

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

STEFANY TORTATO

**GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA ANÁLISE DO SOLO COMO APOIO À TOMADA  
DE DECISÃO AO AGRONEGÓCIO**

CURITIBA

2018

STEFANY TORTATO

**GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA ANÁLISE DO SOLO COMO APOIO À TOMADA  
DE DECISÃO AO AGRONEGÓCIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção de grau de Bacharel no Curso de Gestão da Informação, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Prof. Orientador: Dr. José Simão de Paula Pinto

CURITIBA

2018

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

STEFANY TORTATO

### **GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA ANÁLISE DO SOLO COMO APOIO À TOMADA DE DECISÃO AO AGRONEGÓCIO**

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Gestão da Informação no curso de graduação em Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

---

Prof.º Dr. José Simão de Paula Pinto Orientador  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal, UFPR

---

Prof.ª Dr.ª Vera Lucia Belo Chagas  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal, UFPR

---

Prof. Dr. Egon Walter Wildauer  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal, UFPR

Curitiba, 27 de junho de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus por renovar minhas forças e guiar a cada dia que passa.

Agradeço o apoio de todos que estiveram ao meu lado durante todo o tempo, sendo meus pais, familiares, parentes ou amigos. Todos foram de extrema importância para o meu desenvolvimento.

Ao professor orientador tenho imensa gratidão pelo tempo dedicado e conhecimento compartilhado.

Ao consultor Técnico Engenheiro Agrônomo Henrique Tortato Zanon e também o Representante Técnico Engenheiro Agrônomo Adilson Roberto Alves Ribeiro Junior, pelo apoio a ideia, disposição em compartilhar informações, criar e receber essa nova ferramenta de trabalho.

Aos colegas e amigos que juntos estivemos os cinco anos de curso, em especial a Nicole Agostini e Lincoln Teixeira.

Agradeço a todo o corpo docente do curso de Gestão da Informação que compartilharam seus conhecimentos conosco.

Uma companheira que não posso deixar de citar, minha sogra que esteve em todos os momentos acompanhando e corrigindo juntamente com uma amiga que levo para a vida Isabelle Pansolin.

A todos que estiveram presentes nesta jornada.

## RESUMO

Estudo de caso sobre ferramenta da agricultura chamada Análise do Solo, que possui informações referente aos componentes químicos do solo, realizada por um laboratório que deve ser certificado para se obter dados de confiança. Aplica-se o mapeamento das informações em seus estágios e o ciclo de vida da informação em suas fases a fim de gerar um facilitador ao processamento das informações advindas da análise do solo visando apoiar a tomada de decisão para reposição de nutrientes ao solo. Realiza-se o mapeamento através das entradas de dados sendo transformados em informação através do processamento e pôr fim a saída de informação na disposição de um facilitador para a tomada de decisão em formato de uma planilha MS-Excel. Demonstra-se os cálculos realizados na fase do processamento e como a informação é tratada em cada fase do ciclo de vida da informação. Todo este aparato serve de base para apoio a tomada de decisão de acordo com a opinião do cliente e o acompanhamento de um profissional da área. Constata-se então a importância da gestão da informação para o gerenciamento a fim de tornar a tomada de decisão mais correta, evitando desperdícios e aplicação errônea de produtos.

**Palavras-chave:** Gestão da Informação. Tomada de Decisão. Ciclo de Vida da Informação. Mapeamento da Informação. Análise do Solo.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CICLO DA INFORMAÇÃO.....	22
FIGURA 2 - COMÉRCIO EXTERIOR POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA.	25
FIGURA 3 - FLUXO DA ANÁLISE DO SOLO .....	29
FIGURA 4 – CICLO DE VIDA DA INFORMAÇÃO .....	35
FIGURA 5 – PLANILHA EXCEL.....	45
FIGURA 6 – FORMATAÇÃO DOS PRIMEIROS CÁLCULOS.....	46
FIGURA 7 – FORMATAÇÃO DA NECESSIDADE DE CALCÁRIO.....	47
FIGURA 8 – DADOS DE CADA TIPO DE CALCÁRIO POR COMPONENTE QUÍMICO PARA A SATURAÇÃO DAS BASES .....	47
FIGURA 9 – CÁLCULO DOS ÍNDICES DE PORCENTAGEM PARA COMPARAÇÃO DA SATURAÇÃO DAS BASES.....	48
FIGURA 10 - CÁLCULO DE QUANTO APLICAR DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.....	48
FIGURA 11 - MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO. ...	48
FIGURA 12 - CÁLCULO DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO .....	49
FIGURA 13 - GESTÃO DA INFORMAÇÃO X ANÁLISE DO SOLO.....	51

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - FÓRMULAS REALIZADAS COM BASES NOS DADOS DE ENTRADA	
37	
QUADRO 2 - FÓRMULAS REALIZADAS PARA NECESSIDADE DE CALCÁRIO EM HECTARES E ALQUEIRES .....	38
QUADRO 3 - FÓRMULAS DOS DADOS PARA A SATURAÇÃO DAS BASES POR TIPO DE CALCÁRIO.....	39
QUADRO 4 - FÓRMULAS PARA OS ÍNDICES DE PORCENTAGEM PARA COMPARAÇÃO DA SATURAÇÃO DAS BASES.....	40
QUADRO 5 - FÓRMULA DE QUANTO APLICAR DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.....	41
QUADRO 6 – FÓRMULAS DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.....	42
QUADRO 7 - FÓRMULAS DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Al	Alumínio
Al	Saturação Alumínio
Arg	Argila
B	Boro
C	Carbono
Ca	Cálcio
Cepea	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
Cmol /dm <sup>3</sup>	Centimol de carga por decímetro cúbico
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
Cu	Cobre
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Esalq	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/
Fe	Ferro
g/dm <sup>3</sup>	Grama por decímetro cúbico
H+Al	Hidrogênio + Alumínio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
K	Potássio
Mg	Magnésio
mg/dm <sup>3</sup>	Miligrama por decímetro cúbico
Mn	Manganês
MO	Matéria Orgânica
Na	Sódio
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PRONAF	Programa Nacional do Fortalecimento da Agricultura Familiar
S	Enxofre
SB	Soma das bases
SSP	Fertilizante superfosfato simples



t	CTC efetiva
T	CTC pH 7.0
USP	Universidade de São Paulo
V	Saturação Bases
Zn	Zinco

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 TEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.2.1 Objetivo Geral .....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	14
1.3 JUSTIFICATIVA .....	14
1.3.1 Importância Sócio Econômica .....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
2.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO .....	19
2.2 TOMADA DE DECISÃO .....	22
2.3 AGRICULTURA NO AGRONEGÓCIO .....	24
2.4 ANÁLISE DO SOLO .....	27
<b>3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	33
3.2 PROCEDIMENTOS E FERRAMENTAS .....	34
3.3 PROCESSO PARA ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AO SOLO .....	36
3.4 VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS .....	43
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	44
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53
<b>ANEXO</b> .....	57
<b>APÊNDICE</b> .....	58

## 1 INTRODUÇÃO

As informações que circulam no âmbito da agricultura possuem um valor gradativo no mercado. Logo devem ser controladas e monitoradas constantemente para que não se perca o valor. Para isso se propõe este estudo de caso mapeando o ciclo de vida da informação conforme a literatura.

O volume de informação gerado por uma ferramenta e seu impacto, transpôs o interesse no estudo pelo fato de sua interpretação trazer respostas a perguntas, que muitas vezes são respondidas de maneira incorreta ou sem estrutura. A proposta é apresentar uma contextualização declarando a usabilidade e importância do instrumento de análise trabalhado neste estudo de caso, um mapeamento das informações utilizadas pela ferramenta e então com esta base afirmar qual seu apoio na tomada de decisão.

Pretende-se mapear a informação, tratá-la da maneira correta, conforme a situação e disposição de recursos para realizar um processamento e análise de todos os dados transformados em informação, que manuseada na ferramenta traz uma visão estratégica da situação real do solo, possibilitando a previsão de indicadores e estratégias. Após o mapeamento será apresentado ao cliente, que juntamente com o Consultor Técnico serão responsáveis por tomar a decisão.

Levando em consideração a incerteza nos negócios, as atividades do agronegócio apresentam maior risco que outros negócios, pois dependem de condições climáticas, influência de fatores biológicos que podem causar mudanças repentinas, fatores que independem da atividade humana para realização imediata e que são diretamente responsáveis por maior grau de incerteza no processo de decisão.

A grande variedade de dados e incertezas inseridas no processo de transformação e controle das atividades do setor, torna necessária a transformação de dados em informações, através do conhecimento e destas, em possíveis decisões que permitirão aos gestores controlarem e gerirem seus negócios, com qualidade, segurança e produtividade. Assim, é indispensável o desenvolvimento de ferramentas e técnicas que permitam ao produtor um controle mais apurado sobre o seu negócio e, conseqüentemente sobre o seu produto (TECH, 2008, p. 14).

Rief (2003 apud SOUSA, 2006) acrescenta que acontecimentos recentes abriram os olhos do mundo para a importância de manter e recuperar as informações, e sugere o conceito de gerenciamento do ciclo de informação como uma estratégia que permite ao negócio resolver um dos mais urgentes problemas: como gerenciar a alta quantidade de informações, com o custo baixo e aumentar a eficiência na armazenagem de dados. Sabendo-se ainda, que 80% das propriedades rurais do Brasil são de agricultores familiares, os quais respondem pela produção de aproximadamente 60% de todos os alimentos consumidos no país (MAPA, 2015 apud LIZOT, 2016).

Torna-se interessante a proposta de uma análise da ferramenta que traz uma visão extensa do solo a ser utilizado nos próximos plantios, voltada para os agricultores familiares por possuírem menor adaptação a tecnologias. Esta análise proporcionará acesso mais fácil e prático a informação a fim de que possam fazer uso dos resultados e indicadores gerados pela ferramenta na tomada de decisão.

## 1.1 TEMA

O presente Trabalho de Conclusão de Curso - TCC busca mapear o ciclo de vida da informação em uma ferramenta do agronegócio, visando a formatação de um recurso, sendo esse um facilitador do processamento das informações através de uma planilha MS-Excel, utilizada para auxílio à tomada de decisão quanto a reposição de nutrientes do solo.

Devido à sua importância na tomada de decisão e volume de informações que é gerado com pequena entrada de dados, identificou-se a necessidade de estudar a informação que está contida na ferramenta e demonstrar os inúmeros benefícios proporcionados pela gestão da informação.

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos se subdividem em objetivo geral e objetivos específicos que estão dispostos a seguir:

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é oferecer uma ferramenta a fim de mapear o ciclo de vida da informação na geração de um facilitador para o processamento das informações e gerenciamento do ciclo de vida, advindas da análise do solo visando apoiar a tomada de decisão para reposição de nutrientes do solo.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Coletar dados e informações em todas as entradas, processamentos e saídas;
- Mapear o ciclo de vida da informação;
- Analisar a saída de informação e seu impacto na tomada de decisão.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Utilizando o método da observação, pois a autora possui contato periódico com profissionais e clientes da área, ficou constatado que os dados que circulam no meio do agronegócio, o qual segundo Guanaes em palestra da Revista Exame sobre agronegócio afirma que “[...]o setor que é de suma importância para a economia brasileira” (GUANAES, 2017 apud AGRELA, 2017), são produzidos em alta quantidade, e diariamente se tem dados que podem alimentar um banco de dados, porém não são tratados da maneira correta.

O único armazenamento de dados e fatos do produtor rural é na maioria das vezes, seu cérebro e a experiência que carrega consigo, ou seja, o conhecimento tácito. Logo esses dados devem ser transformados em informação para que alimente uma ferramenta a fim de auxiliar o processo de tomada de decisão com a formação do conhecimento. Reforçando, Tech (2008, p.14) afirma que se torna importante e necessário a transformação de dados em informações, fazendo isso através do conhecimento e em possíveis decisões que podem permitir aos gestores controlarem e gerirem seus negócios com qualidade, produtividade e segurança.

Todo este sofisticado aparato técnico e gerencial tem sido introduzido na pesquisa e na gerência do agronegócio e é capaz de tornar mais precisa e eficaz a formulação de estratégias e a própria gestão da competitividade no seu âmbito. Todavia, para se tornarem realidade, estes mecanismos analíticos precisam manejar grandes quantidades de informação sem a qual toda a sua eficiência se toma comprometida. Coletar, interpretar, armazenar, recuperar e difundir informação de qualidade sobre o desempenho das organizações direta e indiretamente ligadas ao agronegócio é uma tarefa de formidável complexidade e de impacto direto sobre os seus futuros avanços (CASTRO, 2001).

Conforme Daher (2011) conservar a natureza e o desenvolvimento socioeconômico são rumos urgentes e complementarmente possíveis. A resposta está na agricultura moderna - seja a chamada familiar ou a de grande escala - quando ambas aliam os manejos sustentáveis à imprescindível eficiência tecnológica.

