INSTITUTO SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO EMPRESARIAL

MARCOS ANTONIO NAVA

AGRICULTURA DE PRECISÃO
Aplicação variável de fertilizantes para uniformização do solo objetivando alto rendimento

SÃO JOÃO – PR
2012

MARCOS ANTONIO NAVA

AGRICULTURA DE PRECISÃO
Aplicação variável de fertilizantes para uniformização do solo objetivando alto rendimento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós Graduação em Gestão Empresarial pela ISAE/FGV, como requisito parcial ao título de Especialista em Gestão Empresarial.
Professora orientadora: Aneli Maria Martins da Silva

SÃO JOÃO – PR
2012

INSTITUTO SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
PROGRAMA FGV MANAGEMENT
PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO EMPRESARIAL

O Trabalho de Conclusão de Curso

AGRICULTURA DE PRECISÃO
Aplicação variável de fertilizantes para uniformização do solo objetivando alto rendimento

elaborado por Marcos Antonio Nava

e aprovado pela Coordenação Acadêmica da Pós-graduação em Gestão Empresarial pela ISAE-FGV, foi aceito como requisito parcial para obtenção do certificado do curso de pós-graduação, nível de especialização, do Programa FGV Management.

São João, 28 de setembro de 2012.

_____
Aneli Maria Martins da Silva
Coordenador Acadêmico

_____
Aneli Maria Martins da Silva
Professora orientadora

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno Marcos Antonio Nava, abaixo assinado, do curso de Pós-graduação em Gestão Empresarial, do Programa FGV Management, realizado nas dependências do Instituto Superior de Administração e Economia, ISAE/FGV, no período de 24/09/2010 a 28/09/2012, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado “Agricultura de precisão - aplicação variável de fertilizantes para uniformização do solo objetivando alto rendimento” é autêntico, original e de sua autoria.

São João, 28 de setembro de 2012**.**

_____

Marcos Antonio Nava

RESUMO

Plano de Negócio idealizado para a COASUL Cooperativa Agroindustrial aplicar nos municípios de sua área de atuação, com o objetivo de propor soluções para agricultura praticada hoje pelos cooperados, com o comprometimento do departamento técnico e produtores que irão aderir à nova tecnologia de produção. Buscou-se através de pesquisa bibliográfica dirimir dúvida dos profissionais envolvidos e agricultores usuários do sistema de agricultura de precisão. Portanto, cabe ao usuário aderir à nova tecnologia de correção da fertilidade do solo e usufruir dos seus benefícios. Antes de propor esse Plano de Negócio à administração de cooperativa, foram analisados os efeitos dos agrotóxicos e os riscos de contaminação do meio ambiente. Com o comprometimento cada vez maior dos usuários da tecnologia, o ambiente fica livre de contaminações e a fertilidade do solo vai melhorando com aplicação variável de fertilizantes para uniformização do solo objetivando alto rendimento.

ABSTRACT

Business Plan idealized COASUL Cooperativa Agroindustrial apply within municipalities in its area of operation, in order to propose solutions for agriculture practiced today by members, with the involvement of producers and technical department that will join the new production technology. We sought to resolve through a literature course for professionals involved farmers and users of the system precision agriculture. Therefore, the user must adhere to the new technology of correction of soil fertility and enjoy its benefits. Before proposing this Business Plan to administer cooperative, we analyzed the effects of pesticides and the risk of environmental contamination. With the growing involvement of the users of technology, the environment is free from contamination and soil fertility will improve with variable application of fertilizer to the soil uniformity aiming high yield.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Pontos fortes e pontos fracos da Cooperativa..... 16

Quadro 2 - Visão das oportunidades e ameaças no ambiente externo à Cooperativa..... 17

Quadro 3 - Amortização do financiamento..... 27

Quadro 4 - Previsão de receitas com venda de calcário..... 28

Quadro 5 - Previsão de receitas com prestação de serviço..... 29

Quadro 6 - Formação do custo do calcário..... 29

Quadro 7 - Planilha de custos fixos mensais..... 30

Quadro 8 - Planilha do cálculo anual dos custos fixos..... 30

Quadro 9 - Dados do veículo..... 30

Quadro 10 - Custos e despesas variáveis (por km)..... 31

Quadro 11 - Cálculo dos custos e despesas fixas..... 31

Quadro 12 - Fluxo de Caixa..... 32

Quadro 13 - *Payback*: períodos de recuperação do investimento..... 34

Tabela 1 - Valores com as mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%..... 21

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 - Evolução no faturamento da Cooperativa nos últimos três anos..... 17

Gráfico 2 - Evolução no quando de associados de 2009 a 2011..... 18

Gráfico 3 - Evolução no número de colaboradores da Cooperativa..... 18

Figura 1 - Efeito do pH na disponibilidade dos nutrientes e na solubilidade do alumínio no solo..... 20

Figura 2 - Lei do mínimo (Lei de Liebig - 1843)..... 20

Figura 3 – Relação entre doses de calcário e produção de grãos de arroz de terras altas, feijão, milho e soja, em solo de cerrado..... 22

Figura 4- Correção diferencial – Aplicação variável com sistema DGPS por satélite..... 25

