

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA DE  
PRECISÃO**

**AGRICULTURA DE PRECISÃO COMO APOIO A  
GESTÃO DOS CUSTOS DE AQUISIÇÃO DE  
FERTILIZANTES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Ronie Elton Gabbi**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

# **AGRICULTURA DE PRECISÃO COMO APOIO A GESTÃO DOS CUSTOS DE AQUISIÇÃO DE FERTILIZANTES**

**Ronie Elton Gabbi**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão, Área de Concentração Tecnologia em Agricultura de Precisão, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agricultura de Precisão.**

**Orientador: Prof. Dr. Elódio Sebem**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA DE  
PRECISÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado**

**AGRICULTURA DE PRECISÃO COMO APOIO A GESTÃO DOS  
CUSTOS DE AQUISIÇÃO DE FERTILIZANTES**

elaborada por  
**Ronie Elton Gabbi**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agricultura de Precisão**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**ELÓDIO SEBEM, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Eloir Missio, Dr. (UNIPAMPA)**

**Vitor Kochhmann Reisdorfer, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 30 de novembro de 2013.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão  
Universidade Federal de Santa Maria

### **AGRICULTURA DE PRECISÃO COMO APOIO A GESTÃO DOS CUSTOS DE AQUISIÇÃO DE FERTILIZANTES**

Autor: Ronie Elton Gabbi

Orientador: Elódio Sebem

Data e Local de Defesa: Santa Maria, 30 de novembro de 2013

A Agricultura de Precisão (AP) é uma tecnologia inovadora que tem se mostrado como uma importante ferramenta de gestão de uma empresa rural. O objetivo deste trabalho foi estimar a quantidade total dos insumos Calcário, Fósforo, Potássio e Enxofre na aplicação pela média e na aplicação a taxa variável, comparar os custos de aquisição destes fertilizantes para plantio da cultura da soja pelo método tradicional e pelo método da AP, e relacioná-los com os custos de implantação da AP. Para analisar os custos de aquisição dos fertilizantes comparamos a recomendação técnica considerando a média de aplicação de cada talhão e a aplicação a taxa variada com base em análises de solos extraídas por uma empresa especializada. Na aquisição dos insumos tivemos uma economia de R\$134.14/ha, ou seja, 19,86% do montante necessário se utilizarmos a agricultura convencional. A implantação da AP praticamente viabiliza-se no primeiro ano, já que o custo inicial da agricultura de precisão é de R\$135,00/ha, numa fazenda com área de plantio como a da estudada. Podemos dizer que a Agricultura de Precisão é uma ferramenta que pode sim ser usada estrategicamente na gestão da empresa rural, pois é fonte de informações que servem de base para melhorar a assertividade das decisões tomadas na gerência da propriedade.

**Palavras-chave:** Economia Agrícola, Aquisição de Fertilizantes, Custos de Implantação, Agricultura de precisão, Gestão.

## **ABSTRACT**

Master Thesis  
Post Graduation Program in Precision Agriculture  
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

### **PRECISION FARMING AS A MANAGEMENT SUPPORT COSTS OF PROCUREMENT OF FERTILIZERS**

Author: Ronie Elton Gabbi  
Advisor: Elódio Sebem  
Date and Place of Defense: Santa Maria, November 30<sup>th</sup> 2013

Precision Agriculture (PA) is an innovative technology that has proven to be an important management tool in a rural enterprise. This study aims to estimate the total amount of inputs such as limestone, phosphorus, potassium and sulfur in the implementation by the average rate and the variable rate, to compare the costs of buying these fertilizers for soybean plantation by the traditional method and the method of PA and relate them to the costs of implementing the PA. To analyze the costs of purchasing fertilizers we compared the technical recommendation based on the average of each field of application and variable application rate based on soil analysis extracted by a specialized company. It was saved \$134.14/ha in the acquisition of inputs, in other words, 19.86% of the necessary amount if we use conventional farming. The implementation of PA practically pays itself in the first year, since the initial cost of precision agriculture is \$135,00/ha, in a farm with planting area as the study. We can say that Precision Agriculture is a tool that can be used strategically in the management of rural enterprises, as it is a source of information that serves as basis for improving assertiveness of decisions in property management.

**Keywords:** Agricultural Economics, Fertilizer Acquisition, Deployment Costs, Precision Agriculture, Management .

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Custos de Produção Agrícola.....	24
Quadro 2 Talhões da Fazenda Fialho Velho.....	26
Quadro 3 Necessidade de Distribuição de Calcário.....	28
Quadro 4 Recomendação de Calcário pela média e com uso da AP.....	29
Quadro 5 Necessidade de distribuição de fósforo.....	30
Quadro 6 Aplicação de Fósforo pela média versus AP.....	30
Quadro 7 Necessidade de distribuição de Potássio.....	31
Quadro 8 Aplicação de Potássio pela média versus AP.....	32
Quadro 9 Necessidade de Enxofre.....	33
Quadro 10 Comparação da recomendação de Enxofre.....	34
Quadro 11 Comparativo Agricultura convencional versus AP.....	35
Quadro 12 Custos de Implantação da Agricultura de Precisão.....	36
Quadro 13 Valores economizados com fertilizantes usando a Tecnologia da Agricultura de precisão na área total da Fazenda Fialho Velho.....	36
Quadro 14 Custo final de plantio por hectare.....	37

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 O Agronegócio do Brasil.....	9
2.2 Agricultura de Precisão.....	12
2.3 Gestão Estratégica.....	14
2.4 Gestão de Custos.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 Análise de Custo de Produção de soja na Região onde se localiza a Fazenda estudada.....	23
3.2 Descrição da Propriedade.....	23
3.2.1 Equipamentos.....	25
3.2.2 Divisão da Fazenda em Talhões.....	25
3.2.3 Procedimentos de amostragem.....	25
4 RESULTADOS.....	27
4.1 Calcário.....	27
4.2 Fósforo.....	29
4.3 Potássio.....	31
4.4 Enxofre.....	32
4.6 Agricultura Convencional versus Agricultura de Precisão.....	34
4.7 Custo para implantação da Tecnologia de Agricultura de Precisão.....	35
5 CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

# 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais fornecedores de produtos agropecuários para o mundo. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014), somos o primeiro país no ranking mundial em produção e exportação de açúcar, café, suco de laranja, o segundo país em produção e exportação de soja, e o primeiro país em exportação e segundo em produção mundial de carne bovina, tabaco e cana de açúcar. Os principais destinos das nossas exportações de produtos agrícolas são: 20,4 bilhões de dólares para União Europeia, 11 bilhões para China, 5,4 bilhões para os Estados Unidos da América, 4,6 bilhões para Rússia.

Se o Brasil mantivesse a mesma tecnologia de produção usada em 1960, segundo MAPA (2014), teríamos que ocupar mais 145 milhões de hectares de terra para crescermos em produtividade que alcançamos até 2010, porém com novas tecnologias o Brasil cresceu 774% em produção de 1960 a 2010. Saímos de 17,2 toneladas de grãos para 150,8 em 2010. Em hectares, de 22 milhões para 47,5 milhões. Em produtividade por hectare, de 783 mil quilos para 3.173.

Em 1957 os professores da Universidade de Harvard nos Estados Unidos da América, John Davis e Ray Goldberg lançaram um conceito para entender a nova realidade da agricultura, o termo *agribusiness*, segundo eles, definindo como uma nova visão na cadeia produtiva agrícola. No Brasil essa nova forma de ver a agricultura disseminou-se na década de 80 quando também surgiu a ABAG, Associação Brasileira de Agribusiness e também o Programa dos Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial na Universidade de São Paulo.

Com o aumento da tecnologia embarcada nas máquinas do campo, utilização de sistemas de posicionamento global, tecnologias em geoprocessamento e outras técnicas usadas pela Agricultura de Precisão, poderá ser mais fácil para o gestor acertar a sua tomada de decisão em de um resultado mais positivo para a propriedade. Utilizando-se desta tecnologia este trabalho de conclusão tem como objetivo, estimar a quantidade total dos insumos Calcário, Fósforo, Potássio e

Enxofre na aplicação pela média e na aplicação a taxa variável, comparar os custos de aquisição destes fertilizantes para plantio da cultura da soja pelo método tradicional e pelo método da AP, e relacioná-los com os custos de implantação da AP na Fazenda Fialho Velho localizada na região Norte do Estado do Rio Grande do Sul.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O Agronegócio do Brasil**

Com a venda de 27 milhões de toneladas de milho ao exterior, o Brasil se tornou pela primeira vez, na safra 2012/2013, o maior exportador mundial do grão, mas deve perder o posto, no ano que vem, para os Estados Unidos, como aponta relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2013).

A agência da ONU prevê que as exportações brasileiras de milho sofram uma queda até 2014, de 27 para 23 milhões de toneladas e que as vendas americanas atingirão 34 milhões de toneladas, 10 milhões acima da registrada na temporada atual.

Em contrapartida, o Brasil deverá ser o primeiro na exportação de açúcar, sendo responsável pela metade do comércio mundial desse produto.

A agência da ONU prevê também uma safra mundial recorde de grãos, incluindo o arroz, neste ano. Deverão ser produzidas mais de 2,46 bilhões de toneladas, o que representa um aumento de 6,5% em relação ao ano passado. O crescimento foi impulsionado, sobretudo, pela produção de trigo e milho.

No ano-safra 2013/2014, a relação entre oferta e demanda de grãos deve ficar estável. No período passado, houve uma diminuição na produção, o que ocasionou um aumento de preços. O consumo de cereais deve chegar a 2,4 bilhões de toneladas.

A expectativa é que as importações de alimentos movimentem mais de 1 trilhão de dólares até 2014, 13% a menos do que em 2011, ano recorde, . O aumento dos preços de peixes e produtos de origem animal será compensado pela baixa na maioria dos produtos básicos, principalmente o açúcar.

O consumo mundial do açúcar deve aumentar de 24,3 quilos por pessoa no ano-safra 2011/2012 para 24,6 em 2012/2013.

"Nos países em desenvolvimento, a utilização do açúcar deve expandir em 2,6%, ou seja, 3,1 milhões de toneladas, ao total 121,8 milhões de toneladas, o equivalente a 70% do consumo global," diz o relatório da FAO.