Estudo da Universidade da Pensilvânia concluiu que a produtividade do trabalho no Brasil caiu 15% nas três últimas décadas. 'A exceção é a agricultura, cuja produtividade teve grandes avanços no Brasil', destaca José Alexandre Scheinkman, economista de Princeton. É também a conclusão de estudo da Embrapa: entre 1970 e 2010, o preço real dos alimentos caiu pela metade, graças à revolução tecnológica levada ao campo (DAHER,2011).

Para o contexto das organizações, Mcgee e Prusak (1994) observam que a capacidade de adquirir, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz poderá garantir, na economia da informação, o diferencial competitivo. Assim, a gestão da informação com qualidade será, cada vez mais, a base para o melhor desempenho organizacional.

Mapear o Ciclo de Vida da Informação voltada para a Análise de Solo é fundamental, pois através deste mapeamento é possível se obter o correto manejo do solo, logo traz uma maior fertilidade, maior produção e qualidade na cultura. E a demanda por análises de fertilidade do solo tem crescido consideravelmente (NUTRICIONAIS, 2015).

Conforme Oikawa (2017, p.84):

Em conformidade ao apresentado por Corrêa (2010, p. 15), observa-se a necessidade de aplicar ferramentas de apoio à decisão voltadas, especificamente, ao agronegócio com uma visão da cadeia produtiva, sendo necessário o desenvolvimento de trabalhos que mostrem os benefícios da aplicação dessas ferramentas voltadas para sistemas de apoio à decisão no setor.

O tomador de decisão precisa ter em mãos as informações já processadas para então equivaler qual a situação do solo atualmente e quais os tipos específicos de produtos para recomposição do solo e as necessárias quantidades. Tais informações processadas serão o produto final do trabalho após a gestão completa das informações, tornando a informação estruturada para então servir como base a tomada de decisão.

Contando com o auxílio de um especialista, consultor e representante técnico que deve ser um Engenheiro Agrônomo, o trabalho ganha visibilidade e atualidade de informações por estar diretamente no campo, observando as ações e comportamentos dos produtores com base nas informações que recebem para tomada de decisão.

Segundo Barbosa (2008) “a importância da informação e do conhecimento para as organizações também tem sido registrada por autores do campo da economia, das finanças e da contabilidade”. Mas pouco se registra sobre a importância da informação no ramo da agricultura. Logo se resolveu dar um início para grandes e possíveis estudos, voltados para a informação no ramo do Agronegócio.

A partir deste contexto, pode-se compreender a importância da realização desta pesquisa, não só para a construção do conhecimento da autora, mas também para o auxílio do desenvolvimento das propriedades rurais familiares.

Os avanços das tecnologias da informação e comunicação e os desafios da globalização geraram a economia hipercompetitiva que tem multiplicado os

desafios para a gestão da empresa familiar. Nestes ambientes competitivos é imprescindível que as empresas inovem continuamente em recursos, capacidades e competências, para atender rapidamente às constantes demandas do ambiente externo (RIBEIRO; GONÇALVES; SOUZA, 2009 apud VIEIRA *et al.*, 2015).

Por meio da visão de informação levantada no presente trabalho, buscou-se levar ao campo uma nova visão de tecnologia, não apenas em maquinários e produtos de alta qualidade para maior produção. Mas sim uma percepção da quantidade de informação presente na rotina diária e sua importância para uma maior produtividade sem gastos expressivos de investimento e também preservar-se de desperdícios na aplicação de produtos.

Outra motivação para o desenvolvimento da pesquisa é o interesse na área do agronegócio, que surgiu em decorrência de atividades do campo e a aspiração em poder contribuir com a área da agricultura, e conseqüentemente com a sociedade. A formatação e padronização das informações buscam trazer praticidade ao correto uso do solo para maior produtividade com menor custo.

Diante da situação apresentada, percebeu-se a necessidade da utilização de modelos para gestão da informação que possibilitem ao agricultor familiar a diminuição de seus gastos e conseqüentemente o incremento de seu retorno, com base nas informações declaradas, impactando em sua decisão.

### 1.3.1 Importância Sócio Econômica

Conforme o Anuário do Sistema Público de Emprego, Trabalho e Renda do Ministério do Trabalho no ano de 2016 “[...] segundo a Pnad, 496 mil empreendedores agrícolas (ou 13% do total) receberam algum tipo de financiamento em 2014 no Brasil, a maioria do Pronaf (76,3% dos que receberam financiamento). No mesmo ano, 744 mil empreendedores não agrícolas obtiveram crédito (4% do total de empreendedores não agrícolas) ”.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a agropecuária brasileira cresceu 15,2% no primeiro trimestre em relação ao mesmo período em 2016. Em relação ao quarto trimestre do ano passado, o crescimento do setor foi de 13,4% (SALOMÃO, 2017).



Em relação ao número de ocupados por faixa de idade em que começou a trabalhar, a atividade agrícola apresenta índices sendo, até os 14 anos (10.647.649), de 15 a 19 anos (2.374.060), de 20 a 29 anos (221.020), de 30 anos ou mais (21.853) totalizando um valor de 13.264.582 ocupados nessa atividade (BRASIL, 2017a). Os dados apresentados são referência do ano de 2015 em números absolutos.

Quanto aos dados de comércio por setor de atividade econômica, a agricultura e pecuária possui o valor de 33.794 (US\$ milhões) em exportações e 3.009 (US\$ milhões) em importação, com saldo de 30.785 (US\$ milhões), formado pela subtração das exportações e importações (BRASIL, 2017a).

O Brasil está com uma nova visão rural. Se antes havia 14% da nossa população que não se alimentava e que passava fome, reduzimos isso para 1,7%. Então, para que o país continue crescendo com sustentabilidade e estabilidade, com desenvolvimento, e geração de renda, precisamos ter uma agricultura familiar e reforma agrária forte, afirmou o ministro do Desenvolvimento Agrário, Laudemir Müller (SAN, 2017).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para promover a sustentação teórica adequada ao presente trabalho foi realizada uma revisão acerca dos temas relacionados e necessários para o sustento e compreensão das abordagens presentes na pesquisa.

Desta maneira serão apresentadas a seguir definições sobre a gestão da informação, seguida dos principais conceitos, ciclo de vida da informação, mapeamento da informação e qualidade da informação. Posteriormente, avançaremos para as definições de tomada de decisão com foco na informação que foram recebidas. E por fim, os conceitos e características da agricultura englobando aspectos relacionados à análise do solo e seus requisitos voltados à necessidade de informação para a tomada de decisão.

### 2.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

A informação é um fator determinante para a melhoria de processos, produtos e serviços, tendo valor estratégico em organizações. A ideia da informação como ferramenta estratégica evoluiu depois que a gestão da informação mudou seu foco inicial de gestão de documentos e dados, para recursos informacionais, mostrando resultados em relação à eficiência operacional, evitando desperdício e automatizando processos (TARAPANOFF, 2006, p.23). O gerenciamento informacional trata-se de um conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento (DAVENPORT, 1998 p.173).

Conforme a colocação de Barbosa (2011), a Gestão da Informação é uma ferramenta que possibilita a organização fazer uso da informação para tomada de decisão e por consequência apresentar um diferencial competitivo no mercado.

A gestão da informação é um processo dinâmico que envolve coletar a informação relacionada com os processos do negócio, organização dessa informação, seu processamento e manutenção (CHAFFEY; WHITE, 2012, p. 166, apud OIKAWA, 2017). E não somente, conforme Wilson (1997, p.23, apud

TARAPANOFF, 2006) a Gestão da Informação preocupa-se com o valor, qualidade, posse, uso e segurança da informação no contexto do desempenho organizacional.

Voltando para a informação em si, Sousa (2006, p. 1369), afirma que a informação é criada, utilizada e eventualmente destruída, e o seu valor flutua de acordo com a necessidade do negócio. Em complemento, para Andrade *et al.* (2017), o valor da informação está diretamente ligado a como ela ajuda os tomadores de decisões a alcançar os objetivos da organização.

Por meio dessas informações Sousa (2006, p. 1367), coloca que as corporações percebem que se a informação for gerenciada de maneira correta, rápida e sensata pode gerar ideias valiosas para aprimorar negócios existentes e aumentar o mercado de atuação através de novos produtos. Segundo Davenport (1998, p. 27) a informação estruturada em computadores apareceu somente na década de 70 e dominou a administração informacional, e Oikawa (2017, p. 32) afirma que quanto mais sistemas existirem, maior a demanda de integração de dados.

Toda informação que transita no meio organizacional tem sua qualidade definida individualmente. Definir uma informação de qualidade varia de acordo com a necessidade que a mesma deve suprir, quanto a apoio na tomada de decisão, conforme declarado por Caiçara Junior (2012, p. 29) pode-se entender que um relatório gerencial, cuja finalidade é dar suporte ao tomador de decisão, deve também possuir as características de boa informação e quanto maior o número de características presentes em um relatório maior sua qualidade como instrumento de apoio à decisão.

A qualidade da informação é medida de diferentes formas, modelos e maneiras. Existem diversos estudos que mostram como esse processo pode ser feito. Para qualificar a informação depende também do nível de informação que a organização detém e onde ela quer chegar. No estudo do processo para qualidade da informação, Lee *et al.* (2002) sugerem a utilização de abordagem empírica e intuitiva e detalhamento de uma metodologia para avaliação da qualidade da informação em organizações.

Para Oikawa (2017, p. 21) a capacidade de uma empresa gerenciar efetivamente a informação se dá através do uso de seu ciclo de vida que de imediato corresponde a Gestão da Informação.

Uma observação rematada é a de Tarapanoff (2006, p. 24) aonde conduz que, o termo utilizado passa de gestão da informação para gerência dos recursos informacionais, cuja principal finalidade é o acompanhamento eficiente de processos, o apoio à tomada de decisões estratégicas e a obtenção de vantagem competitiva em relação aos concorrentes, e reforça completando com o gerenciamento de todo o ciclo da informação.

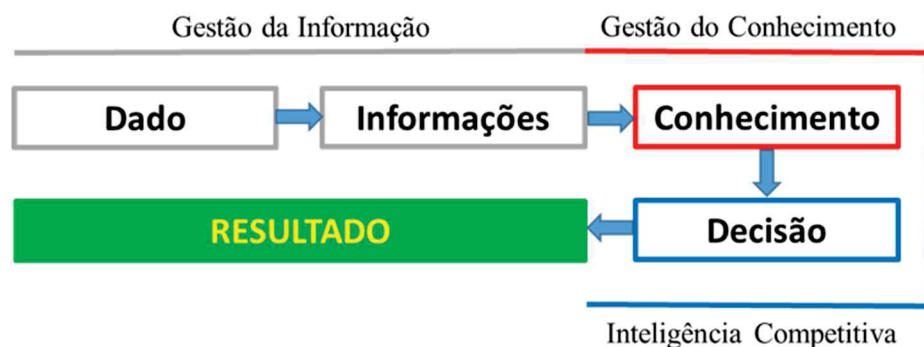
Através da concepção de Choo (2003, p. 27) afirma que a informação desempenha papel estratégico no crescimento e na capacidade organizacional. Logo, deve ser corretamente tratada e relacionada com as necessidades da empresa, pois informação que não possui uso é perda de espaço, tempo, tratamento e além disso, uma informação adequada acarreta um aumento de confiabilidade as decisões tomadas. Conforme Oikawa (2017, p.27), há diferentes níveis de necessidades por informações demandadas por fazendeiros, agricultores, corretores, agentes de mercados, pesquisadores entre outros, desta forma as fontes de informação são heterogêneas, bem como o perfil dos agentes que a demandam.

Segundo Choo (2003, p. 27-29 apud Calazans; Costa, 2009) as organizações utilizam a informação em três contextos diferentes, sendo eles: na criação de significado, na construção de conhecimento e na tomada de decisões.

Levando em conta o aspecto da tomada de decisões, McNeilly (2002) indica que existem três passos básicos nesse processo: obter a informação correta, tomar uma boa decisão e implementar a decisão. O sucesso para obter a informação correta passa, portanto, pelo conhecimento dos tipos de informações necessárias à tomada de decisão, encontrá-las e transmiti-las a tempo, ou seja, o processo de gestão da informação (CALAZANS; COSTA, 2009).

O ciclo de vida da informação será abordado por possuir as fases que agregam a correta gestão da informação de maneira clara e objetiva. Podendo ser adaptável em cada necessidade, o ciclo de vida da informação envolve os dados de maneira bruta, transformando-os em informação estruturada e agregando conhecimento, contribuindo então para a tomada de decisão. Essa estrutura acontece de maneira simples, mas para identificar cada fase é necessária sua correta interpretação, conforme figura 1 extraída de Andrade *et al.* (2017).

FIGURA 1 – CRIAÇÃO DE VALOR A PARTIR DE DADOS E INFORMAÇÕES



FONTE: ANDRADE ET AL. (2017)

Com base no ciclo de vida da informação, o mapeamento das informações apresenta benefício óbvio como relata Davenport (1998, p.209) de melhorar o acesso à informação, e também poder ilustrar escassez e redundâncias, como a aplicação do caso retratado neste trabalho onde se encontra informação em quantidade, mas sem tratamento e repetidas vezes a mesma informação em formato diferente. Acredita-se que, a partir deste mapeamento, as informações poderão ser mais bem utilizadas na organização (MORESI; RAMOS; PRADO, 2010).