SUMÁRIO

	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	10
1	**INTRODUÇÃO.....**	12
2	**A AGRICULTURA DE PRECISÃO NO CONTEXTO DA COASUL....**	15
2.1	APRESENTANDO A COASUL.....	15
2.1.1	Ambiente Interno.....	15
2.1.2	Missão.....	15
2.1.3	Visão.....	15
2.1.4	Valores.....	16
2.2	ANÁLISE SWOT.....	16
2.2.1	Comparativo faturamento anual últimos 3 anos.....	17
2.2.2	Comparativo quadro social dos últimos três anos.....	18
2.2.3	Comparativo número de colaboradores últimos três anos.....	18
3	**IDENTIFICAÇÃO DE MERCADO OBJETO DO PLANO DE NEGÓCIOS.....**	19
3.1	AUMENTO MINIMO DE PRODUÇÃO.....	20
3.2	METODOLOGIA DE PRECISÃO.....	23
3.2.1	Amostragem do solo para agricultura de precisão.....	23
4	**O PLANO DE NEGÓCIOS: INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS.....**	26
4.1	INVESTIMENTOS.....	26
4.1.1	Demonstrativo de financiamento da compra do caminhão.....	26
4.1.2	Receitas.....	28
4.2	CUSTOS.....	29
4.2.1	Custos do calcário.....	29
4.2.2	Custos fixos.....	29
4.2.3	Custos e despesas variáveis.....	30
4.3	PLANILHA DE CÁLCULO ANUAL DOS CUSTOS E DESPESAS FIXAS.....	31
4.4	FLUXO DE CAIXA.....	31
4.5	CÁLCULO DO FLUXO DO PLANO DE NEGÓCIOS E DO FLUXO DE CAIXA LÍQUIDO ACIONISTA.....	32
4.5.1	Cálculo fluxo do Plano de Negócios na HP.....	32

4.5.2 Cálculo fluxo do acionista na HP 12C..... 33
4.6 TAXA LIVRE DE RISCO E RETORNO ESPERADO DO MERCADO. 33
4.7 *PAYBACK* DESCONTADO..... 33
4.8 VPL DO PLANO DE NEGÓCIOS E VPL DO ACIONISTA..... 34
4.8.1 VPL do Plano de Negócios..... 34
4.8.2 VPL do acionista..... 34
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 36
REFERENCIAS..... 37
ANEXOS..... 39

SUMÁRIO EXECUTIVO

A Coasul Cooperativa Agroindustrial com sede no Município e Comarca de São João Estado do Paraná fundada em 21 de junho de 1969, tem como área de atuação nos municípios de Chopinzinho, São Jorge D'Oeste, Sulina, Saudade do Iguaçu, Itapejara D'Oeste, Bom Sucesso do Sul, Renascença, Francisco Beltrão, Rio Bonito do Iguaçu, Porto Barreiro, Marmeleiro, Verê, Dois Vizinhos, Boa Esperança, Cruzeiro do Iguaçu, Salto do Lontra, Nova Prata do Iguaçu e Palma Sola.

No último ano o faturamento da Cooperativa teve um aumento expressivo com a implantação da nova fábrica de Rações e a construção do Abatedouro de Aves, saindo de um faturamento, em 2009, de 349.610 para 546.755 em 2011, resultando em um acréscimo de 56,39% a mais do que o observado no ano de 2009.

O público alvo do Plano de Negócios são os agricultores cooperados, para os quais a Cooperativa vende insumos e peças agrícolas. Armazena, conserva e comercializa os cereais produzidos na região.

O mercado alvo imediato do Plano de Negócios são os Entrepostos da Cooperativa sediados nos municípios de São João, Chopinzinho, Francisco Beltrão, Dois Vizinhos, São Jorge D'Oeste, Bom Sucesso e Itapejara D'Oeste que abrange uma área de 133.700 hectares. O calcário terá depósitos para distribuição nas unidades de Mato Branco, São João, Dois Vizinhos, Renascença e Francisco Beltrão (PARANÁ, 2012).

O objetivo do Plano de Negócios é fornecer uma alternativa de investimento visando atender a política de expansão das atividades da Cooperativa, e também sendo essa mudança uma forma de fazer com que o produtor rural seja um empresário rural, por controlar cada vez mais cada atividade de sua produção. Esta mudança é necessária para que ele entenda a propriedade e tenha o conhecimento detalhado em cada uma delas, bem como da produção.

A alternativa apresentada neste Plano de Negócios é a agricultura de precisão, que consiste na aplicação de tecnologias de avaliação e manejo da variabilidade espacial dos parâmetros de solo e das culturas. São utilizados sistemas geo-referenciados de coleta de amostras de solo e de aplicação de insumos a taxas variáveis, ou seja, com doses ajustadas à condição agronômica de

cada ponto dentro de uma lavoura. A agricultura de precisão requer a determinação das coordenadas geográficas dos pontos de amostragem.

Para a realização do Plano de Negócios é necessário à aquisição de um caminhão truque utilizado na distribuição de calcário baseado na agricultura de precisão, que demandará um investimento no valor de R$ 375.000,00, sendo que deste valor R$ 337.500,00 será financiado junto a Instituição Financeira. Os pagamentos do financiamento serão feitos em 9 (nove) parcelas semestrais com carência de 6 (seis) meses.

O Plano de Negócios foi elaborado com início das atividades previsto para julho de 2012 e término em 31 de dezembro de 2017, conforme demonstrado no fluxo de caixa.

Foram utilizados para análise indicadores econômicos financeiros que possibilitam avaliar a rentabilidade e o retorno do Plano de Negócios, sendo um destes o *Payback*, o qual tem como objetivo trazer a valor presente o valor do fluxo de caixa do Plano de Negócios e verificar em qual ano o capital pagará o investimento.

Quando aplicado este indicador o Plano de Negócios apresentou uma previsão de retorno no sexto ano.

Quando aplicados os outros indicadores econômicos de análise de viabilidade do negócio, constatou-se que a TIR do Plano de Negócios foi de 11,52% e a TIR dos Acionistas foi de 22,50% mostrando que o investimento é economicamente atrativo.