Segundo a organização, a produção mundial de soja baterá o recorde de 266 milhões de toneladas, 11 % a mais do que em 2011/2012. O Brasil aumentou a sua safra, e a expectativa é que o país venha pela primeira vez a exportar quase a mesma quantidade que os Estados Unidos, que teve uma queda na produção.

A FAO (2013) também apontou a tendência do aumento de 25% com relação à safra passada na produção de trigo no Brasil, totalizando 5,5 milhões de toneladas, valor considerado pela organização abaixo da média. O país é o segundo maior importador desse grão no mundo, e a expectativa para 2013 é a importação de 7,5 milhões de toneladas.

Com relação à carne, o país deve ter uma produção recorde de 9,5 milhões de toneladas, devido ao aumento da demanda internacional, às boas condições de pastagem e ao aperfeiçoamento das práticas de gestão da indústria. Esse crescimento deverá afetar a exportação desse produto, gerando um crescimento de 6% (FAO, 2013).

Segundo o autor Marcos Fava Neves, Agrônomo formado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de São Paulo, cujo é Professor de Planejamento, Estratégia e Marketing, cerca de 30 a 35% do Produto Interno Bruto do Brasil, com safras que ultrapassam de 120 milhões de toneladas de grãos, responde por 42% das exportações brasileiras, sendo Brasil o maior exportador de cana de açúcar, citrus e café.

Segundo a CONAB (2013) a safra 2012/2013 de acordo com o estudo, o aumento foi de 11,4% em relação ao mesmo período no ano anterior, quando chegou a 166,17 milhões de toneladas. Nesta edição, o destaque foi para o milho 2ª safra, que teve um crescimento de 13,1% e produção estimada em 44,24 milhões de toneladas. A soja também teve aumento expressivo, com incremento de 22,7%, passando de 66,38 para 81,45 milhões de toneladas.

A área plantada total chegou a 53,22 milhões de hectares. A cultura da soja continua ocupando o maior espaço, com 27,72 milhões de hectares, 10,7% maior que o ano anterior. O milho 2ª safra acompanhou a ampliação, com 8,95 milhões de hectares e crescimento de 17,5%. Outras culturas também apresentaram leves aumentos em relação à área, como o amendoim, cevada e aveia. Os estudos para

este levantamento de safra foram realizados no período de 20 a 24 de junho (CONAB, 2013).

O Rio Grande do Sul tem cerca de, 282 mil quilômetros quadrados, pouco mais de 3% do território Nacional, 11 milhões de habitantes, 6% da população brasileira, gera o quarto maior PIB do país em torno de R\$ 175 bilhões, é um dos maiores estados produtores de grãos, o segundo polo comercial e o segundo polo da indústria de transformação nacional. O Estado apresenta relevo baixo, com 70% de seu território a menos de 300 metros de altitude. Com participação de aproximadamente 7% do PIB Nacional, a economia gaúcha é baseada no agronegócio, soja, trigo, arroz e milho, além da pecuária e da indústria (CONAB, 2013).

Durante 2012 o agronegócio gaúcho experimentou forte flutuação, no primeiro trimestre o PIB reduziu 1,8%, manteve-se assim no segundo e no terceiro trimestre de 2012 registrou crescimento de 1,2% com relação a 2011. A produção concentra-se neste Estado nos dois primeiros trimestres do ano.

Na pesquisa realizada pela Conab (2013) as terras no Rio Grande do Sul, totalizam 441.472 estabelecimentos chegando a 20.326.715 hectares, sendo que 84% dessa área está nas mãos de proprietários, 6% em arrendatários, 5% ocupante, 2% Parceiro, 2% assentados sem titulação definitiva e 1% produtor sem área. Sua produção tem como principais culturas em relação ao percentual sob produção nacional, soja 9,83%, milho 4,58%, trigo 47,37%, feijão 3,22% Mandioca 5,31%, fumo 43,61%, uva 51,28%. O Rio Grande do Sul é o terceiro Estado do Brasil em número de propriedades de agricultura familiar cerca, de 85,7% do total de propriedades do Estado. No cenário Nacional, o Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz, maior produtor de fumo e terceiro maior produtor de soja, na pecuária, tem o sexto maior rebanho bovino. Na fruticultura tem o primeiro lugar na produção de uva, melancia, figo e pera e o segundo lugar na produção de maçã.

## 2.2 Agricultura de Precisão

Agricultura de Precisão é gerenciar o sistema de produção considerando a variabilidade espacial (e temporal) das lavouras e buscar tirar proveito dessas desuniformidades sempre que elas forem relevantes (MOLIN, 2012).

Desde os meados da década de 1980, um grande número de termos tem sido usado para descrever o conceito da agricultura de precisão: (i) agricultura por metro quadrado (REICHENBERG & RUSSNOGLE, 1989); (ii) agricultura com base em tipos de solos (CARR et al., 1991; LARSON & ROBERT, 1991); (iii) aplicação de insumos a taxas variáveis – VRT (SAWYER, 1994); (iv) variável espacial, precisão, prescrição, ou manejo específico de culturas Agricultura de Precisão: manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e 9 culturas (SCHUELLER, 1991); (v) manejo por zonas uniformes (PIERCE & SADLER, 1997). Assim, o manejo de solos e culturas por zonas uniformes tem por definição a propriedade de identificar e analisar características de solo, histórico de cultivo, clima e outras variáveis do sistema de produção, em diferentes locais dentro do campo.

Agricultura de precisão ou manejo por zonas uniformes tem por princípio básico o manejo da variabilidade dos solos e culturas no espaço e no tempo. Sem essa variabilidade, o conceito de agricultura de precisão tem pouco significado e nunca teria evoluído (MULLA & SCHEPERS, 1997).

A agricultura de precisão engloba aspectos da variabilidade dos solos, clima, diversidade de culturas, performance de máquinas agrícolas e insumos (físicos, químicos e biológicos) naturais ou sintéticos, usados na produção das culturas.

Com base nesses princípios, Pierce & Nowak (1999) utilizam a seguinte definição: “Agricultura de Precisão é a aplicação de princípios e tecnologias para manejar a variabilidade espacial e temporal, associada com todos os aspectos da produção agrícola, com o objetivo de aumentar a produtividade na agricultura e a qualidade ambiental”. O advento da agricultura de precisão, com a incorporação de tecnologias avançadas no campo, vem provocando uma nova revolução nos processos, sistemas e métodos do manejo agrícola, trazendo principalmente novas soluções para as questões do aumento da produtividade em conjunto com a redução do impacto ambiental.

O manejo, visa um melhor conhecimento das variáveis agrícolas, é a solução utilizada na agricultura de precisão. Esse conhecimento decorre de mapas obtidos a partir do sensoriamento, em muitos casos, em tempo real e remotamente sobre variações espaciais e temporais de crescimentos de plantas e suas produções. Assim, obtêm-se dados sobre matéria orgânica, relevo, disponibilidade de água, distribuição de macro e micro nutrientes, variações edafo-ambientais, entre outras. Dessa forma, o manejo de sítio específico e a tomada de decisão pode ser feita a partir de uma base correta de informações. (PIERCE & NOWAK 1999)

O uso da agricultura de precisão vem se tornando cada vez mais frequente em países, como Estados Unidos e Japão, onde os governos vêm enfatizando a pesquisa e o desenvolvimento nesta área como uma estratégia nacional (NRC, 1997; JAPANESE GOVERNMENT, 1998). Na Europa vários países têm publicado seus resultados de aumento de produtividade com o uso da agricultura de precisão (BLACKMORE, 1994; LARSCHEID, 1996; LARSCHEID, 1997).

Assim, o Governo brasileiro deve priorizar ações que garantam ao País desenvolver sua agricultura fundamentada nos avanços tecnológicos atuais, de forma a garantir seu nicho frente ao cenário de um mundo cada vez mais globalizado Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Agricultura de Precisão (AP) compreende um conjunto de técnicas e metodologias que visam otimizar o manejo das culturas e a utilização dos insumos agropecuários, proporcionando máxima eficiência econômica (CONAB, 2013).

As ferramentas de AP permitem o uso racional de corretivos, fertilizantes e agroquímicos garantindo a redução dos impactos ambientais decorrentes da atividade agrícola. O fomento da Agricultura de Precisão pelo Ministério da Agricultura iniciou-se com a criação da Coordenação de Acompanhamento e Promoção da Tecnologia Agropecuária em 2005.

Mas o que é a Agricultura de Precisão? Segundo Molin (2012), Agricultura de Precisão é um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variação espacial de propriedades do solo e das plantas encontradas nas lavouras e visa a otimização do lucro, sustentabilidade e proteção do ambiente. Trata-se de um conjunto de tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento que considere a variabilidade espacial da produção. Segundo Balastreire (2000) os principais benefícios econômicos que podem advir da utilização desta tecnologia são decorrência da possibilidade de se fazer aplicação localizada de insumos

(fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas) em taxa variável em cada ponto do campo, possibilitando assim a melhoria das suas características, pois, aplica-se às quantidades certas nos locais certos, e com isso, pode-se aumentar a produtividade das culturas com redução de custos.

Mantovani et al. (1998) definem agricultura de precisão, como sendo a tecnologia cujo objetivo consiste em aumentar a eficiência, com base no manejo diferenciado de áreas na agricultura. É uma tecnologia que se encontra em constante desenvolvimento, modifica as técnicas existentes e incorpora novas técnicas, fornecendo informações aos especialistas em manejo agrícola. Integra significativamente a computação, a eletrônica e elevados níveis de controle. Os autores salientam que a agricultura de precisão não consiste simplesmente na habilidade em aplicar tratamentos que variam de um local para local, mas deve ser considerada como a habilidade em monitorar e acessar a atividade agrícola, precisamente em um nível local, devendo-se ter uma completa compreensão sobre o processo, favorecendo a aplicação de modo a atingir um determinado objetivo como uma forma de manejo sustentável.

Segundo Robert (2002), estudos mais recentes sobre a lucratividade da agricultura de precisão, baseados no orçamento parcial, têm mostrado uma tendência positiva e lucratividade nas técnicas de agricultura de precisão. Estudo recente na região centro-oeste dos Estados Unidos, a partir de 108 casos, indicou que 63% deles tiveram lucros e retornos positivos com a adoção da agricultura de precisão, 26% tiveram resultados mistos e 11% resultados negativos.