## 2.2 TOMADA DE DECISÃO

Quando se apura as necessidades e se conhece as variáveis, a tomada de decisão se torna um elemento de maior relevância por possuir base e estrutura. Conforme Oikawa (2017, p. 45) atualmente há grande necessidade de proporcionar aos tomadores de decisão informações no nível correto de detalhe para dar suporte à tomada de decisão. Adotou-se o nível de detalhe da informação por meio do mapeamento do ciclo de vida da informação.

A tomada de decisão se dá em três etapas: definição do problema, busca de soluções e escolha de alternativas (MORESI, LOPES 2011).

Conforme notícia publicada pela Revista Globo Rural, em julho de 2014, escrita por Salles (2014), que enfatiza a participação de Maurício Antônio Lopes, presidente da Embrapa no Seminário Biotecnologia e Inovação, que tratou da

questão da inovação na Agricultura, afirma que “ser capaz de prever o futuro por meio do uso de novas tecnologias é o caminho para tomar decisões mais acertadas”.

O principal objetivo da gestão da informação é, portanto, identificar e potencializar os recursos informacionais de uma organização, ensinando-a a aprender e a adaptar-se às mudanças ambientais (TARAPANOFF, 2001). Tais mudanças ambientais que possuem presença mais forte na agricultura e afetam diretamente a tomada de decisão, e com os corretos recursos informacionais de acesso, o tomador de decisão se sente mais seguro e confiante para que possa inverter uma posição.

Assim como toda e qualquer organização, o agronegócio está suscetível a mudanças que exigem uma repentina tomada de decisão onde, o ser humano por si não consegue conceber todas as alternativas possíveis nem ter acesso a todas as informações, embora esse fator não denote tomada de decisão racional.

As ferramentas de auxílio à tomada de decisão desempenham um papel fundamental para o apoio aos gestores nas atividades rurais, por meio da utilização destas e aplicação de iniciativas de melhorias, o desempenho das propriedades pode ser modificado, bem como, em consequência, os resultados financeiros e econômicos serão alavancados (COOPER e SLAGMULDER, 2004; THORNELOE et al., 2007 apud LIZOT, 2016).

A decisão varia de acordo com a próxima cultura submetida ao solo que está sendo corrigido. Através da ferramenta analisada será possível prever uma adequada correção do solo com base nas próximas culturas que serão plantadas, lembrando que este processo deve ter o acompanhamento de um especialista, e um acompanhamento técnico.

Entretanto, deve-se tomar cuidado pois o número de informações geradas pelas atividades rurais produtivas é elevado e, em muitos casos, pode dificultar o entendimento por parte dos gestores (RASIA, 2011 apud LIZOT, 2016). Quando não existe a possibilidade de um sistema ser executado ou criado para este fim, um gerenciamento das informações, aplicado em uma ferramenta acarreta inúmeros benefícios para a tomada de decisão. Fazendo uso da informação Choo (2006, p.107) afirma que o resultado é uma mudança no estado de conhecimento do indivíduo ou de sua capacidade de agir, logo para que o uso aconteça é necessário

o processamento da informação, para responder uma pergunta, resolver um problema, tomar uma decisão, entre outras ocasiões, o autor ainda afirma que “[...] o uso da informação é visto pela maneira pela qual as pessoas utilizam as respostas, e isso depende de quanto elas esperam que a informação as ajude.”

Porém, apenas ter as informações não é suficiente, estas necessitam ser apresentadas de forma que o tomador de decisão possa interpretá-las e utilizá-las facilmente. Contudo, uma ferramenta que torne esta fase possível, deverá ser implementada dentro de qualquer tipo de organização (THORNELOE et al., 2007 apud LIZOT, 2016).

Somente ações tomadas em conjunto por todos - produtores, pesquisadores e empresas - neste momento poderão evitar catástrofes ainda maiores no futuro. A integração de pesquisa e desenvolvimento com as necessidades que o campo irá enfrentar é essencial (GOTTEMS, 2016).

### 2.3 AGRICULTURA NO AGRONEGÓCIO

Focado em um ramo que está em constante crescimento e desenvolvimento voltado a tecnologia, a agricultura ou *agrobusiness*, termo mais atual, é uma das práticas mais antigas desenvolvidas pelo ser humano, contando com vários acontecimentos históricos como a formação das primeiras civilizações, a Revolução Agrícola e então a revolução que estamos vivendo hoje com essa nova era da tecnologia. Partimos da posição de crescimento aliado a este novo momento, para estudar a importância da aplicação da tecnologia ao agronegócio. O agronegócio consiste no conjunto de atividades que envolvem os segmentos dos setores da agropecuária, produção primária, agroindústria, comércio e serviços, até o consumo final (BACHA, 2010 apud OIKAWA, 2017).

As pequenas propriedades rurais, especialmente familiares, têm uma representatividade econômica e social significativa na região Sul do Brasil, o que denota uma necessidade constante em melhorar seus processos denominados da porteira para dentro, principalmente uma eficiente gestão de custos (RASIA, 2011; MAPA, 2015 apud LIZOT, 2016).

Graziano da Silva (1996) utiliza o termo modernização da agricultura para denominar as transformações na base técnica da produção agropecuária no pós-guerra, as mudanças na produção no campo e nas relações de trabalho. Para esse autor, a consolidação da agricultura moderna aconteceu a partir da década de 1960, com a utilização das inovações tecnológicas no processo produtivo: inovações físico-químicas, biológicas e agrônômicas (VIDAL, 2015).

Desde então a sustentação do PIB Brasileiro nos primeiros sete meses do ano foi possível, novamente, pelo agronegócio, conforme indicam pesquisadores do Cepea, da Esalq/USP (APLICADA, 2017).

A agropecuária foi o segmento que mais contribuiu para o crescimento de 0,3% PIB do país no segundo trimestre de 2017 quando comparado com o mesmo período de 2016, segundo os números do IBGE. Este desempenho da atividade rural, aliado ao crescimento de outros setores da economia, permitiu o início da retomada da economia brasileira (BRASIL, 2017b).

A Figura 2 mostra uma relação referente ao comércio exterior por setor de atividade econômica.

FIGURA 2 - COMÉRCIO EXTERIOR POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA

<b>Comércio exterior por setor de atividade econômica</b>			
Brasil 2015 (em US\$ milhões)			
Setores	Exportações	Importações	Saldo
Agricultura e pecuária	33.794	3.009	30.785
Produção florestal	189	58	131
Pesca e aquicultura	36	389	-353
Extração de carvão mineral	0	2.046	-2.046
Extração de petróleo e gás natural	11.782	12.704	-922
Extração de minerais metálicos	16.693	1.183	15.510
Extração de minerais não metálicos	734	739	-5
Produtos alimentícios e bebidas	35.529	6.119	29.410
Produtos do fumo	2.148	37	2.111
Produtos têxteis	2.066	2.751	-685
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	169	2.423	-2.254
Couros, artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	3.422	1.035	2.387
Produtos de madeira	2.240	128	2.112
Celulose, papel e produtos de papel	7.713	1.349	6.364

FONTE: BRASIL (2017a)

Observa-se que o segundo maior índice de exportações está na agricultura e pecuária (US\$ 33.794 milhões de dólares) e em primeiro está produtos alimentícios e bebidas (US\$ 35.529 milhões de dólares). Quanto às importações temos a extração de petróleo e gás natural (US\$ 12.704). A coluna saldo é formada pela subtração do índice da exportação pelo índice de importação, totalizando um disponível para o país onde é produzido.



A seguir temos mais índices em relação a agricultura:

A produção em pequenas propriedades rurais familiares, responde por um percentual considerável da produção agrícola do país. Em números, representa 37,9% da produção total, e aproximadamente 30% da área total plantada (IBGE, 2015). Tudo isso utilizando poucos recursos tecnológicos e apenas 25% dos recursos captados por meio de crédito agrícola (MAPA, 2016). Sabendo ainda que esses agricultores respondem por aproximadamente por 60% da produção de todos alimentos consumidos no país (MAPA, 2016 apud LIZOT, 2016).

Segundo entrevista de Maurício Antônio Lopes, para a Revista Globo Rural, em julho de 2014, escrita por Salles (2014), que declarou 10 desafios para a agronegócio brasileiro, destaca-se:

Mudanças climáticas:

Para acompanhar a instabilidade do clima, o presidente da Embrapa aconselha o uso de ferramentas para diminuir perdas na lavoura. Saber que vai haver uma geada ou um período prolongado de seca é fundamental no cenário em que vivemos hoje. Serviços de meteorologia e a agricultura de precisão são tecnologias chave para o produtor não ficar refém das adversidades climáticas.

Em encontro com pesquisadores de todo o Brasil, o engenheiro agrônomo Luiz Fernando Schmitt, responsável pela Unidade de Negócios de Nutrição da UPL Brasil, afirma que: “Criar um manejo proativo para planejar de maneira inteligente o uso dos recursos passa pelo estudo aprofundado da fisiologia e nutrição das plantas, além dos conceitos de água e fertilidade do solo. É preciso entender urgentemente todos estes pontos para se encontrar soluções e agir para frear estas perspectivas” (GOTTEMS, 2016). Em palestra de abertura do evento Exame Fórum Agronegócio, Nizan Guanaes diz que “A agricultura brasileira precisa deixar de pensar pequeno” (AGRELA, 2017).

A implantação de uma ferramenta de gestão não só serve para aumentar a assertividade de decisão, mas também pensando em menor uso de recursos e conforme Schmitt (2016) dados direcionam para a importância crescente na gestão dos recursos naturais e hídricos no Brasil e no mundo, e a agricultura é a atividade que faz maior uso dos recursos no ato de plantar. Um exemplo é a água que se torna a base de todo sistema fisiológico da produção. É ela que, na quantidade certa, além de hidratar leva os nutrientes necessários para o desenvolvimento do plantio.

O controle dos recursos naturais deve ser executado através de uma ciente responsabilidade por parte dos que fazem uso do mesmo. Esse compromisso segundo a visão de Schmitt (2016), envolve repensar métodos e tecnologias que proporcionem uma nutrição mais eficiente com menor uso de recursos naturais, produzindo assim alimentos de forma mais sustentável e ao mesmo tempo eficiente para as futuras gerações. Cada vez mais temos que pensar no ambiente e fazer com que os produtores trabalhem de forma sustentável e também tenham um retorno financeiro com isso. É preciso que o agricultor entenda a importância do cenário que está se pintando para as próximas décadas, com a informação estruturada e tomando conhecimento da situação atual e como será executada a atividade no futuro (SCHMITT, 2016).

## 2.4 ANÁLISE DO SOLO

Através deste contexto, foca-se na ferramenta que foi investigada no estudo chamada Análise do Solo, demonstrando através do mapeamento da informação indicadores e perspectivas de informação ao longo prazo. Segundo Furtini Neto *et.al.* (2001) essa prática é indispensável quando se pensa em efetivamente aumentar a produtividade das mais diversas culturas, e, como consequência a produção e os lucros.

O solo é uma coleção de materiais naturais, constituídos, em sua grande maioria, por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, tendo sua formação composta por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior parte da camada superficial das extensões continentais do nosso planeta, possuem também matéria viva e podem ser constituídos de vegetais existentes na natureza, podendo, eventualmente, ter sido modificados por interferências do homem (EMBRAPA, 2006).

Segundo Cardoso, Fernandes e Fernandes (2009):

A análise de solos é o único método que permite, antes do plantio, conhecer a capacidade de um determinado solo suprir nutrientes para as plantas. É a forma mais simples, econômica e eficiente de diagnose da fertilidade das terras e constitui base imprescindível para a recomendação de quantidades adequadas de corretivos e fertilizantes para aumentar a produtividade das

culturas e, como consequência a produção e a lucratividade das lavouras. Destacam-se ainda como aspectos favoráveis à sua utilização:

- Baixo custo e rapidez na obtenção dos resultados;
- O adequado planejamento na compra de corretivos e fertilizantes;
- Evitar gastos desnecessários com insumos e mão-de-obra;
- Evitar desequilíbrios nutricionais;
- Minimizar danos ao meio ambiente, notadamente a contaminação das águas por excesso de fertilizantes.

Para critério de financiamento segundo Embrapa (2016) a análise do solo é uma das exigências das instituições financeiras para disponibilizar crédito agrícola e seguro safra ao agricultor, pois possibilita a avaliação dos riscos do negócio. Conforme o Manual de Crédito Rural (2010 apud EMBRAPA, 2016) para ter acesso a essas linhas de financiamento, o agricultor tem que apresentar laudos de análise de solo e da respectiva recomendação agronômica, e, a partir da safra 2013/2014, a análise inclui também o carbono total do solo.

A qualidade do solo pode ser definida como capacidade de exercer funções em um ecossistema, como suportar plantas e animais, resistir à erosão e diminuir impactos negativos integrados aos recursos água e ar (DORAN; PARKIN, 1994).

Conforme notícia publicada na página da Nutriceler, o engenheiro agrônomo, Luiz Thadeu de Almeida Junior, que pertence a instituição, afirma que no período que antecede o plantio da soja o volume de análises processadas cresce, “podemos perceber que cada vez mais agricultores estão se preocupando com o nível de fertilidade do solo e temendo perdas por falta de planejamento” (ALMEIDA JUNIOR, 2015 apud NUTRICIONAIS, 2015).

