazéns, estradas, portos, entre outras. De acordo com Silva (2009), grande parte das atividades agrícolas para que possam ser iniciadas dependem de altos investimentos para que seja oportunizada a viabilidade do empreendimento, através das benfeitorias, maquinários específicos para a atividade a ser desenvolvida. Callado (2011) complementa ao mencionar que o Agronegócio contemporâneo se relaciona com a maneira de gestão, a qual tem incorporado as mais variadas práticas que tradicionalmente estão ligadas às organizações industriais, comerciais, prestadoras de serviços, ou seja, urbanas.

Marion (2006) argumenta que as empresas rurais podem ser caracterizadas como aquelas que exploram a capacidade produtiva do solo, por meio do cultivo da terra, da criação de animais e do beneficiamento de determinados produtos agrícolas e, de acordo com Araújo (2005) há a necessidade de uma concepção diferente para a agricultura, uma vez que a propriedade rural não é mais autossuficiente, visto que se tornou um complexo de bens, serviços, e infraestrutura que envolvem agentes diversos e interdependentes. Tem-se, então, a chamada *agrobusiness* que é considerado o conjunto das operações e transações que se relacionam desde a fabricação dos insumos agropecuários, da produção agropecuária, que se estende até a distribuição e consumo dos produtos agropecuários *in natura* ou industrializados.

2.1.1 Planejamento e controle administrativo de empreendimentos rurais.

O correto entendimento do agronegócio, em tudo o que significa e sua ampla relação com diversas áreas é uma ferramenta indispensável a todo e qualquer tomador de decisão, pois é necessário a formulação de estratégias, ter planejamentos com maior previsão e máxima eficiência (ARAÚJO, 2005).

Nesse ínterim, sabendo que a agricultura tem uma enorme importância na retomada do desenvolvimento do país, tanto gerando alimentos quanto consumindo insumos e equipamentos industriais ou produzindo *commodity*, é necessário a realização de planejamentos estratégicos

eficientes que almejam administrar o empreendimento rural visando o curto e longo prazo para que o gargalo que temos hoje na maneira de gerenciamento dos empresários seja suprido (SILVA, 2009).

Callado (2011) sugere que a gestão agroindustrial precisa levar em consideração, além dos aspectos financeiros, as estratégias operacionais e mercadológicas para buscar a agregação de valor dos diversos produtos do empreendimento, bem como o melhor custo-benefício na produção dos mesmos.

O uso de *softwares* e de simples planilhas de excel permite realizar controle para facilitar a gestão e tomada de decisão e tem- se tornado fundamentais e indispensáveis. Ainda, Batalha (2009) coloca que o uso de Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) é muito importante para a gestão do agronegócio, visto que fornece informações que servem de subsídio para as tomadas de decisões que são necessárias na empresa e pode acontecer em qualquer nível hierárquico da mesma.

Callado (2011) sugere que um dos maiores desafios dos administradores das empresas agrícolas é atenuar ou remediar a irregularidade natural do curso dos trabalhos, tendo como sua grande responsabilidade planejar, controlar, decidir e avaliar os resultados obtidos e, através deles, criar novas ou aperfeiçoar as estratégias existentes, a fim de maximizar os lucros, bem como gerir, permanentemente, a motivação e bem-estar dos colaboradores.

Nunes (2016) argumenta que para aplicação da AP é necessário o uso de ferramentas agronômicas de produção mais desenvolvidas. É um novo conceito de gestão de propriedade rural, visto que envolve o desenvolvimento e a adoção de técnicas administrativas, seu principal objetivo é baseado em otimizar a rentabilidade, permitindo, ainda, o uso de computadores pessoais para o monitoramento e gerenciamento de cada local de sua propriedade, conforme ilustrado na Figura 03.

Figura 3 - Monitoramento através de computador pessoal



Fonte: Nunes (2016, p. 01).