### **2.3 Gestão Estratégica**

A evolução da importância da informação nas organizações ocorreu da seguinte forma: na década de 50, considerava-se a informação um requisito burocrático necessário, que contribuía para reduzir o custo do processamento de muitos papéis; nos anos 60 e 70, via-se a informação como um suporte aos propósitos gerais da empresa, que auxiliava no gerenciamento de diversas atividades; a partir das décadas de 70 e 80, passou-se a compreender a informação como um fator de controle e gerenciamento de toda a organização, que ajudava e

acelerava os processos de tomada de decisão, e, da década de 90 até os dias atuais, passou-se a reconhecer a informação como um recurso estratégico, uma fonte de vantagem competitiva para garantir a sobrevivência da empresa (LAUDON e LAUDON, 1996).

Para essa nova sociedade, a informação passa a ser um bem de valor crescente. A maior diferença em relação a sociedade industrial é que grande parte dos produtos e serviços passa a ser intangível e perecível. Para organizações em geral, a Sociedade da Informação está trazendo profundas implicações nas formas de operar e de competir. Cada vez mais, as organizações empresariais dependem da informação para atingir completamente seus objetivos. Por conta disso, sistemas de captação de informações ganham destaque crescente em praticamente todas as atividades econômicas como exemplo, a Agricultura de Precisão.

Ainda neste cenário, precisamos entender a competitividade ou seja, a capacidade que uma organização empresarial tem de se manter no negócio de forma autossustentável. Competitividade tem a ver com a continuidade dos negócios, isso implica em escapar das armadilhas impostas pelo sistema mercado, como custos de produção, períodos de comercialização, concorrentes, novos entrantes, entre outros. Segundo Porter (1989), identifica três possíveis abordagens de negócio para assegurar a competitividade do projeto empresarial: Através da *Diferenciação* que é quando a empresa concentra esforços com a finalidade de oferecer um produto ou serviço que tenha características especiais que aumentam a percepção de valor aos olhos dos Clientes, justificando assim um preço mais elevado que a média praticada no mercado, algo complicado quando se trabalha com commodities. Outra forma de uma empresa se posicionar, segundo Porter é se fazer presente no mercado por *Liderança de Custo*, ou seja, quando a empresa consegue um produto com qualidade similar aos do mercado por um preço menor. E a terceira forma que Porter escreve é a de posicionamento por *Nichos*, quando uma empresa se posiciona para produzir com foco num determinado nicho de mercado, por exemplo Agricultura orgânica, que tem mercado específico e com preço diferenciado.

O mesmo autor propôs um modelo de análise que foi uma das grandes contribuições para a compreensão das estratégias adotadas na gestão de negócios. Podemos observar que o modelo explica o posicionamento estratégico de um projeto empresarial, resulta da combinação de cinco forças competitivas: a dos

*Concorrentes*, que refere-se a rivalidade existente entre as organizações que atuam no setor, variando entre menos ou mais predatórias, qualquer distanciamento que se obtenha dos concorrentes representa uma melhoria competitiva.

Outra força competitiva de Porter, são os *Novos Entrantes*, que diz respeito aos novos concorrentes que entram no setor, no Agronegócio vemos isso acontecer alavancados pelo bom preço da soja principalmente, os aventureiros de lançam inflacionando preços de arrendamentos, ou derrubando preços do produto pelo excesso de produção no ano subsequente.

A terceira força competitiva de Porter, é a relação de poder que os *Fornecedores*, exercem sobre a empresa na cadeia produtiva, fixando valores de insumos (PORTER, 1989) por exemplo, prazos de pagamentos, prazos de entrega, principalmente quando existe um único ou poucos fornecedores no setor.

A quarta força competitiva que Porter escreveu, é a pressão ou força, que os *Clientes/compradores* exercem sobre a empresa (PORTER, 1989) podendo ter menor ou maior poder de pressão quando há poucos ou um único comprador do produto produzido.

A quinta força competitiva de Porter, é de o surgimento de novos produtos ou *Produtos Substitutos*, quando surge no mercado um novo produto que possa substituir o consumo do produto que a empresa está produzindo.

Resumindo, a Informação pode dar sua contribuição à competitividade no negócio da organização quando (PORTER, 1989): i) Gera diferenciação, permitindo que os produtos e serviços sejam percebidos como melhores que os da concorrência; ii) Gera vantagens de liderança de custos, viabilizando a entrega de produtos em preços e condições mais baratas; iii) Possibilita a organização atuar no atendimento de nichos específicos; iv) Torna viável o atendimento de mercados que anteriormente não faziam parte de sua base.

Altera positivamente o equilíbrio de forças entre a organização e seus clientes, fornecedores, concorrentes, produtos substitutos e possíveis novos entrantes.

O conceito de estratégia se amplia para a capacidade da organização olhar adiante, atenta ao que já foi realizado, observando a posição única em relação ao mercado e a forma como atua internamente, para alcançar seus objetivos sem que os concorrentes a sigam.

Mintzberg (1989), destaca ainda a necessidade de se enxergar o todo, citando a evolução da estratégia como um meio prescritivo (com base em planejamento), descritivo (baseado em visão), e, posteriormente, com foco no ambiente externo, para uma concepção transformacional, capaz de lidar e incorporar mudanças estratégicas.

É necessário, portanto, não basear a estratégia em um planejamento fixo e imutável, mas, sim, flexível, atento e proativo às mudanças no ambiente. A estratégia deve: fixar a direção, mas se adaptar; ter foco, mas com visão periférica; distinguir-se das demais, mas não simplificar; consistente, mas não cega. Corroborando essa visão, Camillus (1997) afirma que novas formas de organização vêm para explicar a onda transformacional, proativa e ajustada à nova realidade, um contexto de mudanças gigantescas e não contínuas.

Esse paradigma vai além da predição e adaptação para criar o futuro, através do estímulo e criação das mudanças. A importância dessa visão de futuro para a estratégia de organização é destacada por Hamel e Prahalad (2005), pois “estabelece uma posição de liderança desejada e o critério que a organização usará para mapear seu progresso”. Esse conceito se baseia na capacidade inovativa e proativa da organização utilizar seus recursos, de forma a desenvolvê-los para encarar os desafios em busca dos objetivos.

A proposta de Hamel e Prahalad é completamente aceitável, uma vez que vem de encontro aos conceitos descritos por Mintzberg (1989) e Camillus (1997) sobre a necessidade das organizações serem flexíveis e proativas em face das mudanças, utilizando formas diferentes de organizar suas estruturas para concretizar um objetivo. O paradigma da transformação da organização, bem como de sua capacidade de transformar o ambiente em sua volta, é essencial para a sobrevivência das empresas e consecução da estratégia, perante um contexto de mudanças descontínuas.

Dessa forma, para que uma organização tenha sucesso na formulação de sua estratégia, é necessária uma capacidade de criar e dominar novas oportunidades, possuir um conjunto de habilidades diferenciadas e ter uma visão de futuro capaz de influenciar o contexto em que atua. Esses aspectos são relevantes, tanto no contexto brasileiro quanto internacionalmente, dado o ambiente globalizado e de extrema diversidade em que as empresas atuam. Camillus (1997) destaca ainda a Tecnologia da Informação e Conhecimento necessário, juntamente com a

Globalização, como aspectos desafiadores criados pelo ambiente interno das organizações. Tal conjunto de fatores internos, bem como os aspectos ligados diretamente à estratégia das organizações, estabelecem enormes desafios a sua capacidade de lidar com o contexto transformacional, uma vez que exigem mudanças estruturais extremamente inovadoras. Segundo Camillus (1997):

“Organizações que abraçaram e ilustram poderosamente o paradigma transformacional... são direcionadas por uma visão de futuro baseada em uma extensão substancial de valores humanos e gerenciais expostos por seus líderes e as habilidades únicas e distintas que a distinguem das demais”. (Camillus, 1997)

De um modo geral, os estudos que buscam identificar os impactos da Informação sobre a competitividade sempre têm um mesmo pano de fundo: a melhoria do posicionamento competitivo por meio da inovação, ou seja, da introdução de mudanças que possam resultar em benefício para a organização.

## **2.4 Gestão de Custos**

Segundo Crepaldi (1998), a contabilidade de custos tem sido uma das ferramentas administrativas menos utilizadas pelos produtores brasileiros e é vista, geralmente, como uma técnica complexa em sua execução, com baixo retorno na prática.

Crepaldi (1998) afirma ainda que a tarefa de gerar informações gerenciais que permitam a tomada de decisão com base em dados consistentes e reais, é uma dificuldade constante para os produtores rurais.

Assim, cabe aos profissionais responsáveis pelas práticas contábil-gerenciais buscarem formas de adequar a Contabilidade às reais necessidades dos produtores rurais, sem que isto seja uma tarefa dispendiosa, e gerar relatórios contábeis que possam dar subsídios suficientes para auxiliá-los na tomada de decisões, a fim de que as empresas rurais possam ter uma administração eficiente.

Procópio (1996) destaca que muitos administradores rurais reconhecem a necessidade da utilização da Contabilidade, os quais reivindicam um quadro de informações básicas para a tomada de decisões e fazendo o uso de alguns

relatórios contábeis. Todavia, os administradores analisam esses relatórios sem a adequada consideração às informações necessárias ou o adequado conhecimento de como esses relatórios deveriam ser interpretados (PROCÓPIO, 1996).