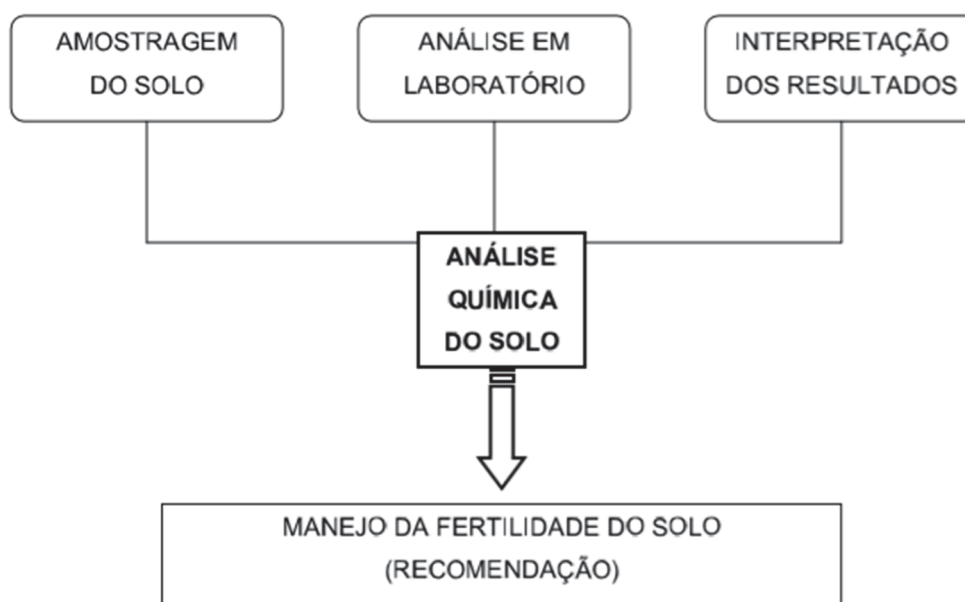
Continuamente conforme as colocações de Nutricionais (2015) “[...] análise de fertilidade do solo vai ajudar o produtor a dosar corretamente seus investimentos em nutrição”. Hoje ocorre uso incorreto e desnecessário de insumos por falta de auxílio de uma ferramenta e acompanhamento sobre o solo. “Quem quer colher um produto de qualidade não pode abrir mão dessa ferramenta tão importante que é a análise laboratorial de solo e de nematoides” (NUTRICIONAIS, 2015).

Um dos meios para adequação da tecnologia para o campo é a ferramenta chamada Análise do Solo que trata do solo, e segundo Balcazar et al. (2014), o preparo do solo é um processo que tem por objetivo modificar o seu estado físico para fornecer um ambiente favorável para o crescimento das culturas, com diferentes operações de preparo apresentando efeitos diferentes, com base nos produtos indicados pelo especialista, sobre o crescimento das plantas e sobre o seu

rendimento. É preciso investir em inovação e isso só pode ser feito por meio de uso de tecnologias que aprimorem a rotina de plantio.

A análise do solo ocorre em etapas conforme descritas na figura 3.

FIGURA 3- FLUXO DA ANÁLISE DO SOLO



FONTE: FURTINI ET AL. (2001)

A primeira etapa é a retirada de uma amostra do solo, realizada pelo Remetente podendo ser desde o próprio produtor rural ou o Engenheiro Agrônomo, a mesma deve seguir padrões estabelecidos por órgãos de pesquisa, literatura e manuais reconhecidos para que se obtenha maior concentração das camadas do solo. A amostragem de solo pode ser feita em qualquer época do ano; entretanto, considerando que são necessárias de duas a três semanas para a preparação, a análise química e o retorno dos resultados, deve-se amostrar o solo aproximadamente dois a três meses antes do plantio ou da semeadura (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004, p.27).

Ao ser encaminhada para o Laboratório a amostra será a fonte dos dados para as próximas etapas do fluxo. A partir da etapa de Análise Química do Solo, que trará a Análise do Solo com todas as informações descritas sobre a amostra enviada, a Gestão da Informação se inicia com a coleta, processamento, saída e possível armazenamento dos dados necessários para a realização da interpretação.

Esses dados serão denominados conforme a necessidade que o Engenheiro Agrônomo irá delimitar para a cultura que futuramente será aplicada ao solo.

Minuciosamente a gestão da informação está incorporada no processo como um todo pois ao realizar todas as ações, o que está ocorrendo é o processo de gestão da informação, partindo da entrada de dados até o diagnóstico recebido do laboratório. Neste diagnóstico estão presentes os índices de cada componente químico do solo. Passando para o processamento dos dados, por parte do receptor dos dados, que faz uso de cálculos através de fórmulas que vem da literatura, realizando adequação e composições químicas para alcance dos índices desejáveis de nutrientes a fim de explorar os maiores potenciais produtivos da cultura. Após esse processamento, os dados apresentam-se em estado de informação por ganharem relevância e propósito no processo de análise. As informações estruturadas aconteceram a partir desse momento, a base para a tomada de decisão.

Uma análise completa para avaliação da fertilidade do solo deve incluir as seguintes determinações: pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, manganês, cobre, ferro, boro, alumínio, hidrogênio mais alumínio, teor de matéria orgânica e granulometria (textura) (FURTINI *et al.*, 2001).

A análise de solo utilizada para o presente trabalho (Anexo I) é composta pelos seguintes metadados: uma breve descrição da propriedade contendo nome do cliente, nome da propriedade, data da coleta, matrícula e município. Os elementos químicos analisados são padrão, sendo eles: Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Potássio (K), Sódio (Na), Alumínio (Al), Hidrogênio + Alumínio (H+Al), Soma das bases (S), CTC pH 7.0 (T), CTC efetiva (t), Carbono (C), Matéria Orgânica (MO), Saturação Alumínio (Al), Saturação Bases (V), Argila (Arg), Boro (B), Enxofre (S), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Cobre (Cu), Zinco (Zn), pH Água, pH SMP e pH CaCl<sub>2</sub>.

Os resultados são apresentados em uma classificação de três níveis: baixo, médio e alto e apresentam seu índice real. Individualmente o Fósforo (P) é analisado por ser um nutriente de maior relevância, pois cada elemento tem um processo para estratificar e saber qual sua quantidade em relação a determinada área (geralmente dm<sup>3</sup>).

A análise apresenta também índices de granulometria das partículas do solo, sendo composta por areia, silte e argila. Este item é opcional por parte do solicitante.

A determinação da percentagem de areia, silte e argila é de grande importância na avaliação da fertilidade do solo e, por consequência, no manejo da fertilidade do solo. Entretanto, essa análise é feita uma vez só, ou seja, não há necessidade de repetição da análise textual sempre for feita análise química da área. (FURTINI *et al.*, 2001, p.51)

Do quadro de relações o interessante é o detalhamento das porcentagens de cada nutriente. As porcentagens são índices baseadas na proporção de Capacidade de Troca de Cátions (CTC) pH 7.0 com cada nível individual dos nutrientes Ca, K, Mg, AL+H.

Voltando para a gestão da informação, a entrada de dados na ferramenta foram os índices de cada componente químico do solo, em formato de número decimal conforme sua unidade de medida. As unidades de medida utilizadas são centimol de carga por decímetro cúbico (Cmol /dm<sup>3</sup>), grama por decímetro cúbico (g/dm<sup>3</sup>) e miligrama por decímetro cúbico (mg/dm<sup>3</sup>), esta será a matéria prima de todo o processo de gestão da informação.

Existem inúmeros métodos de se interpretar uma análise de solo após receber essa entrada de dados. Pode ser resolvida manualmente através de fórmulas, ou inseridos os dados em uma ferramenta, neste caso o Excel 2013, que realiza os cálculos, após a formatação das fórmulas, tornando assim o processamento mais ágil, seguro e sem violações - aspectos que equivalem a segurança da informação, método este que está sendo proposto neste trabalho.

Dentre todas as informações contidas na análise, o mapeamento aconteceu através principalmente dos índices de nutrientes para realização dos cálculos. Informações de identificação serão armazenadas para histórico e acompanhamento da situação do solo.

Segundo a Sociedade Brasileira De Ciência Do Solo (2004) se houver aplicação de fertilizantes e de corretivos a taxas variáveis, a possibilidade de modificação no teor de nutrientes e nos parâmetros de acidez do solo no tempo é relativamente pequena. A amostragem sistemática tem sido indicada para um período de 2 a 4 anos para a elaboração de mapas de fósforo e de potássio disponíveis, a cada 8 a 10 anos para o pH e de 10 a 20 anos para o teor de matéria orgânica e CTC.

Através da gestão da informação aplicada a ferramenta análise do solo é possível prever riscos através das previsões que serão realizadas por meio dos cálculos e indicações de um especialista da área, elaborar simulações e previsões, criar cenários para o futuro. Para que isso ocorra, é necessário o auxílio das tecnologias que não estão presentes somente nas inovações em máquinas agrícolas, mas também na gestão das informações rotineiras. Esta constitui a etapa de tomada de decisão, a cargo do agricultor em conjunto com o profissional.

### 3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Esta seção apresenta a caracterização da pesquisa, descrição da análise do solo, ferramentas que foram utilizadas e validação dos resultados.

A metodologia utilizada no trabalho, passou por uma fase exploratória que trouxe conhecimento baseado na literatura, para contextualizar sobre o tema abordado e então iniciar as atividades de mapeamento da informação. Conforme os resultados obtidos aplicar ao estudo de caso envolvendo uma empresa que faz uso da ferramenta em campo.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para fins de realização desta pesquisa, optou-se pelo estudo de caso como fonte de pesquisa referente a realidade envolvida. Quanto ao método, tratou-se de um estudo, que se concentra em um caso particular, significativo e representativo. Utilizou-se de uma análise informacional para a tomada de decisão, consultando documentos e registros próprios ou não ao objeto de pesquisa estudado, no intuito de entender e analisar o problema (MICHEL, 2009). Não é foco desta pesquisa demonstrar os relatórios de análise do solo da propriedade, e sim utilizar os dados relevantes para a utilização da ferramenta, delimita-se ao agronegócio e o uso de uma ferramenta para a tomada de decisão. O trabalho ocorreu desde o início com o estudo de caso aplicado a ferramenta do agronegócio. De acordo com Yin o estudo de caso é: “um dos empreendimentos mais desafiadores na pesquisa” (YIN, 2010, p. 23 apud COSTA *et al.*, 2013).

A metodologia utilizada no presente trabalho foi composta por uma fase exploratória que trouxe o conhecimento baseado na literatura, para contextualizar sobre o tema abordado. Em seguida foram realizadas contínuas entrevistas acompanhadas com o Consultor Técnico Engenheiro Agrônomo Henrique Tortato Zanon e também o Representante Técnico Engenheiro Agrônomo Adilson Roberto Alves Ribeiro Junior, para acompanhamento do processo e realização do mapeamento das informações. Foi utilizado o método de observação no ato da tomada de decisão e analisado cada movimento e cada ação de todos os envolvidos, como forma de validação do processo de gestão da informação.



Segundo Alvarães (2012, p. 92) a observação é executada quando uma pessoa, um procedimento desta ou um processo como um todo deve ser estudado.

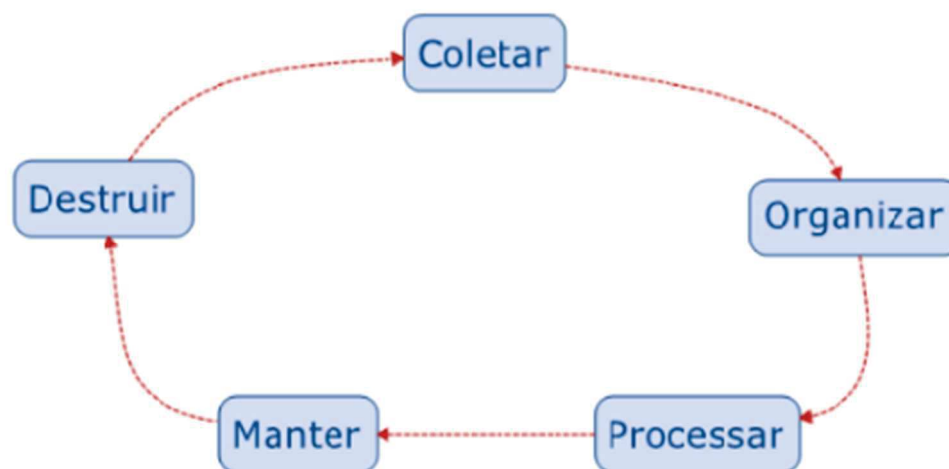
A Análise do Solo pode ser realizada por vários laboratórios de diferentes localidades, com a exigência do selo de Certificação de Qualidade para que se obtenha um relatório de qualidade e confiança. Com base no apoio técnico dos Agrônomos se teve acesso a três relatórios de um mesmo cliente, porém de lotes diferentes. O foco não é em um alto índice de população, mas sim dos dados que uma análise trás e qual o procedimento para transformação dos dados em conhecimento. A análise do solo tem por validade - tempo de uso - 24 meses, após esse período fica a critério do produtor a realização periódica da análise do solo.