Conforme mencionado pelo autor e ilustrado na Figura 03, para pôr em prática essa nova forma de fazer agricultura e preciso associar a capacidade administrativa com a capacidade de o produtor coletar dados e informações às suas áreas cultivadas, para que possa adaptar novas tecnologias com a realidade existente em sua propriedade. Diante disso, a obtenção das informações precisas de como fatores influenciam na lavoura e, de como maximizar os efeitos dos produtos e tecnologias aplicadas para a produção é um ponto crucial na gestão da propriedade rural.

2.1.2 Gestão de custos nos Empreendimentos Rurais.

Para Gomes, Leite e Carneiro (2001), a oferta abundante e facilitada de crédito tem instigado muitos produtores rurais a investir na atividade, visando um retorno financeiro maior do seu empreendimento no futuro. Mas muitas vezes, a euforia e o pouco planejamento por parte do produtor no momento da realização do investimento, podem fazer com que ele tome decisões equivocadas, e acabe tendo perdas, muitas vezes irrecuperáveis para o seu empreendimento. Fator esse que diminui significativamente quando se usa técnicas adequadas e planejadas.

Existem diversos fatores que influenciam o comportamento do consumidor no momento da compra, dentre eles tem-se o fator racional, o qual está relacionado ao valor de uso do produto, não se pode deixar de levar em consideração, também, preço, disponibilidade e comodidade de emprego (BATALHA, 2009).

Assim como nos demais empreendimentos, na agricultura de precisão o fluxo de caixa e a gestão dos custos também se mostram como uma ferramenta importante, e talvez a principal,

para a gestão eficiente e eficaz da propriedade rural. Marion (2006) menciona que, dada a sua obrigatoriedade para fins de tributação da atividade, nos Estados Unidos a ferramenta fluxo de caixa é largamente adotada pelos produtores rurais. No entanto, os motivos da adoção desta ferramenta vão além de exigências legais, podendo ser citado como um dos principais fatores para a sua disseminação, a simplicidade de sua operacionalização. Os agropecuaristas conseguem acompanhar o lucro de seus empreendimentos simplesmente subtraindo das vendas recebidas, as despesas pagas.

A competitividade na agricultura aumenta ano após ano. Callado (2011) salienta da necessidade de administração diferenciada na gestão de custos e da gestão financeira na agricultura de precisão, pois delas se extraem informações relevantes dos fatores externos como clima, concorrências, preços e outros.

Segundo Nunes (2016), o custo de produção é composto pela soma de todos os recursos e operações utilizados durante o processo produtivo. No setor agropecuário o critério mais utilizado para a classificação dos custos é aquele que considera à variação quantitativa dos insumos de acordo com o volume produzido. Nessa forma de classificação os custos podem ser variáveis ou fixos, sendo o custo total a soma dos custos fixos e dos custos variáveis de produção. E essas variáveis também devem ser consideradas no uso da AP.

Marion (2001) afirma que, a preocupação dos gestores das propriedades rurais geralmente é maior em relação ao aumento da produtividade (agrícola ou agropecuária) e à inovação tecnológica tanto no cultivo quanto na criação de animais e, algumas vezes, o registro de dados sobre custos, despesas e investimentos realizados nas propriedades deixa de ser feito.

É importante o produtor rural ter planejamento, controle e acompanhamento de sua atividade, mesmo que seja de forma simples, mas que seja eficaz. Uma contabilidade rural bem formulada, integrada com uma boa gestão de custos que atenda a atividade desenvolvida na propriedade, é de suma importância, pois proporciona informações úteis e relevantes sobre a posição financeira. A contabilidade traz dados valiosos podendo ser usados como dados estáticos e base para várias análises das atividades (NEPOMUCENO, 2004).

Para Santos, Marion e Segatti (2009), devido às grandes mudanças ocorridas no setor agropecuário nos últimos anos, o produtor rural precisou passar a se preocupar com questões que vão além do simples cultivo agrícola ou da produção pecuária. A alta competitividade, as relações trabalhistas, as questões ambientais, a política tributária e as margens de lucro cada vez mais reduzidas, fizeram com que este setor voltasse sua atenção também para a gestão da

atividade. Para os autores, deve ocorrer uma reestruturação da propriedade rural, que culmine na adoção de políticas eficientes de gestão financeira e de custos da atividade rural, além do uso de equipamentos que facilitem o trabalho, diminuam o tempo e melhorem os resultados.