Custo é o consumo de valores para determinados fins, o que vem diferenciá-lo de pagamento ou despesas Silva (2010).. Despendemos dinheiro, adquirindo bens e fazendo despesas. Entretanto, não é a aquisição ou o pagamento que constitui o custo mas, o consumo, ato que transforma despesas em custo. Daí, despesa e custo não são sinônimos (SILVA, 2010). Custo representa as múltiplas aplicações de bens e/ou serviços para obtenção de um bem de uso ou de troca. Para determinarmos um "custo", torna-se necessário o agrupamento de uma série de fatores que integram sua estrutura, tais como, no caso de uma empresa: i) Matéria-prima;ii) Material de embalagem;iii) Mão-de-obra direta;iv) Mão-de-obra indireta; v) Despesas industriais fixas; vi) Despesas industriais variáveis; vii) Despesas financeiras; viii) Despesas tributárias; ix) Despesas de vendas; x) Despesas de distribuição; xi), (SILVA, 2010)

Com o agrupamento dessas despesas, tem-se o custo devidamente apropriado que será rateado entre os diversos setores, em bases proporcionais e que, acumulado, se chegará ao custo final do produto básico para uma eficiente política de preço. São despesas e/ou custos que, independentemente do ritmo da produção e/ou das vendas, permanecem ou não se alteram por um razoável período de tempo. Se houver alterações, elas não chegam a ser significativas ao ponto de modificar o conceito. Exemplo: Aluguel do Imóvel (SILVA, 2010).

Produzindo e/ou vendendo-se mais ou menos, o valor do aluguel do imóvel permanece. Mesmo que não se produza nada ou nada se venda, o valor do aluguel deve ser pago. São despesas e/ou custos que se alteram de acordo com o ritmo da produção. Exemplo: Matérias-primas. Aumentando-se a produção, na mesma proporção aumenta-se a quantidade de matérias-primas. São despesas e/ou custos em que parte é fixa e parte é variável. Exemplo: Energia Elétrica (SILVA, 2010).

Se a fábrica estiver operando, os maquinários consomem energia elétrica e não operando, o gasto com energia elétrica é nulo. Já na área administrativa, nos escritórios, independente do ritmo da produção consome-se energia elétrica com lâmpadas, calculadora, computadores, etc. Existe ainda o conceito de custos diretos e indiretos. Exemplos: o operário que trabalha diretamente na fabricação do produto, na linha de produção é uma mão-de-obra direta, totalmente variável (SILVA, 2010).

Já o líder de uma equipe de operários é uma mão-de-obra indireta, na sua maioria invariável, já que, aumentando ou não a equipe de operários, ele continua. São aqueles decorrentes da atividade principal da empresa, para a qual ela foi constituída. Exemplo: mão-de-obra direta ou indireta, matérias-primas, energia elétrica, (SILVA, 2010)

São aquelas não decorrentes da atividade principal da empresa. Exemplo: juros pagos na utilização de capital de terceiros. As vendas denominada também Receitas, são necessárias para cálculo do Ponto de Equilíbrio e são classificadas sempre como variáveis, ou seja: pode-se não vender nada, como pode-se atingir um certo volume de vendas. Havendo interesse podem-se separar as vendas por tipo de produto, por área de venda, etc. Receitas operacionais são consequentes da atividade principal da empresa: venda de produtos (SILVA, 2010) .

Receitas não operacionais são consequência de outras atividades, diferentes da atividade principal. Exemplo: juros obtidos com aplicação dos excedentes de caixa no mercado financeiro, aluguel de algum imóvel de propriedade da empresa várias são as formas utilizadas para classificação das despesas e/ou custos fixos, variáveis e semi-variáveis. Depende de um consenso lógico e discutível, variando de um ramo de atividade para o outro. Entendendo a essência, da forma como estamos fazendo, não será difícil para um analista definir e ou classificar. Se a empresa dispõe de balancetes mensais, devidamente auditados, indispensáveis para uma eficiente administração, as informações são extraídas das Demonstrações de Resultados (SILVA, 2010) .

Caso não disponha dos balancetes, as informações serão levantadas de forma extra contábil, na certeza de que são exatas. São os diversos setores da empresa aos quais serão alocados os custos segundo um processo de rateio. Isso permitirá tomar conhecimento do custo de cada setor, que permitirá também calcular o custo do produto, quando da passagem pelo setor (SILVA, 2010).

Tem empresas grandes que têm um grande número de setores tais como, diretoria, gerência, compras, vendas, almoxarifado, torneria, ferramentaria, etc. Tem empresas pequenas que têm, pode-se dizer, apenas dois setores tais como: setor administrativo e setor produtivo e muitas vezes o próprio dono acumula as funções nos dois setores (SILVA, 2010).

É a distribuição das diversas despesas aos diversos centros de custo de acordo com vários critérios. As bases de rateio serão aquelas previamente

estudadas pelo pessoal técnico e administrativo. Por exemplo: o total das despesas relacionadas com salários e encargos será rateado de acordo com a folha de pagamento do pessoal alocado a cada centro. Depreciação será rateada com base nas máquinas e equipamentos de cada centro. Despesas com alimentação serão rateadas na proporção do número de empregados de cada centro. Despesas com aluguel serão rateadas na proporção da metragem quadrada de cada setor. Portanto, para o rateio usa-se o bom senso, adotando o critério mais racional possível, adequado ao ramo de atividade (SILVA, 2010) .

A importância do rigor na determinação das bases de rateio está no fato de que eles devem ser fixos, para serem aplicados de uma forma similar em todos os demonstrativos periódicos, de um mesmo exercício, salvo casos específicos, devidamente justificados e anotados para que as análises não fiquem distorcidas. A somatória vertical dos valores rateados fornece o custo de cada setor, seja ele centro direto ou indireto (SILVA, 2010).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Um método é um conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade, produzir determinado objeto ou desenvolver certos procedimentos ou comportamentos (OLIVEIRA, 1999). O método científico caracteriza-se pela escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de uma determinada situação sob estudo e sua escolha deve estar baseada em dois critérios básicos: a natureza do objetivo ao qual se aplica e o objetivo que se tem em vista no estudo (FACHIN, 2001)

Dentro do método científico pode-se optar por abordagens quantitativas ou qualitativas, embora hajam autores que discordem desta dicotomia (GOODE e HATTT, citados por OLIVEIRA, 1999). A abordagem quantitativa preocupa-se com quantificação de dados, utilizando para isto recursos e técnicas estatísticas; é muito utilizada em pesquisas descritivas onde se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis ou em pesquisas conclusivas, onde se buscam relações de causalidade entre eventos (OLIVEIRA, 1999).

Cabe registrar que os preços utilizados para o cálculo do custo de produção, como por exemplo, os preços da implantação da técnica de agricultura de precisão, foram obtidos das empresas especializadas da região, buscando-se com isso refletir, com o máximo de fidedignidade, os preços efetivamente pagos pelos produtores. Para análise de viabilidade econômica do emprego de técnicas de agricultura de precisão na aquisição de fertilizantes foi feita uma comparação entre custo de aquisição que adota técnica de agricultura de precisão e o levantamento de custo de fertilizantes pela técnica tradicional de plantio direto. Dessa forma, o estudo possibilitou comparar os custos envolvidos nos sistemas produtivos tradicional de plantio direto e o que adota a técnica de agricultura de precisão, possibilitando determinar o quanto vai custar a aquisição de fertilizantes nas duas modalidades de plantio.

Para chegar á uma conclusão, este trabalho faz uma comparação entre os custos de aquisição de fertilizantes considerando o plantio convencional, ou seja,

aplicando fertilizantes com recomendações técnicas agronômicas feitas através da média necessária por hectare e a produção da soja utilizando a tecnologia da Agricultura de Precisão para aplicação de fertilizantes a taxa variável, com base em análises de solos na Fazenda Fialho Velho propriedade localizada na região de Palmeira das Missões, Norte do Rio Grande do Sul.

### **3.1 Análise de Custo de Produção de soja na Região onde se localiza a Fazenda estudada.**

Segundo a CONAB (2013), para se plantar um hectare de soja na Região Norte do Rio Grande do Sul, gasta-se R\$ 1.532,36, conforme Quadro 1. Estes valores serviram de base comparativa para o estudo dos resultados.

### **3.2 Descrição da Propriedade**

A fazenda Fialho Velho, aqui analisada, está localizada nesta região, possui área total em de 1.400 hectares, conforme tabela 1, divididos em 25 Talhões. O empreendimento tem sua gestão feita pela terceira geração, (Netos) dos desbravadores, os quais dividem a organização da gestão em estratégica e operacional, conforme organograma abaixo, figura 1,a estratégica conduz as atividades comerciais da produção, analisando melhor época para vender o grão, qual a melhor oferta pelo mesmo e da compra de suprimentos para lavoura analisando qual a necessidade solicitada pela área operacional, faz a gestão financeira dos recursos necessários para o empreendimento, controla a gestão de pessoas adequando perfil para a função exigida. A área operacional, faz a fazenda acontecer propriamente dita, respeitando as janelas de plantio e colheita, planta quando tem de plantar, pulveriza quando precisa pulverizar, colhe e armazena quando chegar a hora para tal, respeitando sempre as recomendações técnicas, tanto a consultoria dada por agrônomo especializado externo, como a do funcionário, técnico agrícola que é responsável pela operação da pulverização.