### 3.2 PROCEDIMENTOS E FERRAMENTAS

O conjunto de informações que formam a planilha de saída, foram extraídos do retorno que o Laboratório (individualmente escolhido pelo produtor ou indicado por seu consultor técnico especialista), trouxe em forma de índices dos componentes do solo analisado. Através do conjunto formado pelas informações caracterizadas como entrada de informação, foi realizado o processamento das informações gerando uma saída de informação para auxílio na tomada de decisão.

Em um segundo momento, foi realizado o mapeamento das informações através do ciclo de vida da informação, esse processo passou pela coleta, organização e processamento dos dados, com base no retorno do laboratório escolhido, nas fases do ciclo e por fim uma análise da saída de informação e seu apoio na tomada de decisão.

FIGURA 4 – CICLO DE VIDA DA INFORMAÇÃO



FONTE: (ROSA ET AL., 2016)

A figura 4 ilustra o processo realizado no presente trabalho ocorrendo da seguinte maneira:

- a. Coleta: entrada dos dados base (índices de nutrientes presentes na análise de solo) para a formação dos cálculos através das fórmulas.
- b. Organização: ordená-los e identificá-los para automatizar as fórmulas;
- c. Processamento: Os cálculos revelados por meio das fórmulas, foram informações que entraram na comparação com índices revelados pela literatura da área para um solo ideal de acordo com a cultura que será implantada. Logo, com base nessas informações foi realizada a indicação do profissional referente às quantidades de cada componente químico para adequação do solo.
- d. Manter: Os dados são preservados em uma planilha Excel, a qual somente o Agrônomo e o Produtor têm acesso em conjunto.
- e. Destruir: Esta etapa vai ocorrer somente quando o produtor não for mais assessorado pelo Agrônomo Henrique Tortato Zanon por intermédio de sua consultoria.

A saída de informação foi gerada através de uma série de cálculos, submetidos a uma planilha no Microsoft Office Excel versão 2013, com as devidas fórmulas padrão para realizar a análise, após a resolução das fórmulas com os dados inseridos, o Excel passou para o preenchimento de uma série de dados entregues

ao produtor junto com o acompanhamento do Engenheiro Agrônomo Henrique Tortato Zanon. Neste momento aconteceu a tomada de decisão, juntamente com uma conversa aberta para detalhamento de todos os quesitos a fim de obter o correto manejo do solo. Optou-se pelo uso do Microsoft Office Excel por questões de custo e baixo volume de informação, até o momento da pesquisa.

### 3.3 PROCESSO PARA ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AO SOLO

Para iniciar o estudo da ferramenta se fez necessário um detalhamento envolvendo os dados que foram extraídos do resultado do laboratório recebido em mãos, sendo os índices de cada componente químico, informações de identificação do remetente uma breve descrição da propriedade contendo nome do cliente, nome da propriedade, data da coleta, matrícula e município.

A entrada de dados é uma fase crucial não menos que as demais, entretanto é composta pela fase de coleta de dados vindos através do relatório do laboratório. Dos elementos citados para análise do solo no referencial teórico apresentado no capítulo 2 mais especificamente no subtópico 2.4, foram selecionados os caracterizados como entrada de informação e serviram de base para todo o andamento do processo para a tomada de decisão sendo eles: Matéria Orgânica (MO), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Hidrogênio + Alumínio (H+Al).

Assim que os dados foram coletados e organizados conforme a correta identificação pois são do formato numéricos com duas casas decimais e os domínios são dados pelas variações de composição do solo típicas de cada região, e, quando se necessário, estão indicados e incorporados na planilha. Iniciou-se a fase de processamento concedida através dos cálculos que trazem índices para conhecer qual a realidade do solo. Os cálculos realizados pelas fórmulas apresentam o processamento das informações por parte da gestão da informação. O processamento das informações na ferramenta de maneira objetiva por meio da inserção dos índices dos dados de entrada, com base nesses dados foram realizadas as fórmulas para conhecer os valores dos próximos dados para a análise, os valores conhecidos devem ser comparados aos valores base apresentados pela literatura, os mesmos podem variar para diferentes culturas. A planilha foi gerada

com valores descobertos através de cálculos, valores constantes de análise e comparação dos resultados.

Para dar início a interpretação da análise os primeiros cálculos realizados são:

- **SB (Soma das Bases):** Soma dos índices químicos de Ca, Mg e K.
- **CTC (Capacidade de Troca de Cátions):** Soma dos índices químicos de SB (Soma de Bases-índice anterior), H, e Al.
- **V% (Percentagem de Saturação por Bases):** Soma das bases dividido por valor da CTC multiplicado por 100(cem).
- **Saturação das Bases:** O cálculo desse índice é realizado com base no valor de entrada dos componentes químicos de Ca, Mg e K individualmente dividido pelo valor da CTC multiplicado por 100(cem). Os valores apresentados são comparados com valores da literatura. Os valores resultantes de cada índice foram comparados com os valores da literatura específicos para cada componente químico.

O quadro 1 a seguir, mostra detalhadamente a construção das fórmulas.

QUADRO 1 - FÓRMULAS REALIZADAS COM BASES NOS DADOS DE ENTRADA

ID	FÓRMULA
SB	Ca+Mg+ K
CTC	SB+H+ Al.
V%	SB/CTC*100
SATURAÇÃO DAS BASES	
Ca	índiceCa/CTC*100
Mg	índiceMg/CTC*100
K	índiceK/CTC*100

FONTE: A AUTORA (2018).

Seguindo com os cálculos, o valor do V% foi determinante para a análise. A partir deste momento juntamente com o valor do PRNT resultam um valor de referência advindo da literatura da área.

Avançando é necessário detalhar a necessidade de calcário (NC) entre duas medidas de área para especificar as quantidades de calcário.

O cálculo procedeu da seguinte maneira, inicialmente a medida, os cálculos foram explicados e simplificados no quadro 2.

:

- **hectare(ha):** o valor de referência subtraído do valor real - extraído dos cálculo anteriores - dividido pelo valor de referência do PRNT multiplicado pelo valor da CTC. Esse cálculo foi realizado para descobrir qual a necessidade de calcário para o equivalente a um hectare. O resultado é medido em toneladas.
- **alqueire(alq):** a fim de descobrir o valor necessário para um alqueire basta apenas multiplicar o valor descoberto anteriormente pelo valor equivalente a medida, valor que no estado realizado é de 2,42, ou seja, um alqueire equivale a 2,42 hectares conforme esclarecido no glossário anexo. O resultado é medido em toneladas.

QUADRO 2 - FÓRMULAS REALIZADAS PARA NECESSIDADE DE CALCÁRIO EM HECTARES E ALQUEIRES

ID	FÓRMULA
HA	$VR(V\%)-V\%/VR\ PRNT*CTC$
ALQ	$HÁ*2,42$

FONTE: A AUTORA (2018).

O calcário é necessário para corrigir a acidez do solo e possui diversos tipos dentre eles estão o Dolomítico e o Calcítico, os dois são compostos por porcentagens diferentes de Ca e Mg, retirados da literatura da área para comparação. Para realizar a comparação se fez necessário a separação dos tipos de calcário, de um lado o Dolomítico com suas porcentagens de cada componente químico e de outro o Calcítico igualmente. Subsequente foram realizados os cálculos com base nos índices do solo fornecidos pelo laboratório, através de um quadrante montado onde nas colunas estão localizados os dois tipos de calcário e nas linhas os componentes químicos.

Com base no quadrante montado com as informações dois tipos de calcário e os dois componentes, foram realizados dois tipos de cálculos, um para identificar quais são os dados de cada tipo de calcário por componente para a saturação das bases e um para gerar o índice de porcentagem para comparação com os valores retidos da literatura de base da área, os mesmos utilizados na comparação da saturação no início dos cálculos. Os cálculos foram explicados e simplificados no quadro 3.

→ **Dados para Saturação:**

➤ **Dolomítico:**

- **Mg:** Valor da porcentagem de comparação do Mg multiplicado pelo valor da necessidade de calcário por hectare multiplicado por 0,024(valor constante de Mg no calcário do tipo dolomítico).
- **Ca:** Valor da porcentagem de comparação do Ca multiplicado pelo valor da necessidade de calcário por hectare multiplicado por 0,017(valor constante de Ca no calcário do tipo dolomítico).

➤ **Calcítico:**

- **Mg:** Valor da porcentagem de comparação do Mg multiplicado pelo valor da necessidade de calcário por hectare multiplicado por 0,024 (valor constante de Mg no calcário do tipo calcítico).
- **Ca:** Valor da porcentagem de comparação do Ca multiplicado pelo valor da necessidade de calcário por hectare multiplicado por 0,017 (valor constante de Ca no calcário do tipo calcítico).

QUADRO 3 - FÓRMULAS DOS DADOS PARA A SATURAÇÃO DAS BASES POR TIPO DE CALCÁRIO.

	ID	FÓRMULA
CALCÁRIO	Dolomítico-Ca	$(VR*NC(HÁ))/0,017$
	Calcítico-Ca	$(VR*NC(HÁ))/0,017$
	Dolomítico-Mg	$(VR*NC(HÁ))/0,024$
	Calcítico-Mg	$(VR*NC(HÁ))/0,024$

FONTE: A AUTORA (2018).

Dando continuidade, o próximo cálculo foi a porcentagem de cada índice para comparação com os dados base.

→ **Porcentagem para a saturação:**

➤ **Dolomítico:**

- **Mg(%):** (Valor do Mg que consta no relatório do laboratório somado com o valor calculado anteriormente para saturação) dividido pela CTC multiplicado por 100.
- **Ca(%):** (Valor do Ca que consta no relatório do laboratório somado com o valor calculado anteriormente para saturação) dividido pela CTC multiplicado por 100.

➤ **Calcítico:**

- **Mg(%):** (Valor do Mg que consta no relatório do laboratório somado com o valor calculado anteriormente para saturação) dividido pela CTC multiplicado por 100.
- **Ca(%):** (Valor do Ca que consta no relatório do laboratório somado com o valor calculado anteriormente para saturação) dividido pela CTC multiplicado por 100.

Os cálculos foram explicados e simplificados no quadro 4. O VR presente nesta fórmula é referente ao cálculo realizado anteriormente para descobrir o valor real da saturação. Esta informação serve de base para se conhecer a porcentagem de cada componente químico por tipo de calcário.

QUADRO 4 - FÓRMULAS PARA OS ÍNDICES DE PORCENTAGEM PARA COMPARAÇÃO DA SATURAÇÃO DAS BASES.

	ID	FÓRMULA
CALCÁRIO	%Dolomítico-Ca	$(\text{Índice de entrada}(\text{Ca}) + \text{VR}) / \text{CTC} * 100$
	%Calcítico-Ca	$(\text{Índice de entrada}(\text{Ca}) + \text{VR}) / \text{CTC} * 100$
	%Dolomítico-Mg	$(\text{Índice de entrada}(\text{Mg}) + \text{VR}) / \text{CTC} * 100$
	%Calcítico-Mg	$(\text{Índice de entrada}(\text{Mg}) + \text{VR}) / \text{CTC} * 100$

FONTE: A AUTORA (2018).

Para se realizar uma completa análise do solo, os componentes químicos Potássio e Fósforo recebem exclusivos cálculos para estatísticas devido a sua importância no solo.

Iniciando com o Potássio, seu nível desejado conforme a literatura da área é de 3%, mas esse valor pode ser alterado conforme a requisição, logo os cálculos mostram qual a quantidade necessária para se alcançar o valor desejado conforme quadro 5, o resultado deste cálculo é medido em porcentagem, sendo ele:

→ **alcance do K desejável:** (valor da CTC multiplicado com o valor desejável de K) dividido por 100.

QUADRO 5 - FÓRMULA DE QUANTO APLICAR DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.

ID	FÓRMULA
Kaplicar	$(CTC * K_{desejado}) / 100$

FONTE: A AUTORA(2018).

Sabendo a quantidade de K que deve ser aplicado para se alcançar o desejado, pode-se trabalhar com a maneira de aplicação identificados no quadro 6, descritas a seguir.

→ **aplicação de k para atingir o desejado:**

- **Kg/há de K<sub>2</sub>O:** Subtrai o valor Kaplicar do valor de entrada do componente químico potássio, essa solução multiplica-se ao valor de 1,2 (valor fixo para conversão de K em K<sub>2</sub>O), multiplicado por 390 e multiplicado por 2 – referente a 20 cm que equivale a profundidade de correção.
- **Kg de KCl/há:** multiplica-se o valor de kg/há de K<sub>2</sub>O por 100, essa solução é dividida por 60 (o KCl possui 60% de K<sub>2</sub>O).
- **sacos de KCl/há:** divide-se o valor de Kg de KCl/há por 50 (equivalente a 50 kg por saco).



QUADRO 6 – FÓRMULAS DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.