Existe a necessidade de elevar a produção e empregar novas tecnologias no setor. Nessa situação Ratko (2008), ressalta que a gestão de custos e o uso de tecnologias, formas de aumentar a produção juntamente com a contabilidade rural é importante, proporcionando gerenciamento eficaz, observando os custos frequentemente objetivando a maximização do lucro.

Com vistas às argumentações dos autores, percebe-se que para se obter resultados positivos no agronegócio deve-se investir em gestões de custos adequadas tanto no que diz respeito aos estabelecimentos rurais propriamente ditos, como também em toda a estrutura que atende e comporta as atividades ligadas ao uso da AP.

3 METODOLOGIA

No que se refere aos procedimentos metodológicos, quanto à natureza, o presente estudo possui características quantitativas. Em relação ao estudo quantitativo, o mesmo pode ser caracterizado pela quantificação dos dados na coleta e tratamento dos mesmos, através de estatísticas, desde a mais simples até a mais sofisticada. Busca a precisão nos resultados onde existem poucas chances de distorção (DIEHL, 2004). Já, de acordo com Marconi e Lakatos (2003), o estudo quantitativo considera tudo que é quantificável, isso quer dizer que traduz números, opiniões e informações para classificá-los e analisá-los. Demanda a utilização de técnicas estatísticas, tais como percentagem, média, moda, mediana, desvio padrão, coeficiente de correlação, entre outras. Desta forma a pesquisa quantitativa é considerada porque foi realizado um levantamento por meio de questionário com os produtores rurais da região central do estado.

Quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva. Para Gil (2010), as pesquisas descritivas visam descrever características de uma população em específico, identificando sua distribuição por idade, gênero, procedência, nível de escolaridade, entre outros. Desta forma, esse tipo de pesquisa pode ser elaborado para que se possa identificar as relações existentes com

as variáveis de influência no processo decisório para aquisição de equipamentos de Agricultura de Precisão, por este motivo adotou-se também este método no presente estudo de caso.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de campo, realizado junto a produtores rurais da região central do estado do Rio Grande do Sul sendo, portanto o estudo classificado como tendo uma amostra por conveniência, aleatória não probabilística aplicada por acessibilidade. Portanto, em relação ao processo de coleta de dados, é válido ressaltar que os dados do presente estudo foram coletados através da aplicação de um questionário aplicado aos produtores rurais da região central do estado do Rio Grande do Sul, pessoalmente pelo autor da pesquisa.

Destaca-se que foi utilizado o critério de acessibilidade junto a população definida para a presente pesquisa, num total de 24 produtores pesquisados no período de 15/03/2018 a 28/04/2018. Não se sabe ao certo a população total que utiliza esses equipamentos, pois não possui um órgão que tenha essas informações. Foram pesquisados produtores dos municípios de Santa Maria, São Vicente do Sul, Jaguari, São Pedro, Dilermando de Aguiar, São Martinho da Serra, São Gabriel, Silveira Martins e Faxinal do Soturno.

Quanto ao questionário, o mesmo tem a composição de questões sobre o perfil dos clientes, tempo de atuação na área agrícola e seus posicionamentos sobre o uso de AP em suas propriedades, além dos respectivos ganhos em relação a utilização da tecnologia. Portanto contemplam perguntas abertas e fechadas e foram elaboradas baseadas no referencial teórico deste trabalho. Para análise dos dados da pesquisa foi utilizado o software de tabulação SPSS V21.0.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente apresentam-se os resultados relacionados ao perfil dos pesquisados, posteriormente, aos fatores de influência na escolha por equipamentos com a tecnologia de AP e, por fim, quanto ao suporte no planejamento e controle administrativo nas propriedades.