<b>CUSTOS DE PRODUÇÃO - Agricultura Empresarial</b>					
Cultura:	SOJA		Região:	Passo Fundo	
Safra:	2013/2014				
Produtividade	2.500 Kg				
DISCRIMINAÇÃO	CUSTO / ha	CUSTO 60 Kg	% Custo Variável	% Custo Total	
<b>I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA</b>					
1 - Operação com Máquinas					
1.1 - Tratores e Colheitadeiras	R\$ 141,00	R\$ 3,37	13,76	9,2	
2 - Mão de Obra	R\$ 20,13	R\$ 0,50	1,96	1,31	
3 - Administrador	R\$ 73,52	R\$ 1,76	7,17	4,8	
4 - Royalties	R\$ 47,48	R\$ 1,14	4,63	3,1	
5 - Fertilizantes	R\$ 291,12	R\$ 6,99	28,4	19	
6 - Agrotóxicos	R\$ 135,18	R\$ 3,24	13,19	8,82	
7 - Outros					
<b>TOTAL DESPESAS CUSTEIO DA LAVOURA (A)</b>	<b>R\$ 708,43</b>	<b>R\$ 17,00</b>	<b>R\$ 69,11</b>	<b>R\$ 46,23</b>	
<b>II - OUTRAS DESPESAS</b>					
8 - Transporte Externo	R\$ 27,50	R\$ 0,66	2,68	1,79	
9 - Despesas Administrativa	R\$ 19,86	R\$ 0,48	1,93	1,29	
10 - Despesas de armazenagem	R\$ 177,74	R\$ 4,27	17,34	11,6	
11 - Assistência Técnica	R\$ 13,22	R\$ 0,32	1,29	0,86	
12 - CESSR	R\$ 54,60	R\$ 1,31	5,33	3,56	
<b>TOTAL OUTRAS DESPESAS (B)</b>	<b>R\$ 292,92</b>	<b>R\$ 7,04</b>	<b>R\$ 28,57</b>	<b>R\$ 19,10</b>	
<b>III - DESPESAS FINANCEIRAS</b>					
13 - Juros Financiamento	R\$ 23,65	R\$ 0,57	2,31	1,54	
<b>TOTAL DESPESAS FINANCEIRAS (C)</b>	<b>R\$ 23,65</b>	<b>R\$ 0,57</b>	<b>2,31</b>	<b>1,54</b>	
<b>CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)</b>	<b>R\$ 1.024,97</b>	<b>R\$ 24,61</b>	<b>99,99</b>	<b>66,87</b>	
<b>IV - DEPRECIACIONES</b>					
14 - Depreciação de Benfeitorias	R\$ 54,37	R\$ 1,30	5,30	3,55	
15 - Depreciação de Implementos	R\$ 65,02	R\$ 1,56	6,34	4,24	
16 - Depreciação de Máquinas	R\$ 14,94	R\$ 0,36	1,46	0,97	
<b>TOTAL DE DEPRECIACIONES (E)</b>	<b>R\$ 134,33</b>	<b>R\$ 3,22</b>	<b>13,1</b>	<b>8,76</b>	
<b>V - OUTROS CUSTOS FIXOS</b>					
17 - Manutenção periódica de Benfeitorias	R\$ 0,36	R\$ 0,01	0,04	0,02	
18 - Encargos Sociais	R\$ 0,34	R\$ 0,01	0,03	0,02	
19 - Seguro Capital Fixo	R\$ 5,61	R\$ 0,13	0,55	0,37	
<b>TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)</b>	<b>R\$ 6,31</b>	<b>R\$ 0,15</b>	<b>0,62</b>	<b>0,41</b>	
<b>CUSTO FIXO (E+F=G)</b>	<b>R\$ 140,64</b>	<b>R\$ 3,37</b>	<b>13,72</b>	<b>9,17</b>	
<b>CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)</b>	<b>R\$ 1.165,61</b>	<b>R\$ 27,98</b>	<b>113,71</b>	<b>76,04</b>	
<b>VI - RENDA DE FATORES</b>					
20 - REMUNERAÇÃO ESPERADA CAPITAL	R\$ 47,75	R\$ 1,15	4,66	3,12	
21 - TERRA PROPRIA	R\$ 319,00	R\$ 7,66	31,12	20,82	
<b>TOTAL DE RENDA DE FATORES (I)</b>	<b>R\$ 366,75</b>	<b>R\$ 8,81</b>	<b>35,78</b>	<b>23,94</b>	
<b>CUSTO TOTAL (H+I)</b>	<b>R\$ 1.532,36</b>	<b>R\$ 36,79</b>	<b>149,49</b>	<b>100</b>	

Fonte: Conab <http://www.conab.gov.br/conteudos>

Quadro 1. Custos de Produção Agrícola.

### 3.2.1 Equipamentos

Para conduzir as atividades produtivas, a Fazenda possui um parque de máquinas muito bem dimensionado, com 2 colheitadeiras marca Massey Ferguson modelo MF 38, figura 2, 2 conjuntos de plantadeiras tandem cada um com um trator marca Massey Ferguson modelo MF de 240 hp e 2 plantadeiras de 8 linhas também marca Massey Ferguson, figura 3, para a pulverização 1 pulverizador marca Jacto modelo Uniport 4x4 3000 litros auto propelido, figura 4, . Para uma rentabilidade aceitável, é necessário que a venda do produto aconteça em momentos adequados, para que isso seja possível, a Fialho Velho investiu numa unidade de armazenagem de grãos própria com duas moegas para recebimento, balança para pesagem e dois silos com capacidade de 38.500 sacas cada, figura 5, que permite estocar uma safra completa de soja da Fazenda.

### 3.2.2 Divisão da Fazenda em Talhões

A Fazenda Fialho Velho, divide seus 1.400 hectares de cultivo em vinte e cinco talhões individualmente identificados, conforme Quadro 2.

### 3.2.3 Procedimentos de amostragem

O método usado para a amostragem do solo foi a amostragem sistemática. Sobrepondo uma grade quadrada com células do tamanho de 3 hectares cada, numa fotografia da área do talhão. Identificando o local e coletando amostras de solos em cada célula da grade. Dentro da célula, a amostragem foi ao acaso, coletando-se 5 sub amostras distantes entre 6 e 10 metros do centro da célula do gride.

As coletas foram feitas com quadriciclos equipados com trados automatizados que coletaram amostras de solo de 0 a 20 cm. O equipamento é embarcado também

com GPS conectado a um computador de bordo, para que o operador visualize as células e pontos a serem coletadas as amostras. Em cada célula amostral foram coletadas as sub amostras que compuseram uma amostra composta. A qual foi identificada com seu ponto de referência.

<b>N.</b>	<b>Nome do Talhão</b>	<b>Área em Hectares</b>
1	São Bento	85,83
2	Campo Bruto	25,79
3	Coxilha da Casa	15,41
4	Coxilha da Casa 1	29,52
5	Coxilha da Casa 2	25,70
6	Coxilha da Casa 3	48,18
7	Coxilha da Coroa	83,19
8	Coxilha da Coroa do Turvo	36,60
9	Coxilha da Divisa	176,10
10	Coxilha da Ponte	113,20
11	Coxilha do Açude	102,09
12	Coxilha do Cassio	33,41
13	Coxilha do Meio	54,29
14	Coxilha do Padilha	84,70
15	Coxilha do Potreiro	18,24
16	Coxilha do Scherer	66,99
17	Coxilha Polo	17,27
18	Lagoinha	80,60
19	Piquete 1	1,69
20	Piquete 2	2,01
21	Coxilha Baixa	155,27
22	Coxilha da Maria	60,25
23	Coxilha do Galpão	28,56
24	Coxilha do Mirim	31,52
25	Coxilha da Lagoa	23,76
<b>Área Total da Fazenda</b>		<b>1.400,21</b>

Quadro 2 Talhões da Fazenda Fialho Velho.

## **4 RESULTADOS**

Os nutrientes que a planta retira do solo são classificados em Macro nutrientes e Micronutrientes. Os Macro nutrientes são assim chamados pela grande quantidade que a planta precisa, dividem-se em primários N,P,K e secundários Ca, Mg e S. Os Micronutrientes são assim chamados por que a planta precisa de pequenas quantidades, porém, são importantes e necessários para uma boa produtividade, são eles B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn e Cl.

A partir de análise de solo, identificamos a necessidade de aplicação de Calcário, Fósforo, Potássio na CTC e Enxofre pela média necessária por hectare e comparamos utilizando a AP conforme recomendação técnica de agrônomo responsável pela fazenda, seguindo as recomendações do ROLAS.

### **4.1 Calcário**

Os solos dos estados do Rio Grande do Sul são predominantemente ácidos, o que limita o rendimento da maioria das plantas cultivadas. Esses solos possuem altos teores de elementos tóxicos às plantas, principalmente alumínio e manganês, e baixos teores de nutrientes, especialmente fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Nesta condição, a utilização de calcário para corrigir a acidez do solo é de fundamental importância para a produção agrícola.

Analisando a necessidade de aplicação de Calcário (Figura 13), numa distribuição pela média precisaríamos de 4.200 toneladas para cobertura de 1.400 hectares. Utilizando a AP, os mapas de aplicação de Calcário recomendaram para que se distribísse precisamente o que cada área necessita deste elemento, de modo que para cobrir toda fazenda é necessário 2.340 toneladas do produto, conforme Quadro 3.

<b>Recomendação de CALCÁRIO (SB)</b>					
<b>Talhão</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>	<b>Muito Baixa</b>
Área São Bento		45,97	33,05	6,81	
Campo Bruto			12,67	13,12	
Coxilha Casa			0,99	14,42	
Coxilha Casa 1			2,81	26,71	
Coxilha Casa 2		2,74	10,71	12,25	
Coxilha Casa 3		2,62	28	17,56	
Coxilha Coroa		24,05	45,58	13,56	
Coxilha Coroa Turvo		10,49	19,69	6,41	
Coxilha da Divisa		24,58	92,75	58,77	
Coxilha da Ponte		42,33	43,44	27,47	
Coxilha do Açude		54,96	45,17	1,96	
Coxilha do Cassio		8,32	18,86	6,23	
Coxilha do Meio		9,87	17,89	26,54	
Coxilha do Padilha		25,98	52,5	6,22	
Coxilha do Potreiro		7,05	11,19		
Coxilha do Scherer		7,62	28,96	30,41	
Coxilha Polo			4,51	12,76	
Lagoinha		35,19	42,51	2,89	
Piquete 1		1,61			
Piquete 2		2,01			
Seg Coxilha Baixa		4,35	47,88	103,03	
Coxilha da Maria	13,81	46,44			
Coxilha do Galpão		12,00	13,91	2,65	
Coxilha do Marim		30,14	1,38		
Coxilha da Lagoa		8,57	15,19		
<b>TOTAL há</b>	<b>13,81</b>	<b>406,89</b>	<b>589,64</b>	<b>389,77</b>	<b>0</b>
<b>Recomendação Toneladas/há</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Quantidade de Ton-Classe</b>	<b>48</b>	<b>1017</b>	<b>884</b>	<b>390</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE CALCÁRIO</b>			<b>2.340</b>		

(Fonte: Empresa Anlys 2013).

Quadro 3 Necessidade de Distribuição de Calcário

Ao estudarmos, os resultados das análises, referente a necessidade de calcário, encontramos menos de 1% da área total, 13,81 hectares dos 1.400 com alta necessidade, ou seja, com recomendação de 3,5 toneladas por hectare. 42,11% da área total, 589,64 hectares, tem média necessidade de calcário, isto é, 1,5 toneladas por hectare deste elemento. 389,77 hectares, 27,84% da área total, apenas 1 tonelada por hectare. Assim para os 1400 hectares, a área total, são recomendadas pela assessoria técnica contratada para aplicar a tecnologia da agricultura de precisão, 2.340 toneladas de calcário. Comparando estes resultados com a recomendação de calcário pela média, chegamos aos números do Quadro 4.