POTÁSSIO	ID	FÓRMULA
	KgK <sub>2</sub> O	$(K_{\text{aplicar}} - \text{índice de entrada de K}) * 1,2 * 390 * 2$
	KgKCl	$(100 * \text{KgK}_2\text{O}) / 60$
	sacosKCl	$\text{KgKCl} / 50$

FONTE: A AUTORA (2018).

Quanto ao Fósforo, este componente químico também possui seu valor de referência que neste caso é 12, retirado da literatura da área que será comparado com os resultados dos cálculos, formulados para descobrir as quantidades corretas para aplicação ao solo, são eles:

→ **aplicação de P para atingir o desejado:**

- **Kg/há de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:** (subtrai o valor de referência de P com o valor de entrada do componente P) multiplica-se a 2,29 - índice 2,29 é usado para transformar P em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- multiplicado a 2 - equivalente a profundidade de 20cm que é o nível que o fósforo consegue alcançar para correção.
- **Kg de ssp/há:** valor de Kg/há de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> multiplicado por 100, a solução dividida por 18 - porcentagem de fósforo no adubo do tipo super simples
- **sacos de ssp/há:** valor de Kg de ssp/há dividido por 50 (equivalente a 50 kg por saco).

QUADRO 7 - FÓRMULAS DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE P PARA ATINGIR O DESEJADO.

	ID	FÓRMULA
FÓSFORO	Kg/há de P205	$(P_{\text{desejado}} - \text{valor de entrada P}) * 2,29 * 2$
	Kg de ssp/há	$(\text{Kg/há de P205} * 100) / 18$
	sacos de ssp/há	$\text{Kg de ssp/há} / 50$

FONTE: A AUTORA (2018).

Após o detalhamento das fases do processamento da informação, o mesmo deve possuir uma validação perante o usuário.

### 3.4 VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa foram apresentados os resultados, primeiramente na forma bruta resultante dos cálculos realizados na planilha Excel. Posteriormente os cálculos foram fonte de informação para outros índices que comparados com valores apresentados pela literatura trazem à tona a real situação do solo.

Os dados já tratados foram analisados pelo Engenheiro Agrônomo para verificar qual seria o procedimento para a correção do solo, com base em seu conhecimento de marcas e composição química de cada fertilizante.

Para validação dos resultados foi realizada uma reunião entre o produtor e o Engenheiro Agrônomo, para que fossem apresentados os resultados obtidos por meio dos cálculos e comparados com o que cada fertilizante propõe de recomposição de nutriente para o solo, se posicionado junto com a cultura. Se for trabalhado de maneira individual, o fertilizante realizará uma correção de adubação de nutrientes, ao contrário de se trabalhar junto com alguma cultura que proporcionará apenas o que o solo necessita. No momento da reunião relatada, o método de observação esteve em constante execução.

A partir da validação, foi realizada a análise da ferramenta, seguida de suas respectivas corroborações apresentadas na próxima seção de resultados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram, a realização do mapeamento do ciclo de vida da informação para a obtenção de informação em todas as fases do ciclo na realização da Análise o Solo, e averiguação da saída de informação para apoio na tomada de decisão.

Ao decorrer do trabalho o resultado foi minuciosamente descrito e detalhado, logo se observou quais os dados fizeram parte do mapeamento das informações em seu ciclo de vida desde entrada dos dados através da coleta e quais dados foram tratados através do processamento, para que fossem utilizadas de maneira correta e contínua a fim de que a informação tenha o seu devido valor.

Através deste trabalho foi possível identificar a importância da gestão da informação na rotina com base no fluxo de informação. Por isso foi criada a planilha Excel para realização do processamento dos dados inseridos advindos do relatório do laboratório escolhido. A planilha foi criada de maneira simples e direta para neste primeiro momento atender a demanda de processamento correto das informações, mas que futuramente pode ser transformada em um *dashboard* para visualização das informações.

Os cálculos são feitos de maneira individual para se conhecer a situação real do solo e atingir os níveis ideais dos nutrientes para o equilíbrio, os níveis são extraídos da literatura base da área.

Pretende-se aplicar todo o conteúdo apresentado a um banco de dados, avaliar os quesitos para estruturação dos dados e justapor um sistema para geração de indicadores e estatísticas para auxílio a gestão.

O resultado pode ser visualizado através da figura 5 que ilustra a visão real da formatação dos dados na planilha.

FIGURA 5 – PLANILHA EXCEL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>ANÁLISE DE SOLO</b>											
2												
3	<b>NUTRIENTES</b>											
4												
5	MO(%)		%									
6	P		mg/dm <sup>3</sup>									
7	K		cmole									
8	Ca		cmole									
9	Mg		cmole									
10	Al+H		cmole									
11												
12												
13	<b>SOMA DE BASES (Ca+Mg+K)</b>	0										
14	<b>CTC (SB+H+Al)</b>	0										
15	<b>SATURÇÃO DE BASES (%)</b>											
16	Ca	=B8/B14*100										
17	Mg	=B9/B14*100										
18	K	=B7/B14*100										
19												
20	<b>V%</b>	=B13/B14*100										
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

FONTE: A AUTORA (2018)

Os dados apresentados foram utilizados para todos os demais cálculos conforme já descritos no quadro 1. Os cálculos podem ser comparados aos dados que se teve acesso e seguem em anexo, para exemplificar conforme mostrado na figura 6.

FIGURA 6 – FORMATAÇÃO DOS PRIMEIROS CÁLCULOS

	A	B	C	D
1	<b>ANÁLISE DE SOLO</b>			
2				
3	<b>NUTRIENTES</b>			
4				
5	MO (%)		%	
6	P		mg/dm <sup>3</sup>	
7	K		cmolc	
8	Ca		cmolc	
9	Mg		cmolc	
10	Al+H		cmolc	
11				
12				
13	<b>SOMA DE BASES (Ca+Mg+K)</b>	0		
14	<b>CTC (SB+H+Al)</b>	0		
15	<b>SATURAÇÃO DE BASES (%)</b>			<b>parametros</b>
16	Ca	=B8/B14*100		50-60%
17	Mg	=B9/B14*100		10-20%
18	K	=B7/B14*100		3-5%
19				
20	<b>V%</b>	=B13/B14*100		

FONTE: A AUTORA (2018).

Após a formatação dos dados de entrada e o início dos cálculos, passando para o próximo passo identificado como detalhamento da necessidade de calcário ilustrado na figura 7, conforme descritos anteriormente no quadro 2.

FIGURA 7 – FORMATAÇÃO DA NECESSIDADE DE CALCÁRIO

F	G	H
<b>NECESSIDADE DE CALCÁRIO</b>		
<b>NC(há)=</b>	$= (K1 - B20) / K2 * B14$	
<b>NC (alq)=</b>	$= G2 * 2,42$	

FONTE: A AUTORA (2018).

Através dos índices descobertos, o processamento segue para os cálculos especificados no quadro 3, para identificar quais são os dados de cada tipo de calcário por componente químico para a saturação das bases, conforme figura 8.

FIGURA 8 – DADOS DE CADA TIPO DE CALCÁRIO POR COMPONENTE QUÍMICO PARA A SATURAÇÃO DAS BASES

dados p/ saturação		
dolomítico	$= (K5 * G2) * 0,017$	$= L5 * G2 * 0,024$
calcítico	$= (K6 * G2) * 0,017$	$= L6 * G2 * 0,024$
	ca	mg

FONTE: A AUTORA (2018).

Através dos resultados obtidos acima, pode ser realizado uma comparação com os parâmetros da literatura e os índices reais do solo, para se selecionar o tipo de calcário mais adequado para o solo estudado.

O cálculo seguinte foi formatado para gerar o índice de porcentagem ilustrados na figura 9 seguindo os parâmetros especificados no quadro 4, para comparação com os valores retidos da literatura de base da área, os mesmos utilizados na comparação da saturação no início dos cálculos.

FIGURA 9 – CÁLCULO DOS ÍNDICES DE PORCENTAGEM PARA COMPARAÇÃO DA SATURAÇÃO DAS BASES.

Quanto vai ficar saturação (%)		
	dolomítico	calcítico
Ca	$= (B8+K9)/B14*100$	$= (B8+K10)/B14*100$
Mg	$= (B9+L9)/B14*100$	$= (B9+L10)/B14*100$

FONTE: A AUTORA (2018).

Assim como se detalha a necessidade de calcário, é realizado cálculos específicos para se conhecer a situação do solo em relação ao componente químico chamado Potássio, esse cálculo se faz necessário por ser o componente químico mais importante para a fase final do crescimento da planta, tais cálculos foram detalhados no quadro 5 e ilustrados na figura 10.

FIGURA 10 - CÁLCULO DE QUANTO APLICAR DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.

<b>K (%) desejado</b>	3
quanto jogar para 3%	$= (B14*K13)/100$

FONTE: A AUTORA (2018).

Assim que foi descoberto o valor necessário para se alcançar o nível ideal, foi realizado cálculos para prever as necessidades conforme o tipo de aplicação para correção, os cálculos foram detalhados no quadro 6 e ilustrados na figura 11.

FIGURA 11 - MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE K PARA ATINGIR O DESEJADO.

<b>Potássio</b>	<b>elevar para 3%</b>
$= (L14-B7)*1,2*390*2$	<b>kg/há de K<sub>2</sub>O</b>
$= (100*F14)/60$	<b>kg de KCl/há</b>
$= F15/50$	<b>sacos de KCl/há</b>

FONTE: A AUTORA (2018)

Os cálculos realizados para o componente químico Fósforo também possuem o valor de base para comparação, conforme literatura da área, este componente é o mais importante dentro do ciclo de nutrientes para o crescimento da planta, por isso

é de suma importância manter o nível de fósforo sempre equilibrado, conforme o índice de valor base para comparação. Os cálculos realizados na planilha servem para descobrir qual a maneira e quantidades corretas para aplicação ao solo, conforme detalhados no quadro 7 e ilustrados na figura 12.

FIGURA 12 - CÁLCULO DE MANEIRAS DE APLICAÇÃO DE P PARA ATINGIR O DESEJADO

Fósforo	eivar para 12 ppm ou mg/dm <sup>3</sup>
$= (K19 - B6) * 2,29 * 2$	kg/há de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
$= (F20 * 100) / 18$	kg de ssp/há
$= F21 / 50$	sacos de ssp/há

FONTE: A AUTORA(2018).

Todos os cálculos realizados através do processamento da informação, possibilita a gestão da informação aplicada a tomada de decisão no agronegócio que é o objetivo central deste trabalho, auxiliar a tomada de decisão, através da gestão da informação.



## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que através do mapeamento da informação, em todo seu ciclo de vida podemos trazer ao nosso dia a dia a praticidade e confiabilidade dos dados, além do melhor aproveitamento do tempo com a utilização da ferramenta correta para a leitura compondo um auxílio representativo para a tomada de decisão neste caso com uma ferramenta gratuita e de fácil manuseio.

Foi realizado neste trabalho uma leitura de um relatório físico para uma planilha Excel que realizou o processamento dos dados, conforme os comandos indicados nas fórmulas, contando com o auxílio da gestão da informação, os dados relevantes foram utilizados de maneira correta e trouxeram o resultado esperado para que a decisão fosse tomada de maneira correta com informações estruturadas e confiáveis.

Os resultados atingidos após a fase de processamento evidenciam a contribuição desse trabalho para os profissionais da área do agronegócio, especificamente da área de tecnologia da informação.

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho foi necessário contar com a colaboração dos profissionais qualificados da área para esclarecimentos de dúvidas técnicas e acesso às informações para dimensionar e exemplificar o estudo de caso. Para alcançar o objetivo geral foi necessário fragmentar em outros específicos realizados de maneira individual e sequencial. O primeiro objetivo específico foi atingido já no recebimento do relatório do laboratório, na identificação dos dados de entrada, que seriam os dados necessários para a realização dos cálculos através das fórmulas formando o processamento das informações.

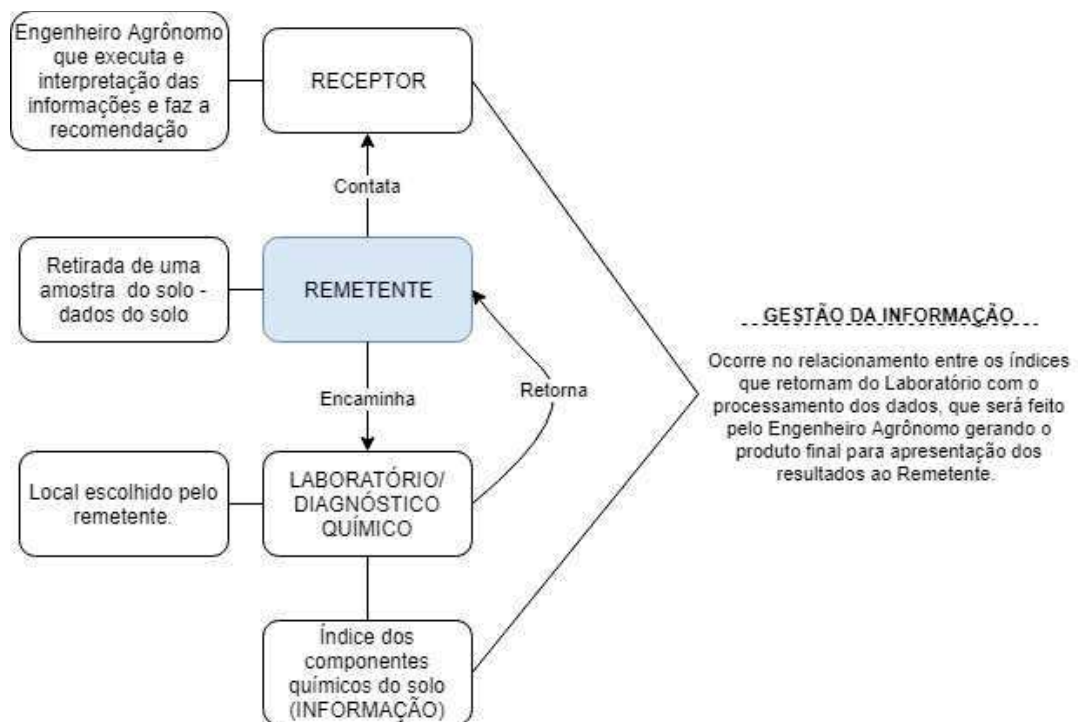
O mapeamento do ciclo de vida da informação se caracterizou de extrema importância por detalhar as informações recebidas e qual o seu desenvolvimento dentro da ferramenta, a transformação de dados em informação.