4.1 Perfil dos questionados

Para iniciar a presente análise dos resultados será apresentada a Tabela 01, que consta dados referentes ao perfil dos questionados abordando questões como idade, profissão, cargo na propriedade, tempo de atuação e quantidade de hectares.

Tabela 01: Perfil dos questionados

Idade	N=24	N=100%
10 a 19 anos	1	4,2
20 a 29 anos	5	20,8
30 a 39 anos	9	37,5
40 a 49 anos	7	29,2
50 a 59 anos	2	8,3
Total	24	100
Profissão	N=24	N=100%
Agricultor	13	54,2
Agrônomo	7	29,2
Agropecuária	2	8,3
Técnico Agrícola	2	8,3
Total	24	100
Cargo na Propriedade	N=24	N=100%
Sócio Proprietário	16	62,5
Agrônomo	3	12,5
Responsável	3	12,5
Filho Proprietário	1	4,2
Técnico	1	4,2
Total	24	100
Tempo de Atuação	N=24	N=100%
0 a 9 anos	10	41,7
10 a 19 anos	7	29,2

20 a 29 anos	4	16,7
Mais de 30 anos	3	12,5
Total	24	100
Quantidades de hectare	N=24	N=100%
1 a 199 há	1	4,2
200 a 399 há	7	29,2
400 a 599 há	5	20,8
Mais de 600 há	11	45,8
Total	24	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Tabela 01, nota-se que a maior parte dos entrevistados possuem idade entre 30 e 49 anos, somando um total de 66,7%. A maioria dos entrevistados tem como sua profissão ser agricultor com um percentual de 54,2%. Em relação ao cargo que exerce na propriedade, observou-se que 62,4 encontram-se os sócios proprietários, sendo os principais responsáveis para o andamento da propriedade.

O percentual de 70,9% dos entrevistados está representado por terem um tempo de atuação na agricultura com menos de 20 anos, sendo considerado normal pela idade dos entrevistados, pois são as pessoas mais novas que utilizam os métodos mais tecnificados como o de AP. A quantidade de hectares das pessoas que utilizam AP é relativamente alta, sendo que 95,8% dos entrevistados possuem área acima de 200 há, e com um percentual de 45,8% com mais de 600ha de planta, sendo considerado grandes produtores para a região central.

De com a descrição da amostra observa-se a predominância de produtores mais novos usando a tecnologia AP com a maior parte com menos de 50 anos, e com um tempo de atuação menor de 20 anos de trabalho no campo. Pode-se destacar também que a maior parte são agricultores são sócio proprietários que investem em AP com uma área cultivável de mais de 200 hectares.

4.2 Fatores de influência na escolha por equipamentos com a tecnologia de AP.

Na Tabela 02 será apresentado questões referentes aos ganhos econômicos, produtividade e quanto aos fatores de influência considerados pelos pesquisados na escolha por máquinas e equipamentos que utilizam a tecnologia de AP. São considerados máquinas e equipamentos com AP aquelas com uma tecnologia acoplada capazes de interpretar dados, como rendimento instantâneo, no caso das colheitadeiras, como distribuição necessária na adubação no exato ponto que o solo necessita, no caso de um distribuidor de insumos, um piloto automático para melhor aproveitamento do tempo e transpasse na largura do implemento e das aplicações.

Tabela 02 - Fatores de influência.