Distribuição de calcário pelo método tradicional comparado com distribuição usando a tecnologia da AP

<b>Recomendação de Calcário</b>	<b>Sem AP</b>	<b>Com AP</b>
Custo da tonelada	<b>R\$ 70,00</b>	<b>R\$ 70,00</b>
Área a se aplicada em hectares	<b>1.400</b>	<b>1.400</b>
Quantidade de Calcário por hectare	<b>3</b>	<b>Conforme análises</b>
Total em Toneladas	<b>4.200</b>	<b>2.340</b>
Custo Total da Aplicação	<b>R\$ 294.000,00</b>	<b>R\$ 163.785,30</b>
Custo por hectare	<b>R\$ 210,00</b>	<b>R\$ 116,98</b>

Quadro 4 Recomendação de Calcário pela média e com uso da AP.

Na área total da Fazenda Fialho Velho que é de 1.400 hectares, no elemento Calcário, podemos visualizar que foram poupadas 1,860 toneladas ou R\$ 130.214,70 (cento e trinta mil, duzentos e quatorze reais com setenta centavos) de economia utilizando a tecnologia da Agricultura de Precisão.

## 4.2 Fósforo

No Quadro 5 temos a recomendação de fósforo para a Fazenda Fialho Velho.

Apenas 0,49%, isto é 6,91 hectares dos 1.400 da Fazenda tem alta necessidade de distribuição de fósforo conforme recomendação especializada. 719,66 hectares, ou seja, 51,40% tem baixa necessidade, apenas 300 kg por hectare de adubo fosfatado. 331,26 hectares, 23,66% tem média necessidade de adubo fosfatado, 361 kg por hectare.

Comparação da distribuição de fósforo pelo método tradicional com o uso da tecnologia da AP é apresentada no Quadro 6.

Ao analisar a aplicação de fósforo com o uso da AP diminuimos em toneladas totais de 490 para 459,24, uma economia de R\$ 19.994,87 (dezenove mil, novecentos e noventa e quatro reais com oitenta e sete centavos) significando uma redução no custo de aplicação por hectare de 6,7%, ou seja, de R\$ 227,50 na

aplicação pela média para R\$ 213,18 de custo por hectare na aplicação com o uso da tecnologia da AP

<b>Recomendação de Aplicação de Fósforo</b>					
<b>Talhão</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>	<b>Muito Baixa</b>
Área São Bento		5,19	28,91	47,4	4,34
Campo Bruto	4,26	21,53			
Coxilha Casa				1,12	14,29
Coxilha Casa 1				23,39	6,13
Coxilha Casa 2			1,56	10,23	13,91
Coxilha Casa 3			2,22	17,29	28,67
Coxilha Coroa		10,57	34,61	35,14	2,87
Coxilha Coroa Turvo				17,94	18,66
Coxilha da Divisa	2,65	20,27	65,54	84,09	3,55
Coxilha da Ponte		6,79	24,72	75,71	6,02
Coxilha do Açude		1,46	21,88	61,21	17,54
Coxilha do Cassio		5,91	14,12	13,38	
Coxilha do Meio				30,58	23,71
Coxilha do Padilha		14,62	19,65	33,3	17,13
Coxilha do Potreiro		7,57	3,84	4,83	2
Coxilha do Scherer		7,52	26,48	25,3	7,69
Coxilha Polo		2,58	8,88	5,81	
Lagoinha			30,88	49,72	
Piquete 1				1,69	
Piquete 2				2,01	
Seg Coxilha Baixa		4,08	22,48	115,91	12,81
Coxilha da Maria		5,86	18,44	28,87	7,08
Coxilha do Galpão		3,01	3,33	9,02	13,2
Coxilha do Marim			1,83	13,18	16,51
Coxilha da Lagoa			1,89	12,54	9,33
<b>TOTAL Hectares</b>	<b>6,91</b>	<b>116,96</b>	<b>331,26</b>	<b>719,66</b>	<b>225,44</b>
<b>Kg/ha adubo fosfatado</b>	<b>500</b>	<b>450</b>	<b>361</b>	<b>300</b>	<b>300</b>
<b>Quantidade Kg- Classe</b>	<b>3455</b>	<b>52.632</b>	<b>119.622</b>	<b>215.898</b>	<b>67.632</b>
<b>TOTAL DE FÓSFORO(Ton)</b>	<b>459,24</b>				
Media Adubação Kg/ha	<b>328</b>				

Quadro 5 Necessidade de distribuição de fósforo.

<b>Recomendação de Fósforo</b>	<b>Sem AP</b>	<b>Com AP</b>
Custo da tonelada	<b>R\$ 650,00</b>	<b>R\$ 650,00</b>
Área a se aplicada em hectares	<b>1.400</b>	<b>1.400</b>
Quantidade de fósforo por hectare (kg)	<b>350</b>	<b>Conforme AP</b>
Total em Toneladas	<b>490</b>	<b>459,24</b>
Custo Total da Aplicação	<b>R\$ 318.500,00</b>	<b>R\$ 298.505,13</b>
Custo por hectare	<b>R\$ 227,50</b>	<b>R\$ 213,18</b>

Quadro 6 Aplicação de Fósforo pela média versus AP.

### 4.3 Potássio

Conforme análises de solo feitas pela empresa responsável pela aplicação da AP na Fazenda, segue no quadro 7 a sugestão do elemento potássio.

<b>Recomendação de Potássio</b>					
<b>Talhão</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>	<b>Muita Baixa</b>
Área São Bento		6,64	63,75	12,71	2,73
Campo Bruto			20,45	5,34	
Coxilha Casa			4,05	11,36	
Coxilha Casa 1			3,41	20,51	5,6
Coxilha Casa 2		3,55	12,3	2,9	6,95
Coxilha Casa 3		4,43	35,4	8,35	
Coxilha Coroa	2,13	59,97	21,09		
Coxilha Coroa Turvo		1,85	9,36	20,13	5,26
Coxilha da Divisa	2,13	36,75	101,24	34,05	1,93
Coxilha da Ponte		45,02	50,38	17,84	
Coxilha do Açude		21,83	71,06	9,2	
Coxilha do Cassio		25,99	5,12	2,3	
Coxilha do Meio		6,23	26,06	20,12	1,88
Coxilha do Padilha		31,9	43,68	9,12	
Coxilha do Potreiro		5,99	9,75	2,51	
Coxilha do Scherer		16,89	42,59	5,66	1,86
Coxilha Polo		10,09	7,18		
Lagoinha	2,42	35,65	35,81	4,39	2,34
Piquete 1				1,69	
Piquete 2					
Seg Coxilha Baixa	1,11	50,25	87,34	16,57	
Coxilha da Maria		26,45	22,67	8,48	2,65
Coxilha do Galpão			15,48	11,14	1,94
Coxilha do Marin		3,33	21,82	6,37	
Coxilha da Lagoa		2,18	13,61	7,97	
<b>TOTAL</b>	<b>7,79</b>	<b>394,99</b>	<b>723,6</b>	<b>238,71</b>	<b>33,14</b>
Pontos K	120	90	72	48	0
DOSES Potássio/há	200	150	120	80	0
Kg Potássio Classe	1558	59.249	86.832	19.097	
TOTAL DE Potássio em (Ton)	166,7				
Media Adubação	119				

Quadro 7 Necessidade de distribuição de Potássio

Depois das reanálises, conforme quadro acima, apenas 0,55% da área total da Fazenda tem recomendação de alta necessidade de potássio, 7,79 hectares. A

maior parte da área, isto é 51,68% equivalente a 723,6 hectares tem média necessidade de potássio. 394,99 hectares, 28,21% tem alta necessidade e 17,05% 238,71 hectares baixa necessidade.

Comparação da recomendação de Potássio sem AP e com o uso da tecnologia da AP é apresentada no quadro 8.

<b>Recomendação de Potássio</b>	<b>Sem AP</b>	<b>Com AP</b>
Custo da tonelada	<b>R\$ 1.100,00</b>	<b>R\$ 1.100,00</b>
Área a se aplicada em hectares	<b>1.400</b>	<b>1.400</b>
Quantidade de potássio por hectare (kg)	<b>140</b>	<b>Conforme AP</b>
Total em Toneladas	<b>196</b>	<b>166,74</b>
Custo Total da Aplicação	<b>R\$ 215.600,00</b>	<b>R\$ 183.408,83</b>
Custo por hectare	<b>R\$ 154,19</b>	<b>R\$ 131,17</b>

Quadro 8 Aplicação de Potássio pela média versus AP

Ano analisarmos a distribuição de potássio comparativamente entre a aplicação pela média e com o uso da Agricultura de Precisão, através da AP, temos uma economia de 29,26 toneladas do produto, o que representa R\$ 32.191,17 (trinta e dois mil, cento e noventa e um reais com dezessete centavos) a menos de gastos com o elemento. Por hectare, encontramos uma redução no custo de 15,26%, ou seja de R\$ 154,19 por hectare na aplicação pela média, para um custo de R\$ 131,17 na aplicação utilizando a tecnologia da AP

#### **4.4 Enxofre**

O enxofre é um nutriente com o transporte a longa distância ocorrendo, principalmente, pelo xilema e com baixa mobilidade no floema. Por isto, os primeiros sintomas de deficiência aparecem nas folhas novas.

Para satisfazer a necessidade de enxofre nos 1.400 hectares pelo sistema de distribuição pela média necessária por hectare, a Fazenda Fialho Velho precisa de 840 toneladas do produto. Usando a tecnologia da AP, 802 toneladas de gesso são suficientes, veja quadro 9.