1 INTRODUÇÃO

O capitalismo pautado na economia de escala somado hoje às exigências ambientais impõe a necessidade do aumento da eficiência de todos os setores inclusive o da agricultura como forma de se manter competitivo e consequentemente sobreviver nesse contexto.

A evolução da informática, tecnologias em geoprocessamento, sistemas de posicionamento global e muitas outras tecnologias estão proporcionado à agricultura uma nova forma de se enxergar a propriedade, deixando de ser somente uma e sim várias propriedades dentro da mesma, porém com características específicas.

Essa mudança na forma de fazer agricultura está obrigando cada vez mais o produtor rural ser um empresário rural, por controlar cada vez mais cada atividade de sua produção. Esta mudança é necessária para que se entenda a propriedade não homogênea e sim que se tratem cada parte conforme as suas necessidades, fazendo com que o produtor tenha o conhecimento detalhado em cada uma delas bem como da produção.

Um forte candidato para a nova “revolução verde” é o geo-referenciamento visto permitir o cruzamento de dados de fertilidade, produção e colheita de cada metro quadrado de área. O barateamento dos equipamentos e a facilidade de compra dos sinais de satélites são as molas propulsoras dessa tecnologia.

Assim, visualizando esse contexto, a Coasul está se posicionando na vanguarda, investindo numa atividade que de respaldo aos seus associados na verticalização da produção agrícola que é a **agricultura de precisão** que está descrita no corpo deste Plano de Negócios.

Para justificar a elaboração deste Plano de Negócios, lembra-se que nos últimos tempos tem-se verificado uma cultura da utilização indiscriminada e sem critério de insumos agropecuários, não se dando conta que o importante é a rentabilidade da atividade.

Os agricultores também acreditam que os venenos e adubos minerais tudo resolvem se aplicados corriqueiramente e em quantidades maiores que as recomendadas, sem respeitar a época de carência para a colheita, abandonando técnicas e métodos científicos de cultivo.

Assim, com a finalidade de maximizar a produção das áreas de plantio dos cooperados, bem como proporcionar crescimento econômico e social dos *stakeholders* envolvidos, apresentaremos um Plano de Negócios para contribuir na verticalização (aumento de produtividade), da produção agrícola regional, sem necessitar invadir as áreas de preservação permanente nem as reservas legais.

Para isso serão utilizados programas informatizados e equipamentos que possibilitem a coleta geo-referenciada de dados, os quais serão transferidos às máquinas agrícolas que farão o serviço final de alocação dos insumos necessários à uniformização da fertilidade dos solos.

Esse sistema se apropriará de GPS, veículo para coleta de amostras de solo (quadriciclo terceirizado), máquinas agrícolas adaptadas com sistemas informatizados que comandam um sistema hidráulico de dosificação e distribuição dos insumos, bem como pessoal qualificado nas pessoas de um Eng. Agrônomo e um motorista treinado pela própria fábrica fornecedora do equipamento para as devidas operações.

As vantagens de sua implantação são muitas como: a) economia de insumos agrícolas (agrotóxicos, fertilizantes, corretivos agrícolas); b) Redução dos custos de produção; c) aumento da produtividade (devido à otimização dos recursos do solo) e d) sustentabilidade da terra em longo prazo, explorando-a de forma otimizada e não depredadora. Estas vantagens são comprovadas no campo científico e prático, que segundo experimentos comprovaram aumentos de produtividade de 10% a 29%, e economias de 13% a 23% de insumos agrícolas, com relação a médias nacionais. (PRADO *et al*., 2011).

Assim, este Plano de Negócios trará benefícios diretos aos nossos cooperados, como o menor custo de custeio e maior produtividade, já descrito acima. Pelo lado da cooperativa, que terá incremento de recebimentos e conseqüentemente maior distribuição de sobras nos futuros exercícios.

Não se pode deixar de lembrar que o uso deste recurso como todos os que redundam em menor custo e maior produtividade, tende a crescer exponencialmente nos próximos anos, e não apenas na agricultura, mas também em outros setores da economia.

Como ilustração, temos os resultados concretos obtidos por vários pesquisadores como segue: Estudos sobre o “Impacto da agricultura de precisão (aplicação diferenciada de insumos) sobre o consumo dos insumos agrícolas e

sobre a produtividade em relação ao uso uniforme dos insumos” (COSTA; GUILHOTO, 2011, p. 309).

> Amostras de solo foram coletadas antes e após a correção do solo. A produtividade de cada uma das áreas foi medida e também foi realizada uma comparação entre a aplicação do calcário, gesso e fósforo em taxa variada com aplicação em taxa fixa. As produtividades foram comparadas entre diferentes ciclos (1999 e 2005) para a mesma fazenda. Na usina Jalles Machado S/A, foram aplicados em taxa variada (ATV) 3.579 hectares de calcário e 3.820 hectares com fósforo, e 2.237 ha com calcário e 2.146 ha com fósforo em taxa fixa no ano de 2004. O sistema de ATV resultou em uma redução de custo de 36 % em termos de produtos e área de aplicação, desde que nem toda a área necessitou de um ou ambos os tipos de fertilizante (calcário e fósforo). A redução de custo total foi de R$ 403.000,00 no primeiro ano, valor suficiente para pagar o investimento. Na Usina Guaíra, a redução de custo de correção do solo foi de 15 % com relação ao consumo de calcário e fósforo; fato associado com um de aumento de produtividade de 9 % nas fazendas em que a tecnologia foi utilizada com relação às fazendas sem essa tecnologia. O aumento de produtividade foi de 4,5 % comparado à média da usina, que foi influenciada pela eficiência da ATV. A margem de contribuição da tecnologia foi de R$ 220,95 por hectare. As tecnologias utilizadas mostraram-se economicamente viáveis e auto-sustentadas, sendo eficientes na redução de custo e no aumento de produtividade da cana-de-açúcar (MENEGATTI *et al*., 2012, p.1).