Fatores na decisão de Compra	N=24	N=100%
Facilitar o Trabalho	1	4,2
Aumentar a produtividade	16	56,7
Correto gerenciamento	3	12,5
Outros	4	16,7
Total	24	100
Aumentar a produtividade	N=24	N=100%
Não	1	4,2
Sim pois adubamos onde precisa	15	62,5
Sim, economiza tempo produto	3	12,5
Sim, melhor aproveitamento da área	2	8,3
Sim, aumento de nutrientes no solo	2	8,4
Não respondeu	1	4,2
Total	24	100
Ganhos Econômicos	N=24	N=100%
Não	4	16,7
Sim, comparação método antigo	4	16,7

Sim, variação de insumos x produtividade	13	54,1
Sim, gestão de custos e financeiro	3	12,5
Outros		
Total	24	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 02 demonstra-se os fatores de decisão de compra em que, 56,7% justificam escolher equipamentos de AP para aumentar a sua produtividade e que, 62,5% dos entrevistados acredita que os equipamentos com a tecnologia de AP servem para ajustar a adubação nos pontos do solo com maior necessidade de nutrientes, pois são os nutrientes os principais responsáveis para o aumento da produção. Francetto e Dagios (2008) complementam dizendo que a agricultura de precisão oferece benefícios para os usuários, permitindo decisões mais embasadas e rápidas. Uma maior capacidade e flexibilidade para a distribuição dos insumos naqueles locais e no tempo em que são mais necessários, minimizando os custos de produção.

Já 54,1% dos entrevistados usam como análise dos ganhos econômicos, a comparação de seus custos e de suas receitas com relação a variação de insumos *versus* produtividade comparando do uso de equipamentos com AP. Isso é feito analisando o quanto eles gastavam antes do uso de máquinas com tecnologias avançadas por hectare plantado, e o quanto esse mesmo hectare produzia, comparando com o custo e a produção após o uso das tecnologias de AP. Isso pode ser confirmado por Nunes (2016), que diz que o custo de produção é composto pela soma de todos os recursos e operações utilizados durante o processo produtivo. No setor agropecuário o critério mais utilizado para a classificação dos custos é aquele que considera a variação quantitativa dos insumos de acordo com o volume produzido.

4.3 Agricultura de Precisão – AP: suporte no planejamento e controle administrativo.

Na Tabela 03 estão apresentados os principais resultados referentes a como as propriedades rurais realizam a gestão financeira, o planejamento para os próximos investimentos, como é feito o controle de produtividade, e como a AP auxilia no planejamento da propriedade.

Tabela 03 - Planejamento e controle administrativo

Pontos críticos/problemas	N=24	N=100%
Inexistência de gestão eficiente e eficaz	16	66,6
Inexistencia de contabilidade formulada	3	12,5
Outros	5	20,8
Total	24	100
Planejamento futuros investimentos	N=24	N=100%
Não	11	45,8
Sim, planejamento de serviços agrônômicos	1	4,2
Sim, conforme prioridade	7	29,2
Sim, com equipamentos mais eficazes	2	8,3
Sim, pelo custo de produção	3	12,5
Total	24	100
Controle de produtividade	N=24	N=100%
Não	9	37,5
Sim, com contagem de vagens e cálculo	1	4,2
Sim, gestão de produtividade e custos	3	12,5
Sim, por há colhido x produção	9	37,5
Sim, comparando área onde não tem Ap	2	8,3
Total	24	100
Gestão financeira	N=24	N=100%
Não	8	33,3
Qualificação das pessoas responsáveis	13	54,2
Acessoria qualificada	3	12,5
Total	24	100
Planejamento, controle administrativo	N=24	N=100%
Maior controle dos custos da lavoura	4	16,7
Compra de insumos em quantidade otimizada	8	33,3

Controle de desperdícios	9	37,5
Otimização do tempo	3	12,5
Total	24	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 03, nota-se como ponto crítico e problemas que 66,6% dos entrevistados acusam que nas propriedades rurais falta uma gestão eficaz e eficiente e 45,8% não possuem um planejamento para os próximos investimentos dentro da propriedade, mesmo que tenham consciência que comprando um equipamento de AP, irá reduzir o custo da sua lavoura e aumentar à produção. Podemos dizer que mesmo que invistam em tecnologia nas propriedades rurais, não possuem um acompanhamento dentro da propriedade, para monitorar se o investimento feito nos equipamentos de AP tem um retorno de ganho em relação ao seu custo.