<b>Recomendação de Enxofre (Gesso)</b>					
<b>Talhão</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>	<b>Muito Baixa</b>
Área São Bento		78,62	7,21		
Campo Bruto		9,85	15,94		
Coxilha Casa		10,49	4,92		
Coxilha Casa 1		19,38	10,14		
Coxilha Casa 2		18,56	7,14		
Coxilha Casa 3		7,03	33,91	7,24	
Coxilha Coroa		43,03	29,63	10,53	
Coxilha Coroa Turvo		31,56	5,04		
Coxilha da Divisa		130,84	43,15	2,11	
Coxilha da Ponte		67,6	45,64		
Coxilha do Açude		54,67	43,43	3,99	
Coxilha do Cassio		2,14	24,97	6,3	
Coxilha do Meio		39,06	15,23		
Coxilha do Padilha		77,54	7,16		
Coxilha do Potreiro		13,06	5,18		
Coxilha do Scherer		55,93	11,06		
Coxilha Polo		5,94	11,33		
Lagoinha		60,79	19,81		
Piquete 1		1,69			
Piquete 2			2,01		
Seg Coxilha Baixa		96,34	45,41	13,53	
Coxilha da Maria		20	12,37	20,69	7,18
Coxilha do Galpão		2,59	3,97	18,96	3,04
Coxilha do Marin			7,8	23,72	
Coxilha da Lagoa			5,27	18,49	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>846,71</b>	<b>417,72</b>	<b>125,56</b>	<b>10,22</b>
<b>Pontos de S</b>		<b>105</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DOSES Kg/ ha</b>	<b>0</b>	<b>700</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Kg gesso por Classe</b>		<b>592.697</b>	<b>208.860</b>		
<b>TOTAL DE GESSO (Ton)</b>	<b>802</b>				

Quadro 9 Necessidade de Enxofre

Ao analisar o quadro acima vimos que 60,47%, ou seja, 846,71 dos 1.400 hectares tem alta necessidade de aplicação de gesso, 29,83% da área total, 417,72 hectares, tem média necessidade e 125,56 representando 8,96% tem baixa necessidade de enxofre.

Comparação da recomendação de Enxofre pelo método tradicional com o uso da tecnologia da AP é apresentado no quadro 10.

<b>Recomendação de Enxofre</b>	<b>Sem AP</b>	<b>Com AP</b>
Custo da tonelada	<b>R\$ 140,00</b>	<b>R\$ 140,00</b>
Área a se aplicada em hectares	<b>1.400,11</b>	<b>1.400</b>
Quantidade de enxofre por hectare (kg)	<b>600</b>	<b>Conforme AP</b>
Total em Toneladas	<b>840</b>	<b>801,56</b>
Custo Total da Aplicação	<b>R\$ 117.600,00</b>	<b>R\$ 112.217,98</b>
Custo por hectare	<b>R\$ 83,99</b>	<b>R\$ 80,14</b>

Quadro 10 Comparação da recomendação de Enxofre

Ano analisar a aplicação de enxofre encontramos uma redução do produto em toneladas de 38,44 utilizando a tecnologia da agricultura de precisão, para a fazenda, representa uma economia de R\$ 5.382,02 (cinco mil, trezentos e oitenta e dois reais com dois centavos) por hectare, uma redução de 4,8%, ou seja, uma redução de R\$ 83,99 sendo aplicado pela média, para R\$ 80,14 de custo por hectare, sendo aplicado com AP

#### **4.6 Agricultura Convencional versus Agricultura de Precisão**

“Agricultura de precisão não se restringe ao uso de máquinas, computadores e tecnologia GPS para o monitoramento da propriedade agrícola. Trata-se antes de saber identificar as diferenças do campo e respeitá-las, para que não haja desperdício, tanto no bolso quanto para o meio ambiente”, explica o coordenador da Rede de Agricultura de Precisão da Embrapa, Ricardo Inamasu. Segundo ele, antes de o agricultor preocupar-se com a aquisição de tecnologia, é preciso que ele entre em contato com o real objetivo da agricultura de precisão: o gerenciamento detalhado das atividades agrícolas, levando-se em consideração a chamada variabilidade espacial e climática. Com isso, deixa-se de considerar a propriedade como um único bloco homogêneo, para identificar as características específicas de cada parte do terreno – e atuar sobre elas de maneiras distintas. “É uma comunhão do homem com a terra. Um cuidando e tirando proveito do outro.” (INAMASU, 2013)

O comparativo de Custos de fertilizantes da Agricultura Convencional versus Agricultura com AP para Produção de Soja na Fazenda Fialho Velho é apresentado no quadro 11.

<b>Custos Totais da Agricultura de Precisão e Convencional (R\$)</b>			
<b>Nutriente</b>	<b>Agricultura de Precisão</b>	<b>Convencional</b>	<b>Diferença Financeira</b>
Calcário	163.785,30	294.000,00	130.214,70
Fósforo	298.505,13	318.500,00	19.994,97
Potássio	183.408,83	215.600,00	32.191,17
Enxofre	112.217,98	117.600,00	5.382,02
<b>Total</b>	<b>757.917,24</b>	<b>945.700,00</b>	<b>187.782,76</b>

Quadro 11 Comparativo Agricultura convencional versus AP

Quando separamos o item fertilizantes para analisarmos mais profundamente e compararmos seu manejo pela média ou Agricultura Convencional com a recomendação da Agricultura usando a tecnologia da AP, conseguimos identificar uma redução no orçamento de R\$ 134,14 por hectare. Isto representa em 1.400 hectares uma economia de R\$ 187.782,76 (cento e oitenta e sete mil, setecentos e oitenta e dois reais com setenta e seis centavos).

#### **4.7 Custo para implantação da Tecnologia de Agricultura de Precisão**

Para implantar a tecnologia da AP, a Fazenda Fialho Velho contratou uma Empresa especializada de atuação regional. Seus serviços especializados compreendem: Organização e georreferência dos talhões; construção de grids amostrais; mapas de relevo dos talhões; amostragens de solo; mapas de fertilidade; recomendações de fertilizante para correção do solo e mapas de aplicação de fertilizantes a taxa variável. Por esse serviço cobra R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) por hectare, conforme quadro abaixo.

Para atender a recomendação técnica de correção da área total de plantio, 1.400 hectares, para cada aplicação de fertilizante a taxa variável, a fazenda gasta R\$ 25,00 por hectare de locação de equipamentos, máquinas especializadas para operação, conforme quadro 12. Para implantar a tecnologia da AP na área total, considerando serviços especializados e locação de equipamentos para distribuição a taxa variável, foi de R\$ 135,00 por hectare, totalizando R\$ 189.000,00.

<b>Custo da Agricultura de Precisão por ha.</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Porcentagem</b>
Serviços Especializados	35,00	25,92
Aplicação de Calcário	25,00	18,52
Aplicação de Fósforo	25,00	18,52
Aplicação de Potássio	25,00	18,52
Aplicação de Gesso (Enxofre)	25,00	18,52
<b>Total</b>	<b>135,00</b>	<b>100,00</b>

(Fonte: Empresa Análys 2013).

Quadro 12 Custos de Implantação da Agricultura de Precisão

Considerando os valores acima que são cobrados por uma empresa especializada, de R\$ 135,00 por hectare para implantar a tecnologia de AP e uma área de 1.400 hectares a ser monitorada, temos uma despesa total de R\$ 189.000,00 (cento e oitenta e nove mil reais) para implantar e acompanhar a safra de um ano.

Do ponto de vista financeiro, segundo os dados levantados na Fazenda Fialho Velho bem como os cobrados pela Empresa especializada em conduzir a AP na mesma, vimos que a Tecnologia se paga no primeiro ano, pois numa área de 1.400 hectares encontramos uma economia no manejo de fertilizantes de R\$ 187.782,00 e uma despesa para implantação da AP de R\$ 189.000,00, levando em consideração o tamanho a área e também a aplicação a taxa variável com equipamentos locados.

<b>Economia total na aquisição de fertilizantes.</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Porcentagem</b>
Calcário	130.214,70	69,34
Fósforo	19.994,87	10,65
Potássio	32.191,17	17,14
Gesso	5.382,02	2,87
<b>Total</b>	<b>187.782,76</b>	<b>100,00</b>

Quadro 13 Valores economizados com fertilizantes usando a Tecnologia da Agricultura de precisão na área total da Fazenda Fialho Velho.

<b>Comparação de custos de implantação (R\$)</b>			
<b>Custo Médio de Plantio por ha*</b>	<b>Custo de Implantação da AP por ha</b>	<b>Economia obtida pelo uso da AP por ha</b>	<b>Custo total de plantio por ha</b>
1.532,36	135,00	(134,14)	1.533,22

\* Valor obtido da Conab (2013).

Quadro 14 Custo final de plantio por hectare.

Observamos ainda no processo de estudo as seguintes vantagens da implantação da Agricultura de Precisão:

1) Redução do impacto ambiental, resultante da menor seleção de plantas daninhas resistentes e agressão mínima à vida microbiana existente nos solos, pela menor deposição de produtos químicos e utilização de ingredientes ativos diferenciados.

2) Redução do orçamento agrícola com fertilizantes por meio de sua otimização na aplicação de doses variáveis em locais necessariamente específicos.

3) Redução do custo de manutenção das máquinas em função do uso menos intensivo, resultando em economia de horas/trator, combustível e troca de peças.

4) Redução de danos causados às culturas e menor compactação dos solos, pelo menor trânsito de máquinas e implementos agrícolas.

5) Redução do risco de contaminação do lençol freático e demais recursos hídricos, pela baixa deposição de agroquímicos em alvos específicos.

## 5 CONCLUSÕES

Após a realização deste estudo referente a análise comparativa entre os custos de produção da cultura da soja quanto a aplicação de fertilizantes pela média e com o uso da tecnologia da AP, podemos dizer que a Agricultura de Precisão é uma ferramenta que pode sim ser usada estrategicamente na gestão da empresa rural, pois é fonte de informações que servem de base para melhorar a assertividade das decisões tomadas na gerência da propriedade.

O trabalho identificou uma economia de R\$ 187.782,76 na compra de fertilizantes na Fazenda Fialho Velho, ou seja, essa é a diferença financeira da comparação entre a aquisição de fertilizantes pela média que foi de R\$ 945.700,00 para R\$ 757.917,24 pela AP.