A saída de informação até o presente momento foram os resultados do processamento da informação, este trabalho não teve foco em construir uma saída de informação personalizada, seja um relatório, um *dashboard* pois a entrevista para tomada de decisão acontece de maneira simples e direta.

A tomada de decisão ganhou exatidão por estar relacionada com dados verídicos do solo e a previsão de quantidades corretas a serem aplicadas evitando desperdícios e aplicação errônea de produtos.

Com base na figura 13 demonstra-se as fases que ocorreram neste trabalho, desde o entendimento sobre o assunto de outra área, até a gestão da informação como um todo.

FIGURA 13- GESTÃO DA INFORMAÇÃO PARA ANÁLISE DO SOLO



FONTE: A AUTORA (2018).

Ainda no tocante ao auxílio das técnicas de Gestão da Informação para compreensão dos conteúdos, temos como exemplo o apêndice 1 deste trabalho: um pequeno glossário de termos usualmente formais para o entendimento do público externo sobre o tema tratado, sendo este a Análise do Solo.

Para trabalhos futuros indica-se a formulação de um método que realize a retirada da camada do solo e execute a metodologia citada neste trabalho de maneira mecânica através de um algoritmo.

A gestão da informação neste trabalho refere-se então no mapeamento das informações e adequação ao ciclo de vida da informação propiciando em uma planilha que auxilie na tomada de decisão.

Logo conclui-se que a área de gestão da informação pode auxiliar no agronegócio, seja de uma maneira mais simples como uma maneira mais detalhada, avaliando conforme a necessidade.

## REFERÊNCIAS

- AGRELA, L. **Agronegócio brasileiro deve virar marca global.** 2017, <<https://exame.abril.com.br/marketing/agronegocio-brasileiro-deve-virar-marca-global-diz-nizan-guanaes/>>. Acesso em: 08 nov. 2017.
- ALVARÃES, A. **Sistemas, organização e métodos:** visão sistêmica e metodologia prática para organização empresarial. 2012. <[http://www.cra-rj.adm.br/publicacoes/acervo\\_digital/alberto\\_alvaraes/publicacao/files/livro.pdf](http://www.cra-rj.adm.br/publicacoes/acervo_digital/alberto_alvaraes/publicacao/files/livro.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2017.
- ANDRADE, Herlandí de Souza et al. O gerenciamento da informação em um núcleo de inovação tecnológica. **Espacios**, Venezuela, v. 38, n. 26, p.1-6, maio 2017.
- APLICADA, Cepea - Centro de Estudos Avançados em Economia. **PIB do Agronegócio Brasileiro.** 2017. <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 05 out. 2017.
- BALCAZAR, Nicolas L. et al. **Benefícios do monitoramento da condição física do solo com penetrógrafo.** 2014. <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/beneficios-do-monitoramento-da-condicao-fisica-do-solo-com-penetrografo>>. Acesso em: 19 out. 2017.
- BARBOSA, R. R. **Gestão Da Informação E Do Conhecimento:** Origens, Polêmicas E Perspectivas. Falta o número da edição e Local da Publicação Editora Londrina, v. 13, n. p.1-25, 2008.
- BARBOSA, G. A. **A Importância da Qualidade da Informação para uma Instituição de Ensino Superior:** Um Estudo na Secretaria Acadêmica. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO. (Ed.). **Anuário do Sistema Público de Emprego, Trabalho e Renda 2016.** São Paulo, p. 170, 2017a.
- BRASIL, Confederação da Agricultura e Pecuária do. **PIB da Agropecuária cresce 14,9% no 2º trimestre em relação ao mesmo período do ano passado.** 2017b. <<http://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-da-agropecuaria-cresce-149-no-2o-trimestre-em-relacao-ao-mesmo-periodo-do-ano-passado>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- CAIÇARA JUNIOR, C. **Sistemas Integrados de Gestão ERP:** uma abordagem gerencial. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
- CALAZANS, A. T. S.; COSTA, S. M. de S. **Modelo de avaliação da qualidade da informação estratégica bancária.** Ciência da Informação, Brasília, v. 38, n. 3, p.21-39, 2009.

CARDOSO, E. L.; FERNANDES, A. H. B. M.; FERNANDES, F. A.. Comunicado Técnico 79: **Análise de Solos: Finalidade e Procedimentos de Amostragem**. Corumbá: Embrapa, 2009.

CASTRO, A. M. G. de. **Prospecção De Cadeias Produtivas e Gestão da Informação**: Introdução. Transinformação, Campinas, v. 13, n. 2, p.55-72, 2001.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: Gestão da informação para a organização inteligente: a arte de explorar o meio ambiente. Lisboa: Senac, 2003.

CHOO, C. W. **A Organização do Conhecimento**: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. 2. ed. São Paulo: Senac, p.425, 2006.

COSTA, A. de S. et al. O uso do método estudo de caso na Ciência da Informação no Brasil. **Revista da Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p.49-69, 2013.

DAHER, E. **A importância da agricultura frente a uma população mundial que alcança 7 bilhões de pessoas**. 2011. <<https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/98490-a-importancia-da-agricultura-frente-a-uma-populacao-mundial-que-alcanca-7-bilhoes-de-pessoas.html#.WhAhukqnHIX>>. Acesso em: 19 out. 2017.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da Informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Editora Futura, 1998

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Ed.). **Defining soil quality for sustainable environment**. Madison, Soil Science Society of America, 1994, p. 3-21.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ. 2006. 306 p.

EMBRAPA. **Tecnologia inovadora analisa solos em apenas 30 segundos**. 2016. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17162564/tecnologia-inovadora-analisa-solos-em-apenas-30-segundos>>. Acesso em: 23 out. 2017.

FURTINI NETO, A. E. et al. **Fertilidade do Solo**. 2001. 261 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação "Iato Sensu" A Distância - Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas no Agronegócio, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

GOTTEMS, L. **UPL cria “Bufallo Team” em busca de equilíbrio no uso de água e nutrientes**. 2016. <[https://www.agrolink.com.br/noticias/upl-cria--bufallo-team--em-busca-de-equilibrio-no-uso-de-agua-e-nutrientes\\_364477.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/upl-cria--bufallo-team--em-busca-de-equilibrio-no-uso-de-agua-e-nutrientes_364477.html)>. Acesso em: 01 nov. 2017.

LEE, Y. W. et al. **AIMQ: a methodology for information quality assessment**. **Information & Management**, v. 40, p. 133-146, 2002.

LIZOT, M. **Proposta de um modelo de Gestão de Custos para pequenas propriedades rurais familiares com foco na tomada de decisão.** 2016. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Departamento de Engenharia e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2006.

<[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1754/1/PB\\_PPGEPS\\_M\\_Lizot\\_Mauro\\_2016.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1754/1/PB_PPGEPS_M_Lizot_Mauro_2016.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2017.

MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como ferramenta estratégica.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MORESI, E. A. D.; RAMOS, R. G. C.; PRADO, H. A. do. **Mapeamento de informações organizacionais: um estudo na Embrapa.** Transinformação, Campinas, v. 2, n. 22, p.101-110, 2010.

MORESI, E. A. D; LOPES, D. F. **Inteligência Organizacional e Aprendizado**, in: Kira Tarapanoff(Org.). **Aprendizado Organizacional: Fundamentos e abordagens multidisciplinares**, Curitiba: IBPEX, 2011.

NUTRICIONAIS, Assessoria em Comunicação - Nutriceler Soluções (Org.). **Análise de solo é ferramenta fundamental para agricultores no pré-plantio da soja.** 2015. <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/analise-de-solo-e-ferramenta-fundamental-para-agricultores-no-pre-plantio-da-soja-133088>>. Acesso em: 19 out. 2017.

OIKAWA, I. Y. **Proposta De Método Para Integração De Bases De Dados Do Agronegócio Do Paraná.** 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

PENA, R. F. A. **Evolução da agricultura e suas técnicas; Brasil Escola.** <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/evolucao-agricultura-suas-tecnicas.htm>>. Acesso em 24 out. 2017.

ROSA, Rubens José et al. Uma visão da gestão da informação para negócios. **Sodebrás: Soluções para o desenvolvimento do país**, Foz do Iguaçu, v. 11, n. 129, p.19-25, set. 2016.

SALLES, M. **10 desafios para o agronegócio brasileiro.** 2014. <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2014/07/10-desafios-para-o-agronegocio-brasileiro.html>>. Acesso em: 22 out. 2017.

SALOMÃO, R. **Agronegócio sustenta alta do PIB, mas cenário atual ainda exige cautela.** 2017.

<<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/06/agronegocio-sustenta-alta-do-pib-mas-cenario-atual-ainda-exige-cautela.html>>. Acesso em: 19 out. 2017.

SAN, Rede Gente (Comp.). **ONU reforça a importância da agricultura familiar para o mundo**. <<http://www.ufrgs.br/redesan/news/onu-reforca-a-importancia-da-agricultura-familiar-para-o-mundo>>. Acesso em: 11 out. 2017.

SCHMITT, L. F.. **O consumo de água e o futuro da nutrição na agricultura**. 2016. <<https://www.campograndenews.com.br/artigos/o-consumo-de-agua-e-o-futuro-da-nutricao-na-agricultura>>. Acesso em: 15 out. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (Rio Grande do Sul). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004.

SOUSA, F. da C. C. de. **GERENCIAMENTO DO CICLO DE VIDA DA INFORMAÇÃO - INFORMATION LIFECYCLE MANAGEMENT (ILM)**. In: 3º Congresso Internacional de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, 3., 2006, São Paulo. Trabalho Apresentado em Congresso. São Paulo: Tecsi - Laboratório de Tecnologia e Sistemas de Informação Fea Usp, 2006.

TARAPANOFF, K. **Referencial teórico: introdução**. In: Inteligência organizacional e competitiva. Brasília: UnB, p. 33-58. 2001.

TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência, Informação e Conhecimento: Gestão Da Informação E Gestão De Recursos Informativos**. Brasília: Ibrtc, Unesco, 2006. P. 439.

TECH, A. R.B. **Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para monitoramento e coleta de dados, baseado em conceitos de e-Science e Data Warehouse para aplicação na pecuária**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2008.