A grande maioria dos entrevistados com 62,5% possuem métodos para acompanhar sua produtividade, acreditando ser a melhor maneira para verificar se a AP possibilita resultados ou, é somente mais um custo para sua lavoura. Além disso, 54,2% dos entrevistados estão qualificando cada vez mais as pessoas responsáveis dentro da própria propriedade, pois contratar uma acessória qualificada se torna um custo muito alto na propriedade contendo apenas 12,5% que pedem uma assessoria qualificada de terceiros. Observa-se uma tendencia de mudança em termos de suporte aos gestores rurais, uma vez que estão optando pela redução de custo e profissionalização da própria equipe.

Nota-se que a maior parte dos entrevistados, acredita que a AP pode ajudar e muito a diminuir seus custos na propriedade, pois a mesma evita desperdício e custos com gastos desnecessários de compras de insumos. Nessa situação Ratko (2008), ressalta que a gestão de custos e o uso de tecnologias, formas de aumentar a produção juntamente com a contabilidade rural é importante, proporcionando gerenciamento eficaz, observando os custos frequentemente objetivando a maximização do lucro.

Fazendo-se uma correlação entre as informações obtidas no estudo, observa-se que os pesquisados que estão a menos tempo no mercado, são os que mais investem nos equipamentos de AP com o objetivo de aumentar a produtividade e conseqüentemente o lucro obtido. Ainda, pode-se destacar a correlação da gestão financeira e os ganhos econômicos, onde é possível observar que, com a qualificação dos profissionais na propriedade será evitado o desperdício, e

com isso automaticamente refletirá em redução de custo aumentando a lucratividade da propriedade.

5 CONCLUSÃO

No contexto atual no setor do agronegócio observa-se uma tendência cada vez maior por aquisições de equipamentos com uma tecnologia embarcada, facilitando e aumentando o rendimento do trabalho. Visando um melhor entendimento sobre a relação entre a utilização de equipamentos com a tecnologia de AP e os impactos nos empreendimentos rurais, este trabalho teve como objetivo geral analisar os fatores de maior influência na escolha de equipamentos com AP pelos gestores rurais pesquisados.

Metodologicamente o presente trabalho baseia-se em estudo de campo, realizado junto a produtores rurais da região central do estado do Rio Grande do Sul sendo, portanto, o estudo classificado como tendo uma amostra por conveniência, aleatória não probabilística aplicada por acessibilidade. Os dados foram coletados através da aplicação de um questionário aplicado aos produtores rurais da região central do estado do Rio Grande do Sul.

Em relação aos fatores de influência na escolha por equipamentos com a tecnologia de Agricultura de Precisão – AP concluiu-se que o que mais influencia na aquisição dos equipamentos é a busca pelo aumento da produtividade, respondido por 56,7% dos produtores pesquisados. Esse aumento de produtividade se deve principalmente pelo fato do solo necessitar de quantidades diferentes de adubação em cada ponto, pois possuem características e texturas distintas. Com isso os equipamentos e máquinas com a tecnologia AP consegue fazer uma leitura através do GPS e consegue dimensionar a quantidade exata de insumos em cada ponto.

Quando avaliado o comportamento dos fatores elencados quanto ao impacto que causam no produtor rural no momento de decisão de compra, verifica-se que quase 80% dos entrevistados não possuem um planejamento quanto sua necessidade e seus futuros investimentos na propriedade, resultando em gastos desnecessários, não realizando uma análise racional em termos de necessidade real de novos investimentos, comprando um equipamento maior do que ele realmente necessita na propriedade aumentando somente o seu custo.

Em relação a avaliação de como a utilização da AP auxilia no planejamento e controle administrativo dos empreendimentos pesquisados, pode-se dizer que grande parte dos

agricultores com os quais a pesquisa foi aplicada está consciente que os equipamentos de AP lhe trarão ganhos, visto que os mesmos realizam a comparação de seus custos e de suas receitas relacionando o consumo de insumos e produtividade obtida comparando com o uso de equipamento de AP. Constatou-se, também, que os entrevistados consideram que não há uma gestão eficaz e eficiente, bem como planejamento de investimentos nas propriedades. Porém, já existe um trabalho de qualificação de pessoas de dentro da propriedade para que não seja necessário contratar assessorias de terceiros, pois isso aumenta consideravelmente o custo do empreendimento.