A determinação da análise custo-benefício da agricultura de precisão mostra o ponto de nivelamento da produtividade. Este ponto significa que a agricultura de precisão deve ter uma produtividade acima de 7,34% maior que a agricultura tradicional para que o investimento compense.

Do contrário, de acordo com os dados apresentados, a receita líquida será a mesma. Assim, acima do ponto de nivelamento da produtividade, ou seja, acima de 7,34% o uso da agricultura de precisão é favorável no sistema apresentado (SILVA; MORETTO; RODRIGUES, 2004).

2 A AGRICULTURA DE PRECISÃO NO CONTEXTO DA COASUL

2.1 APRESENTANDO A COASUL

2.1.1 Ambiente Interno

A Coasul Cooperativa Agroindustrial com sede no Município e Comarca de São João Estado do Paraná fundada em 21 de junho de 1969, tem como área de atuação nos municípios de Chopinzinho, São Jorge D'Oeste, Sulina, Saudade do Iguaçu, Itapejara D'Oeste, Bom Sucesso do Sul, Renascença, Francisco Beltrão, Rio Bonito do Iguaçu, Porto Barreiro, Marmeleiro, Verê, Dois Vizinhos, Boa Esperança, Cruzeiro do Iguaçu, Salto do Lontra, Nova Prata do Iguaçu e Palma Sola.

O público alvo são os agricultores cooperados, para os quais a Cooperativa vende insumos e peças agrícolas. Armazena, conserva e comercializa os cereais produzidos na região.

Disponibiliza assistência técnica aos associados e supermercados, produz sementes, fabrica e vende rações e mantém uma planta industrial de aves com regime de integração que está em ampla expansão.

2.1.2 Missão

Contribuir para o crescimento econômico, social e profissional dos cooperados, colaboradores e comunidade, através da agregação de valores à produção agropecuária, industrialização, comercialização, produtividade, respeitando os princípios do cooperativismo e a preservação do meio ambiente.

2.1.3 Visão

Ser a melhor cooperativa de produção agroindustrial do Estado do Paraná, através de ações de caráter econômico, social e educacional:

- Agregando valor à produção Agropecuária;
- Fomentando a produtividade;

- Elevando o padrão de vida dos cooperados, colaboradores e da comunidade;
- Percebendo tendências e aproveitando oportunidades de negócio.

2.1.4 Valores

Honestidade - Transparência - Comprometimento - Trabalho em equipe - Planejamento - Responsabilidade - Justiça - Liberdade – Competitividade - Harmonia.

2.2 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrônimo de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*).

É uma ferramenta de gestão empresarial que consiste no estudo do cenário externo e da realidade interna de uma organização. Este tipo de medida é de fundamental importância para se iniciar um Plano de Negócios, e principalmente, para criar ações estratégicas em momentos de incerteza, porque nos permite conhecer os fatores favoráveis e desfavoráveis que o mercado apresenta, alem de situar a organização dentro do seu real contexto.

Na Cooperativa detectamos alguns pontos fortes que poderão ser utilizados para que consigam atingir as oportunidades que o mercado lhes oferece. No Quadro 1 descrevemos os mesmos, correspondendo ao contexto interno da Cooperativa.

Quadro 1 – Pontos fortes e pontos fracos da Cooperativa

PONTOS FORTES	**PONTOS FRACOS**
Inovação tecnológica	Falta de Recursos
Credibilidade junto aos cooperados	Capacidade de armazenagem
Mão de obra qualificada	Logística
Pontualidade nos pagamentos	Falta de Planejamento Estratégico
Produtos de qualidade	Comunicação
Parcerias com outras empresas	Empresas entrantes no mercado
Contatos periódicos com clientes internos e externos	Carência de colaboradores especializados em áreas chaves de intervenção.

Fonte: Os autores, 2012.

No Quadro 2 mostram-se as oportunidades e ameaças, referentes ao ambiente externo da Cooperativa.

Quadro 2 – Visão das oportunidades e ameaças no ambiente externo à Cooperativa

Oportunidades	**Ameaças**
Relacionamento institucional com outros parceiros regionais, nacionais.	Dificuldade de importação de matérias prima.
Mudança para novas áreas de mercado as quais oferecem melhores sobras para os cooperados.	Entrada de novos concorrentes no mercado com produtos inovadores
Mercado em crescente desenvolvimento na área de agricultura de precisão	Possíveis Competidores

Fonte: Os autores, 2012.

Analisando as ameaças encontradas poder-se-á transformá-las em oportunidades desenvolvendo campanhas de vendas como tentativa de inibir a entrada de novos concorrentes no mercado.

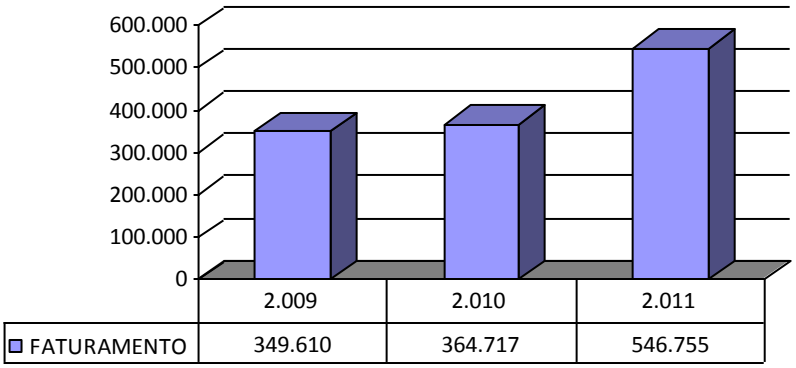
Para as dificuldades de importação de matéria prima seria interessante formar novas parcerias com empresas multinacionais detentoras de matérias primas substitutas, analisando a possibilidade de se formar um estoque mínimo para não comprometer o desenvolvimento das atividades no curto prazo.