Observamos ainda que a implantação da AP praticamente é viabilizada no primeiro ano pois o custo de implantação encontrado é de R\$ 135,00 por hectare e a economia encontrada na aquisição de fertilizantes por hectare é de R\$ 134,14 os valores quase se anulam o que viabiliza a implantação.

Identificando as necessidades de fertilização de cada talhão manejado, a AP possibilita otimizar os resultados, tornando-os mais lucrativos, seja pelo aumento de produção, seja pela diminuição de custos ou ainda por ambas as situações. Assim podemos fazer uso estrategicamente das informações que a AP nos fornece.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIPRECISÃO. Disponível em: <<http://agriprecisao.agrinov.wikispaces.net/5.2+Caracteriza%C3%A7%C3%A3o+do+monitor+de+produtividade>>. Acesso em: 15 mai.2013.

AGROLINE. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=150>>. Acesso em: 02 jul.2013.

AGROSERVICE. Disponível em: <[http://www.agroservice.agr.br/terceirizacao\\_corr.php](http://www.agroservice.agr.br/terceirizacao_corr.php)>. Acesso em: 02 jul.2013.

AMADO, T. J. C.; SANTI, A. L. Agricultura de Precisão aplicada ao aprimoramento do manejo do solo. In: FIORIN, J. E. (Coord.) **Manejo e fertilidade do solo no sistema de plantio direto**. Cruz Alta: Fundacep, 2007.

ANTUNIASSI, U.R.; BAIO, F.H.R.; SHARP, T.C. **Agricultura de precisão**. Agosto de 2007. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/.../1622.pdf>>. Acesso em 02 jul.2013.

ARVUS. Disponível em: <[http://www.arvus.com.br/infos\\_AP.htm](http://www.arvus.com.br/infos_AP.htm)>. Acesso em: 05 jul.2013.

BELLÉ, G. L. **Agricultura de precisão**: manejo da fertilidade com aplicação a taxa variada de fertilizantes e sua relação com a produtividade de culturas. 2009.

BLACKMORE, S. Precision farming: An overview. **Agricultural Engineering**, St. Joseph, p.86-88, 1994.

BRUSCO, J.; SOUZA, E. G.; JUNIOR, F. A. R.; JOHANN, J. A.; PEREIRA, J. O. Mapas de lucratividade da soja em sistema de cultivo agricultura de precisão e cultivo convencional. In: 3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 6p., 2005. Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas: SIAP, 2005.

CERES. **Agricultura de precisão**. Disponível em: <<http://www.ceresap.com.br/>>. Acesso em: 21 jun.2013.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade rural: uma abordagem decisorial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

CULTIVAR. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=601>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/penetrometro.html>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

ENALTA. Disponível em: <[http://www.enalta.com.br/produtos\\_detalhes.php?categoria=8&atividade=16&css=1&produto=106](http://www.enalta.com.br/produtos_detalhes.php?categoria=8&atividade=16&css=1&produto=106)>. Acesso em: 06 jun.2013.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. São Paulo: saraiva. 2001.

FOCHT, D.; ROLOF, G.; SCHIEBELBEIN, L. M. Benefícios agronômicos, ambientais e monetários do uso da agricultura de precisão em diferentes cenários brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 8p., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/ USP, 2004.

GROHS, Daniel S. et al. Modelo para estimativa do potencial produtivo em trigo e cevada por meio do sensor GreenSeeker. **Eng. Agríc.**, v. 29, n.1, p.101-112, mar. 2009.

IDENTECH. Disponível em: <<http://www.identech.com.br/produtos.asp?cod=21>>. Acesso em: 07 jun.2013.

INAMASU, R. Desmistificando a Agricultura de Precisão. Disponível em <[http://www.agrolink.com.br/noticias/desmistificando-a-agricultura-de-precisao\\_169698.html](http://www.agrolink.com.br/noticias/desmistificando-a-agricultura-de-precisao_169698.html)>. Acesso em 15 out 2013.

LAUDON, K; C.; LAUDON, J. P. (1996). Management information systems: organization and technology. New Jersey: Prentice-Hall.

LUZ et al. Otimização da aplicação de corretivos agrícolas e fertilizantes. **Informações Agronômicas**, n. 129, mar. 2010.

MACHADO, Pedro Luiz Oliveira de Almeida et al. Mapeamento da condutividade elétrica e relação com a argila de Latossolo sob plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, v. 41, n.6, p.1023-1031, jun. 2006.

MENEGATTI, Leonardo A. A.; MOLIN, José P. Remoção de erros em mapas de produtividade via filtragem de dados brutos. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, v. 8, n.1, p.126-134, abr. 2004.

MINTZBERG, Henry, Safary de Estratégia, Um roteiro pela Selva do Planejamento Estratégico, Seg. Edição, Ed. Bookman 2010.

\_\_\_\_\_, Managing, Desvendando o Dia a Dia da Gestão, 2010, Ed Bookman.

\_\_\_\_\_, Ascensão e Queda do Planejamento Estratégico, 2010, Ed. Bookmann

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Publicações Projeções do Agronegócio 2012/13 a 2022/23 visto em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/publicacoes>

MOLIN et al. Determinação de parâmetros de desempenho de colheita mecanizada utilizando dados georreferenciados. **Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão**. Piracicaba, SP – ESALQ/USP.

MOLIN, J. P. Desafios da agricultura brasileira a partir da agricultura de precisão. In: SIMPÓSIO SOBRE ROTAÇÃO SOJA/MILHO NO PLANTIO DIRETO, 3., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas, 2002. 9 p.

\_\_\_\_\_. Agricultura de precisão. Parte I: o que é e estado da arte em sensoriamento. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v.17,n. 2, p. 97-107, dez. 1997.

\_\_\_\_\_. Agricultura de precisão. Parte II: diagnóstico, aplicação localizada e considerações econômicas. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 17, n.2., p. 108-121, 1997.

\_\_\_\_\_. Fatores restritivos à adoção da agricultura de precisão. In: II Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR, jun., 2002.

\_\_\_\_\_. Agricultura de precisão em cana-de-açúcar é mais do que uma realidade. **Revista Coplana**, p. 22, jan. 2008.

MUNDOGEO. Disponível em: <[http://www.mundogeo.com.br/revistas-interna.php?id\\_noticia=10933](http://www.mundogeo.com.br/revistas-interna.php?id_noticia=10933)>. Acesso em: 10 jun.2013.

MUZZI, F.A.G.; TAMAE, R.Y.; ROSA, A.J. Estratégias de segurança em hardware para redes de sensores. **Revista Científica eletrônica de Sistemas de Informação**, Ano II, n. 04, fev. 2006.

NAIME, J.M.; JUNIOR, J.F.; RABELLO, L.M.; VAZ, C.M.P. Penetrômetro dinâmico automatizado: versão eletrônica. **Comunicado técnico 79**, São Carlos, SP. nov. 2006.

OPINIÃO E NOTÍCIA. Disponível em: <<http://opinioenoticia.com.br/internacional/mundo/fao-producao-de-alimentos-tera-de-crescer-70-ate-2050/>>. Acesso em: 10 jul.2013.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Tratado de metodologia científica. São Paulo: Pioneira. 1997.

PIT. L.L.; SILVA, L.S.; POCOJESKI, E.; GRAUPE, F.A.; ROSSI, J.B. Adubação nitrogenada na cultura do arroz irrigado por alagamento monitorada pelo clorofilômetro. **XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Gramado, RS. Agosto, 2007.

PORTER, Michel E., Vantagem Competitiva, Criando e Sustentando um Desempenho Superior, Ed. Campus 2010.

PRECISÃO GPS. Disponível em: <<http://precisaogps.com.br/gps.htm>>. Acesso em: 02 jul.2013.

PROCÓPIO, Adriana Maria. Organização contábil-administrativa dos produtores rurais na região de Ribeirão Preto. In: MARION, José Carlos (coordenador). Contabilidade e controladoria em agribusiness. São Paulo: Atlas, 1996.

PROSPECTOSTARA. Disponível em: <<http://www.stara.com.br/web/files/files/8.pdf>>. Abril, 2010. Acesso em 02 jul.2013.

QUEIROZ, C.A.S.; ANTUNIASSI, U.R. Avaliação de um sensor de detecção de plantas por análise de imagens. **Energ.Agric.**, Botucatu, v. 21, n. 4, p.1-11, 2006.

REICHENBERG, I.; RUSSNOGLE, J. Farming by foot. Farmer's Journal, v. 113, p.11-15, 1989.

REINERT, D.J.; COLLARES, G.L.; REICHERT, J.M. Penetrômetro de cone com taxa constante de penetração no solo: desenvolvimento e teste de funcionalidade. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 27, n.1, p.304-316, jan./abr. 2007.

RIBAS, W.K. **Levantamento cinemático em tempo real (RTK)**. Esteio Engenharia e aerolevantamentos S.A. Copyright, 2008.

ROCCO, G.C. **Benefícios obtidos pelo uso da agricultura de precisão**. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", dez. de 2009.

ROSSATO. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=23787>>. Acesso em 02 jul.2013.

SALET, R.L.; NICOLODI, M.; BISSO, F.P. Eficácia do trado holandês na amostragem de solo em lavouras no sistema plantio direto. **R. bras. Agrocência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 487-491, out./dez. 2005.

SERRANO et al. Avaliação de um distribuidor centrifugo de adubo na perspectiva de utilização em agricultura de precisão. **Revista de Ciências Agrárias**, 2005.

SILVA, Veslaine Antonio. **Sistema de Custos Para Micro e Pequenas Empresas**, 2010. Ed FUMESC – UNIFENAS

TSCHIEDEL, Mauro and Ferreira, Mauro Fernando. Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens. **Cienc. Rural**, v.32, n.1, p.159-163, fev. 2002.

VALENTE AGRICULTURA DE PRECISÃO. Disponível em: <<http://www.valenteagricultura.com.br/index.php/a-agricultura-de-precisao-cresce-no-brasil>>. Acesso em 02 jul.2013.

WERNER, V.; SCHLOSSER, J.F.; ROZIN, D.; PINHEIRO E.D.; DORNELLES, M.E.C. 2007. Aplicação de fertilizantes a taxa variável em agricultura de precisão variando a velocidade de deslocamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, n. 11, p. 658 – 663.