Para que fosse possível chegar aos resultados mencionados houve dificuldades em relação à coleta de informações relacionadas a parte e gestão dos empreendimentos rurais e em alguns dos agricultores pesquisados observou-se uma dificuldade de entendimento no tema abordado por esta pesquisa, tendo muita dificuldade em responder a real situação da propriedade.

Com base nos dados obtidos através desta pesquisa, observa-se a necessidade de estudos futuros sobre o tema, a fim de manter as informações condizentes com a realidade e para que se conheça de maneira atualizada os fatores influenciadores no momento do produtor rural investir em AP e também seja possível diagnosticar dados inovadores que neste estudo não foram identificados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BALASTREIRE, L. A. **O estado-da-arte da agricultura de precisão no Brasil**. 1. Ed
Piracicaba: L. A. Balastreire, 2000.

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. 3ª reimp.
São Paulo, SP: Pearson, 2010.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CALLADO, A. A. C. **Agronegócio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006.

DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall,
2004.

FRANCETTO, T. R.; DAGIOS, R. F. **As vantagens da agricultura de precisão**. Santa Maria, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora:
Embrapa Gado de Leite, 2001.

LAMPARELLI, R. A. C.; ROCHA, J. V.; BORGHI, E. **Geoprocessamento e agricultura de precisão:
fundamentos e aplicações**. Guaíba: agropecuária, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATO, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARION, J. C. **Contabilidade rural**: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda pessoa jurídica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Contabilidade da pecuária: manejo do gado, teoria contábil na pecuária, custo e coleta de dados, contabilidade (plano de contas e manualização), imposto de renda na agropecuária, pessoa física e jurídica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MENEGHELLO, O. M. **Análise de reflectância espectral de amostras do solo e sua relação com modelos digitais de fertilidade**: estudo de caso em agricultura de precisão. Santa Maria, RS, 2008.

MOLIN, J. P. **Agricultura de precisão**: o gerenciamento da variabilidade. 3.ed. Piracicaba: 2001.

MUNDOS GEO. **Mapas de produtividade na agricultura de precisão**. Disponível em <<http://mundogeo.com/blog/2000/01/01/mapas-de-produtividade-na-agricultura-de-precisao/>> Acesso em 11 de set. de 2018.

NEPOMUCENO, F. **Contabilidade rural e seus custos de produção**. São Paulo: IOB-Thomson, 2004. XX Congresso Brasileiro de Custos – Uberlândia, MG, Brasil, 18 a 20 de novembro de 2013.

NUNES, J. S. **Agricultura de precisão**. Agrolink: o portal de conteúdo agropecuário. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/georreferenciamento/AgriculturaPrecisao.aspx>> Acesso em: 10 de outubro 2018.

OLIVEIRA, N. C. **Contabilidade do Agronegócio**: Teoria e Prática. Curitiba: Juruá, 2010.

PIRES, J. L. F.; CUNHA, G. R.; PASINATO, A.; FRANÇA, S.; RAMBO, L. **Discutindo agricultura de precisão: aspectos gerais**. Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 2004. 18 p. Disponível em: agricultura-precisao-produtores/agricultura-precisao-produtores2.shtml. Acesso em 22 novembro 2018.

RATKO, A. T. **Contribuições da contabilidade rural para propriedade agrícola de pequeno porte**. Pato Branco, 2008.

SARAIVA, M.; CUGNASCA, C.E; HIRAKAWA, A. R. **Aplicação em taxa variável de fertilizantes e sementes**. In: BORÉM, A. et al. (org.) Agricultura de Precisão. Viçosa, MG: UFV, 2000.

SILVA, R. A. G. **Administração Rural: teoria e prática**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009.