2.2.1 Comparativo faturamento anual últimos 3 anos

No último ano o faturamento da Cooperativa teve um aumento expressivo com a implantação da nova fábrica de Rações e a construção do Abatedouro de Aves, saindo de um faturamento em 2009 de 349.610 para 546.755 em 2011, resultando em um acréscimo de 56,39% a mais do que o observado no ano de 2009.

No Gráfico 1, a seguir, podem ser visualizados estes valores.

Gráfico 1 – Evolução no faturamento da Cooperativa nos últimos três anos

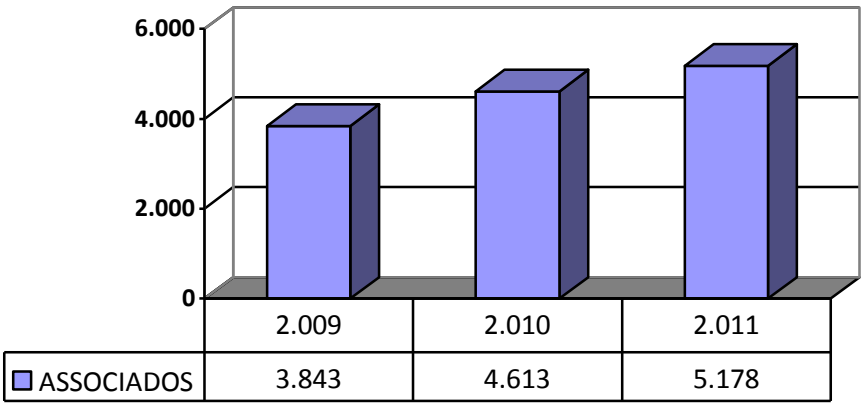


Fonte: Coasul Demonstrativo do Exercício, 2012

2.2.2 Comparativo quadro social dos últimos três anos

No quadro de associados também houve uma evolução considerável de 2009 para 2011, conforme mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Evolução no quando de associados de 2009 a 2011

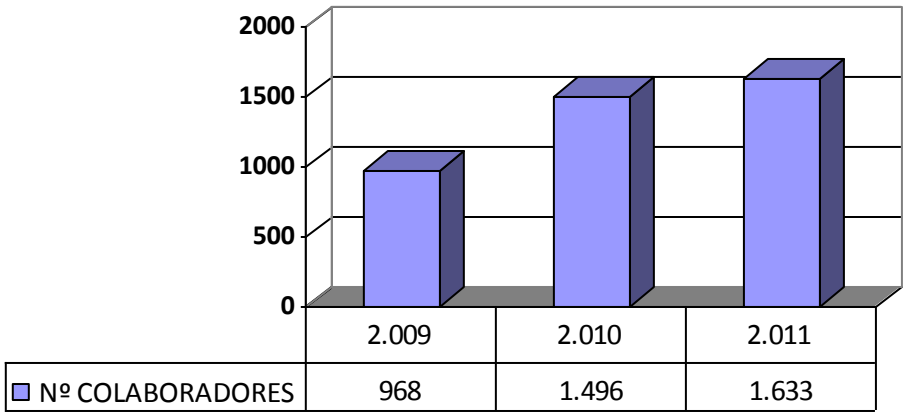


Fonte: Coasul Demonstrativo do Exercício, 2012

2.2.3 Comparativo número de colaboradores últimos três anos

Com a entrada da cooperativa no ramo agroindustrial pode-se oportunizar mais vagas aos colaboradores, contribuindo assim para o desenvolvimento dos municípios que a mesma abrange. No Gráfico 3 é mostrada a evolução na contratação de colaboradores.

Gráfico 3 – Evolução no número de colaboradores da Cooperativa



Fonte: Coasul Demonstrativo do Exercício 2012

3 IDENTIFICAÇÃO DE MERCADO OBJETO DO PLANO DE NEGÓCIOS

A Cooperativa possui unidades distribuídas em 23 pontos nos 21 municípios do sudoeste do Paraná.

O potencial para a implantação do negócio da agricultura de alta precisão é enorme, levando-se em conta que a área disponível a ser explorada na região de abrangência da Coasul corresponde aproximadamente a 278.000 hectares, os quais podem ser cobertos em períodos em que as lavouras estão sem culturas.

Também, devemos considerar que não existem substitutos qualitativos nem econômicos para o calcário e a natureza impõe impiedosamente a necessidade da reposição (PARANÁ, 2012).

O mercado alvo imediato serão os Entrepostos da Cooperativa sediados nos municípios de São João, Chopinzinho, Francisco Beltrão, Dois Vizinhos, São Jorge D'Oeste, Bom Sucesso e Itapejara D'Oeste que abrange uma área de 133.700 hectares. O calcário terá depósitos para distribuição nas unidades de Mato Branco, São João, Dois Vizinhos, Renascença e Francisco Beltrão (PARANÁ, 2012).

O maior problema reside na formação de depósitos estratégicos do calcário, visto que nem sempre existem condições de frete de ida e volta dos caminhões para trazerem este insumo.

A Coasul dispõe de uma equipe de gestão do negócio composta de elementos com formação em agronomia e de técnicos agrícolas que dão assistência técnica contínua ao quadro social com experiência que transcende uma década. Dentre eles, um Engº. Agrônomo irá administrar esta atividade. Os demais, durante

as suas atividades rotineiras, irão apenas indicar os associados que através das análises de solo indiquem necessidade do uso do insumo específico.