VIDAL, M. V. S. **Inovação na Agricultura Brasileira: A Contribuição da Embrapa na Conquista do Cerrado pela Soja**. 2015. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Sistema Econômico, Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

VIEIRA, A. C. P. et al. Análise de Modelos de Tomada de Decisão para Implantação em Empresas Familiares. **Gestão Contemporânea: Revista de Negócios do Cesuca**, Cachoeirinha, v. 2, n. 3, p.39-58, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## **ANEXO**

Anexo I – Exemplo de uma Análise do Solo





Cliente: AGROTECNOLOGIA SERVIÇOS E PRODUTOS  
 Nome: CJ PARTICIPAÇÕES E SERVIÇOS LTDA  
 Gleba/Perímetro: Lote 07  
 Propriedade: Fazenda Santana do Iguaçu  
 Matrícula: 3641  
 Localidade: Balsa Nova  
 Município: Balsa Nova - PR  
 Amostra: 01- Lote 07

Data Entrega: 22/05/2017

Data Coleta: 22/05/2017

Controle: 67342 / 2017

Resultado de Análise de Solos			INTERPRETAÇÃO		
ELEMENTOS		Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	3.55		■■■■■	
Magnésio	Mg	1.01			■■■■■
Potássio	K	0.21		■■■■■	
Sódio	Na				
Alumínio	Al	0.10	■■■■■		
H + Alumínio	H + Al	4.61			■■■■■
Soma de bases	S	4.77		■■■■■	
C T C pH 7.0	T	9.38			■■■■■
C T C efetiva	t				
		g /dm <sup>3</sup>			
Carbono	C	19.13			■■■■■
M. Orgânica	MO	32.90			■■■■■
		%			
Sat. Alumínio	Al	2.05	■■■■■		
Sat. Bases	V	50.85		■■■■■	
Argila	Arg				
		mg/dm <sup>3</sup>			
Boro	B				
Enxofre	S				
Ferro	Fe				
Manganês	Mn				
Cobre	Cu				
Zinco	Zn				
pH Água					
pH SMP					
pH CaCl <sub>2</sub>		4.80			


GRANULOMETRIA %	
Areia:	
Silte:	
Argila:	
Classificação do Solo, Tipo:	

FÓSFORO		
	mg/dm <sup>3</sup>	
Fósforo	P	7.58
Fósforo Rem.		30.15
Nível Crítico de Fósforo	NCP	15.870
	%	
Fósforo Relativo	PR	47.762

RELAÇÕES Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	K√Ca+Mg
3.51	16.90	4.81	0.10

K%	Ca%	Mg%	H%	Al%
2.24	37.85	10.77	48.08	1.07

Cascavel, 27 de Maio de 2017

  
 Decio Carlos Zocoler  
 Químico Responsável  
 CRQ 09100089 - 9ª Região

  
 Daniel Florio Zocoler  
 Químico Industrial  
 CRQ 09202405 - 9ª Região

Observação:

Confira a autenticidade deste laudo em [www.solanalise.com.br](http://www.solanalise.com.br) com a chave MjAxN3w2NzMOg==

Extrator Melich: K - P - Fe - Mn - Cu e Zn, Extrator KCl: Ca - Mg - Al, Extrator HCl 0,05 N: B, Extrator Fosfato de Cálcio: S, Extrator Dicromato de sódio: Carbono  
 NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS



Cliente: AGROTECNOLOGIA SERVIÇOS E PRODUTOS  
 Nome: CJ PARTICIPAÇÕES E SERVIÇOS LTDA  
 Gleba/Perímetro: Lote 07  
 Propriedade: Fazenda Santana do Iguaçu  
 Matrícula: 3641  
 Localidade: Balsa Nova  
 Município: Balsa Nova - PR  
 Amostra: 02- Lote 07

Data Entrega: 22/05/2017

Data Coleta: 22/05/2017

Controle: 67343 / 2017

Resultado de Análise de Solos			INTERPRETAÇÃO		
ELEMENTOS		Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	5.28			■■■■■
Magnésio	Mg	0.58		■■■■■	
Potássio	K	0.19		■■■■■	
Sódio	Na				
Alumínio	Al	0.00	■■■■■		
H + Alumínio	H + Al	1.89	■■■■■		
Soma de bases	S	6.05			■■■■■
C T C pH 7.0	T	7.94		■■■■■	
C T C efetiva	t				
		g /dm <sup>3</sup>			
Carbono	C	10.50		■■■■■	
M. Orgânica	MO	18.06		■■■■■	
		%			
Sat. Alumínio	Al	0.00	■■■■■		
Sat. Bases	V	76.20			■■■■■
Argila	Arg				
		mg/dm <sup>3</sup>			
Boro	B				
Enxofre	S				
Ferro	Fe				
Manganês	Mn				
Cobre	Cu				
Zinco	Zn				
pH Água					
pH SMP					
pH CaCl <sub>2</sub>		5.90			


GRANULOMETRIA %	
Areia:	
Silte:	
Argila:	
Classificação do Solo, Tipo:	

FÓSFORO		
	mg/dm <sup>3</sup>	
Fósforo	P	50.25
Fósforo Rem.		31.32
Nível Crítico de Fósforo	NCP	16.366
	%	
Fósforo Relativo	PR	307.045

RELAÇÕES Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	K√Ca+Mg
9.10	27.79	3.05	0.08

K%	Ca%	Mg%	H%	Al%
2.39	66.50	7.30	23.80	0.00

Cascavel, 27 de Maio de 2017

  
 Decio Carlos Zocoler  
 Químico Responsável  
 CRQ 09100089 - 9ª Região

  
 Daniel Florio Zocoler  
 Químico Industrial  
 CRQ 09202405 - 9ª Região

Observação:

Confira a autenticidade deste laudo em [www.solanalise.com.br](http://www.solanalise.com.br) com a chave MjAxN3w2NzNm0Mw==

Extrator Melich: K - P - Fe - Mn - Cu e Zn, Extrator KCl: Ca - Mg - Al, Extrator HCl 0,05 N: B, Extrator Fosfato de Cálcio: S, Extrator Dicromato de sódio: Carbono  
 NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS

Cliente: AGROTECNOLOGIA SERVIÇOS E PRODUTOS  
 Nome: CJ PARTICIPAÇÕES E SERVIÇOS LTDA  
 Gleba/Perímetro: Lote 07  
 Propriedade: Fazenda Santana do Iguaçu  
 Matrícula: 3641  
 Localidade: Balsa Nova  
 Município: Balsa Nova - PR  
 Amostra: 03- Lote 07

Data Entrega: 22/05/2017

Data Coleta: 22/05/2017

Controle: 67344 / 2017

Resultado de Análise de Solos			INTERPRETAÇÃO		
ELEMENTOS		Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	7.04			■■■■■
Magnésio	Mg	0.82		■■■■■	
Potássio	K	0.39			■■■■■
Sódio	Na				
Alumínio	Al	0.00	■■■■■		
H + Alumínio	H + Al	2.95		■■■■■	
Soma de bases	S	8.25			■■■■■
C T C pH 7.0	T	11.20			■■■■■
C T C efetiva	t				
		g /dm <sup>3</sup>			
Carbono	C	19.13			■■■■■
M. Orgânica	MO	32.90			■■■■■
		%			
Sat. Alumínio	Al	0.00	■■■■■		
Sat. Bases	V	73.66			■■■■■
Argila	Arg				
		mg/dm <sup>3</sup>			
Boro	B				
Enxofre	S				
Ferro	Fe				
Manganês	Mn				
Cobre	Cu				
Zinco	Zn				
pH Água					
pH SMP					
pH CaCl <sub>2</sub>		5.40			


GRANULOMETRIA %	
Areia:	
Silte:	
Argila:	
Classificação do Solo, Tipo:	

FÓSFORO		
	mg/dm <sup>3</sup>	
Fósforo	P	29.40
Fósforo Rem.		22.86
Nível Crítico de Fósforo	NCP	12.882
	%	
Fósforo Relativo	PR	228.218

RELAÇÕES Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	K√Ca+Mg
8.59	18.05	2.10	0.14

K%	Ca%	Mg%	H%	Al%
3.48	62.86	7.32	26.34	0.00

Cascavel, 27 de Maio de 2017

  
 Decio Carlos Zocoler  
 Químico Responsável  
 CRQ 09100089 - 9ª Região

  
 Daniel Florio Zocoler  
 Químico Industrial  
 CRQ 09202405 - 9ª Região

Observação:

Confira a autenticidade deste laudo em [www.solanalise.com.br](http://www.solanalise.com.br) com a chave MjAxN3w2NzZM0NA==

Extrator Melich: K - P - Fe - Mn - Cu e Zn, Extrator KCl: Ca - Mg - Al, Extrator HCl 0,05 N: B, Extrator Fosfato de Cálcio: S, Extrator Dicromato de sódio: Carbono  
 NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS

## APÊNDICE

### Apêndice 1 – Glossário

## GLOSSÁRIO

O glossário a seguir foi construído com base nas seguintes referências:

BRAGA, Gestão Ney Monte. Percentagem de Saturação por Bases (V%) na Análise do Solo. 2012. Disponível em:

<<https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2012/07/percentagem-de-saturacao-por-bases-v-na.html>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

CASTRO, Luis Antônio Suita de; MATTOS, Maria Laura Turino; FREIRE, Cláudio José da Silva. Calagem. Disponível em:

<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ameixa/arvore/CONT000gix2jq9402wx5ok05vadr14mgndf9.html>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

RONQUIM, Carlos Cesar. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento:** Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Campinas: Embrapa Monitoramento Por Satélite, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31004/1/BPD-8.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10<sup>a</sup> ed. Porto Alegre, 2004. 400p. Disponível em:

<[http://www.sbcsnrs.org.br/docs/manual\\_de\\_adubacao\\_2004\\_versao\\_internet.pdf](http://www.sbcsnrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2018.

**ALQUEIRE** - Unidade de medida de superfície agrária equivalente em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás a 10.000 braças quadradas (4,84 hectares), e em São Paulo a 5.000 braças quadradas (2,42 hectares).

1 ha 10,000 m<sup>2</sup>

1 alqueire 24,200m<sup>2</sup>

**CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIONS (CTC)** - É a vantagem da adubação é que ele é mais barato e é a forma de fornecer K para as plantas, já q esse é essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas. É o composto químico com fórmula P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizado como medida básica dos fertilizantes fosfatados.

**HECTARE(HA)** - Um hectare, representado pelo símbolo ha<sup>[1]</sup> (conhecido também como hectômetro/hectómetro quadrado [hm<sup>2</sup>]), é uma unidade de medida de área equivalente a 100 (cem) ares ou a 10 000 (dez mil) metros quadrados. É a principal medida de referência, sendo UNIVERSAL: 10.000 m<sup>2</sup>. Unidade de medida agrária, equivalente a 100 ares ou 1 hectômetro quadrado.

**K<sub>2</sub>O** - Óxido De Potássio a forma química que o potássio é aplicado via solo, pois é assim que ele entra na formulação da maioria dos adubos químicos.

Diversos materiais de fertilização por potássio e seu conteúdo percentual de nutrientes						
MATERIAL	FÓRMULA QUÍMICA	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	MG
Cloreto de potássio	KCl			60-62		

**KCl** - Cloreto de potássio é um composto inorgânico salino, de fórmula química KCl. É formado por cloreto e o potássio. Como adubo químico o cloreto de potássio é largamente usado na agricultura, sendo a principal forma (cerca de 95%) de usar o potássio em fertilizantes.

**NECESSIDADE DE CALCÁRIO** - é determinada pelo método SMP (Shoemaker et al., 1961), adaptado por Wayne Kussow e descrito por Mielniczuk et al. (1969a). O método baseia-se no uso de uma solução tamponada a pH 7,5. Como forma de medida da acidez potencial do solo, determina-se o pH de equilíbrio dessa solução quando em contato com o solo, denominado índice SMP. O pH de equilíbrio da mistura solo: solução SMP é relacionado à quantidade de calcário necessária para a correção da acidez do solo. O índice SMP pode ser utilizado para indicar as quantidades de calcário necessárias para elevar o pH do solo a 5,5, 6,0 ou 6,5. Na análise utiliza-se a mesma amostra da determinação do pH em água.

**P2O5** - Pentóxido De Fósforo a planta não absorve fósforo na forma de P2O5, nem potássio na forma de K2O. A legislação brasileira é quem usa P2O5 e K2O como uma forma de expressar as garantias destes nutrientes. É apenas do ponto de vista comercial. Na maior parte dos fertilizantes fosfatados, o fósforo se encontra na forma de fosfato de cálcio e fosfato de amônio, entretanto, no solo, as raízes das plantas absorvem o fósforo na forma de ortofosfatos, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> e HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, de acordo com o pH do solo. Por outro lado, as plantas absorvem o potássio na forma de íon K<sup>+</sup>. As recomendações de adubação são em função do teor de P2O5 dos adubos fosfatados e do K2O, porque seu fósforo e potássio são garantidos, tanto comercial como pela legislação, pelo teor de P2O5 e de K2O.

**PRNT PODER RELATIVO DE NEUTRALIZAÇÃO TOTAL (PRNT)** - é uma medida da qualidade dos corretivos, o qual é avaliado pelo valor de neutralização e pelo tamanho das partículas. Assim, quanto maior o PRNT, melhor a qualidade do calcário e, conseqüentemente, mais rápida é a reação no solo.

**SATURAÇÃO DAS BASES** - Denomina-se saturação por bases (V%) a soma das bases trocáveis expressa em porcentagem de capacidade de troca de cátions. A saturação por bases é um excelente indicativo das condições gerais de fertilidade do solo, sendo utilizada até como complemento na nomenclatura dos solos. Os solos podem ser divididos de acordo com a saturação por bases: solos eutróficos (férteis) = V% ≥ 50%; solos distróficos (pouco férteis) = V% < 50%

**SOMA DAS BASES** - A soma de bases nos indica o número de cargas negativas dos coloides do solo que está ocupado pelos cátions básicos trocáveis. A soma de bases é utilizado no cálculo das CTC's efetiva e a pH 7 ou potencial, no cálculo da percentagem de saturação por bases (V%) e no cálculo da percentagem de saturação.

**SSP- SUPER SIMPLES** - Fertilizante fosfatado obtido através da reação do ácido sulfúrico com fosfatos minerais naturais (apatitas). Possui sua matéria prima formada pelos seguintes componentes: 18% P(fósforo) / 16% Ca (Cálcio) / 8% S(enxofre).

**PERCENTAGEM DE SATURAÇÃO POR BASES (V%)** - Muito utilizada, em alguns Estados, para cálculo da necessidade de calagem. O conhecimento da percentagem de saturação por bases é muito importante para conhecer o nível de fertilidade do solo. Elevando o V% da CTC a pH7.0 é a mesma coisa que elevar o pH do solo.