O portfólio da cooperativa para correção do solo será: calcário dolomítico e calcítico, além de produtos com fontes de fosfato e potássio para corrigir a acidez do solo e o fornecimento de nutrientes que estejam limitando a produtividade.

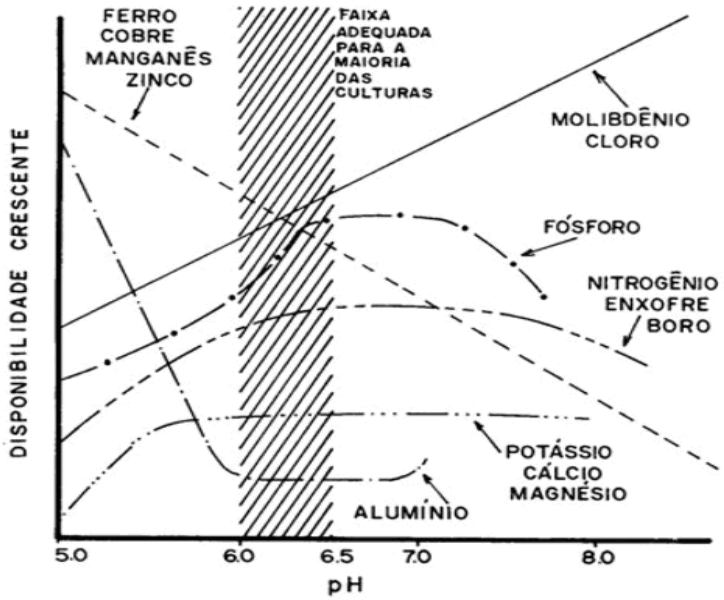
Estudos realizados na Embrapa Arroz e Feijão demonstraram, para um período compreendido por quatro safras de feijão, uma receita líquida de 52 sacos de feijão/ha e uma relação benefício/custo de 9,3, ou seja, para cada saco de feijão investido em calcário, o retorno foi de 9,3 sacas, o que, em termos econômicos, é considerado de nível ótimo (BARBOSA FILHO, 2012)

3.1 AUMENTO MINIMO DE PRODUÇÃO

Para que as plantas consigam absorver todos os nutrientes do solo é necessário que o PH desse solo se encontre entre seis e seis e meio numa escala que vai de um a quatorze.

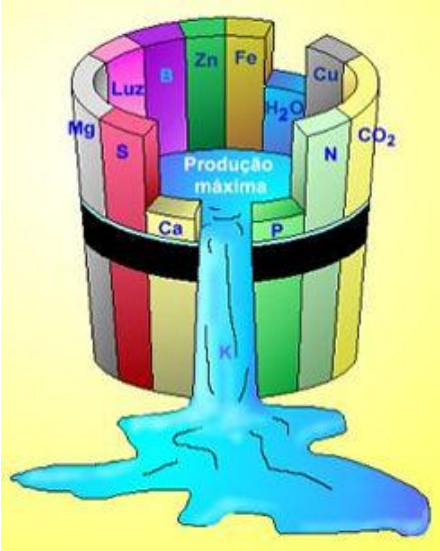
Nas condições acima descritas é onde se concentra o maior volume de disponibilidade nutricional como pode ser visualizado na Figura 1, a seguir:

Figura 1 - Efeito do pH na disponibilidade dos nutrientes e na solubilidade do alumínio no solo



Fonte: Malavolta, 1976.

Figura 2 - Lei do mínimo (Lei de Liebig - 1843)



Fonte: Usp, 2012.

Deve-se, lembrar, que o pH do solo tem tendência a diminuir com o passar dos meses, tanto quanto o cálcio que é exportado continuamente, tanto pela sequência de plantios, quanto pela erosão laminar continuada, obrigando a reposição frequente sempre pautado em análise anual do solo.

A seguir, apresentam-se algumas pesquisas realizadas justificando o aumento mínimo de produtividade de soja e milho.

Produtividade de grãos de milho BR 201 e de soja, cv. Itiquira (91/92; 93/94) e cv. Savana (95/96), considerando o efeito residual de doses de calcário em solo Glei pouco húmico. Dados médios de quatro repetições.

Tabela 1 - Valores com as mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%

Calcário	**Milho**	**Soja**	**Milho**	**Soja**	**Milho**	**Soja**	**Milho**
1986	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
t/ha				kg/ha			
Test.	2.507 b	1.254 b	98 b	1.883 b	387 c	1.279 c	0 d
2	7.093 a	3.330 a	8.526 a	3.411 a	5.113 b	2120 ab	2.944 c
4	7.463 a	3.421 a	8.880 a	3.625 a	6.914 a	2189 ab	4.704 b
6	7.480 a	3.240 a	8.933 a	3.781 a	7.134 a	2313 ab	5.876 a
8	7.618 a	2.979 b	9.168 a	3.711 a	7.088 a	2433 a	6.675 a

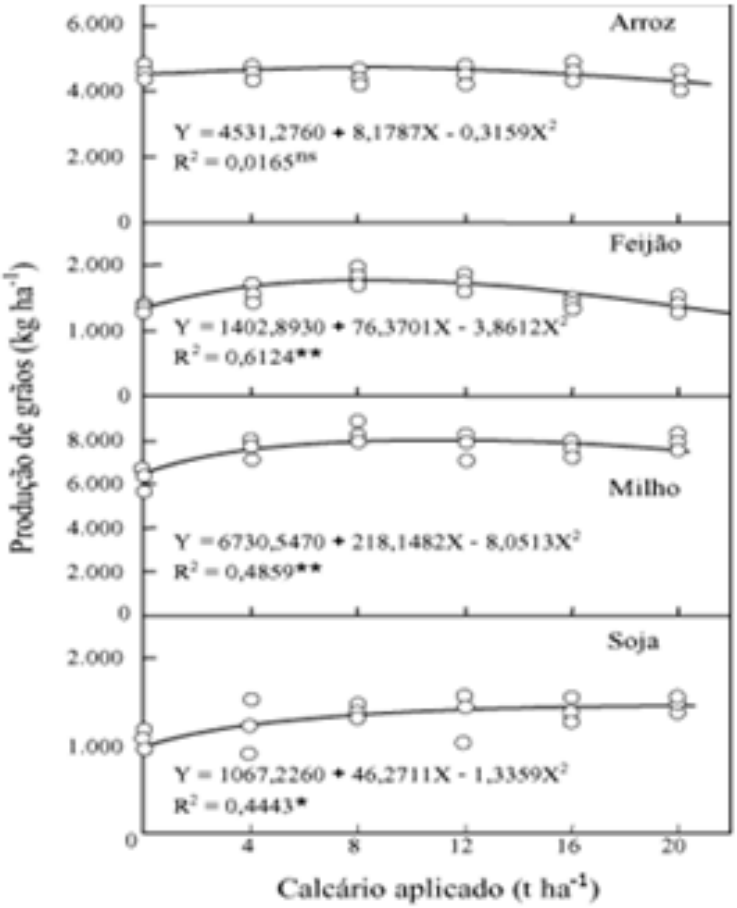
Fonte: Miranda e Miranda, 2000, p.211.

Segundo Fageria (2001), a produção de grãos de arroz não foi influenciada pelos tratamentos, por ser uma cultura considerada bastante tolerante à acidez do solo em comparação com outras, como feijão, milho, soja e trigo.

Fageria & Santos (1998) mostraram que a produção de arroz aumentou linearmente com o aumento de 0 a 38,3 $mmol_c\ dm^{-3}$ de Al^{3+} no solo.

Na Figura 3, a seguir, é mostrada a relação entre doses de calcário e produção de grãos em terras altas.

Figura 3 – Relação entre doses de calcário e produção de grãos de arroz de terras altas, feijão, milho e soja, em solo de cerrado



Fonte: Fageria, 2001, p.1421

A produção de feijão (P<0,01), milho (P<0,01) e soja (P<0,05) aumentou significativamente e de forma quadrática com a aplicação de calcário. O nível econômico (90% da produção máxima) foi obtido com 5, 8 e 9 t ha^{-1} de calcário em relação às culturas do feijoeiro, milho e soja, respectivamente. A produção do feijoeiro aumentou em 21% em relação à testemunha, com aplicação de 5 t ha^{-1} de calcário.

Da mesma maneira, ocorreu um aumento de 23% na produção do milho, com a aplicação de 8 t ha^{-1} de calcário, e de 31% no caso da soja, com a aplicação de 9 t ha^{-1} de calcário, em comparação com o tratamento-testemunha. Isto significa que a tolerância das culturas à acidez do solo obedeceu a seguinte ordem: arroz > feijão > milho > soja.

Fageria & Stone (1999) relataram a tolerância dessas culturas à acidez quando cultivadas em solo de cerrado, na mesma ordem. O feijoeiro, o milho e a soja têm apresentado respostas acentuadas à calagem, com aumento significativo de produtividade, em solo de cerrado (Miranda et al., 1980; Quaggio et al., 1982; Fageria & Stone, 1999; Caires et al., 2000).

Raij & Quaggio (1997) determinaram que as doses econômicas de calcário nos solos de cerrado para as culturas do milho, soja e feijão foram 9, 5,5 e 6,5 t ha^{-1}, respectivamente. Essas doses são semelhantes às obtidas no presente Plano de Negócios.

Nas figuras e tabela apresentados anteriormente e nas fotos da fundação MT (Anexo III) se constata que a desuniformidade de deposição de calcário como de qualquer outro nutriente desestabiliza o equilíbrio e limita a produtividade das culturas num patamar inferior com reflexos econômico nas margens projetadas.

Nas fotos 3 e 4 (Anexos III) se verifica os diferenciais mesmo nas fases adultas/reprodutiva das culturas (no caso a soja). Mesmo empiricamente (visual), constata-se percentagem superior a 10% de faixas diferenciadas comprometendo a produtividade.

3.2 METODOLOGIA DE PRECISÃO

3.2.1 Amostragem do solo para agricultura de precisão

Agricultura de precisão consiste na aplicação de tecnologias de avaliação e manejo da variabilidade espacial dos parâmetros de solo e das culturas. São utilizados sistemas geo-referenciados (que estabelecem a localização geográfica com acurácia razoável), de coleta de amostras de solo e de aplicação de insumos a taxas variáveis, ou seja, com doses ajustadas à condição agronômica de cada ponto dentro de uma lavoura. A agricultura de precisão requer a determinação das coordenadas geográficas dos pontos de amostragem.

O número de amostras coletadas para análise nesse sistema é muito maior do que na amostragem feita tradicionalmente. Com base no mapa geo-referenciado da área, é feita uma subdivisão em glebas menores, denominadas células ou subáreas que podem variar desde um a vários hectares, conforme Figura 5 (Anexo II).

Os pontos de amostragem podem ser localizados no centro de cada célula nas interseções (nós) da grade ou, ainda, de forma aleatória dentro das células. Para cada amostra, recomenda-se coletar de 5 a 8 subamostras ao redor do ponto geo-referenciado (centro ou nó da grade), a uma profundidade de 20 centímetros para reduzir o efeito da micro e meso variabilidades resultantes das aplicações de fertilizantes (grânulo ou linha de semeadura) e aumentar o volume de solo amostrado que será encaminhado ao laboratório de análise de solo.

Após as análises do solo, os dados são plotados em *softwares* apropriados para a decodificação com geração de mapas de fertilidade da lavoura, (usualmente haverá um mapa para cada nutriente ou indicador de fertilidade). Também, podem ser gerados mapas de recomendações de adubação para os sistemas de distribuição de fertilizantes e corretivos a taxas variáveis, que é o nosso caso.

A delimitação da área é efetuada por caminhamento, coletando-se as coordenadas geográficas. A identificação de pontos de referência como estradas, postes, matas, cursos d'água, benfeitorias, etc. facilitam a interpretação do mapa.

Será adotado o sistema de amostragem sistemática em grades. A amostragem é aplicada no caso em que o uso e o manejo prévio da área tenham afetado de forma significativa o nível dos nutrientes; realçados nos resultados de solo podendo ser cruzados com o de folhas das plantas e com a produtividade obtida em cultivos anteriores identificando assim um detalhamento impar de qualidade e precisão para as tomadas de decisões (Figura 5 - Anexo II).

O tamanho da grade diminui com o aumento da variabilidade espacial dos parâmetros indicativos da fertilidade do solo. No entanto, grades pequenas requerem um número elevado de amostras de solo e, consequentemente, maior investimento.

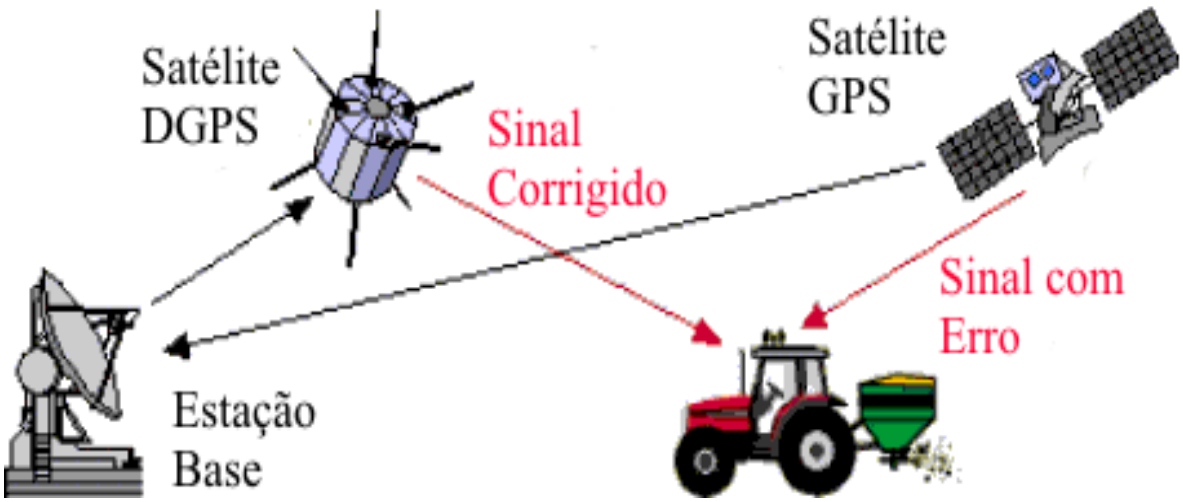
Nos Estados Unidos têm sido utilizadas grades de 1 a 5 ha, variando, porém, com a precisão desejada, o tamanho da lavoura e os custos de amostragem e de análise do solo (COELHO, 2003).

Para evitar detalhamentos desnecessários, convém estabelecer o tamanho das grades de acordo com o histórico de manejo da área, tipo de solo, topografia e, principalmente, com os mapas de colheita.

O tempo de utilização de um mapa de fertilidade, elaborado a partir de uma amostragem sistemática, pode ser de vários anos. 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 entre 2 a 4 anos para a elaboração de mapas de verificação de índices de fosfato e de potássio disponíveis. Já para mapas de pH indica-se 8 a 10 anos e para o teor de matéria orgânica e capacidade de troca de cátions (CTC) de 10 a 20 anos em função da topografia e manejo adotado ao solo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

Figura 4- Correção diferencial – Aplicação variável com sistema DGPS por satélite



Fonte: Arvus Tecnologia, 2000, p.1.

Apesar dos produtores apresentarem resistência por novas tecnologias, a falta de informação faz com que não exijam o potencial dos equipamentos instalados. Assim, apesar de não haverem antenas corretivas para os DGPS presentes, todos os produtores reconhecem a importância da precisão do sinal em suas aplicações.

Para o Plano de Negócios de aplicação de insumos a taxa variável, de refinamento não se faz necessário, pois as distâncias trabalhadas facilmente superam em centenas de vezes a precisão do GPS usado, fazendo com que o erro não seja relevante. Deve-se observar que o erro do sistema GPS é sistemático, sendo repetido sem variação ao longo do percurso. Esta sistemática faz com que o posicionamento relativo não seja afetado, apenas o absoluto (ARVUS TECNOLOGIA, 2000).

4 O PLANO DE NEGÓCIOS: INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Para o Plano de Negócios, este item apresenta os investimentos, custos, despesas e fluxos de caixa.

Na elaboração do plano de negócio, os indicadores econômicos e financeiros serão os mesmos utilizados pela COASUL, pois, o objetivo do Plano de Negócios é fornecer uma alternativa de investimento visando atender a política de expansão das atividades da Cooperativa.

4.1 INVESTIMENTOS

Aquisição de um caminhão truque para realizar a distribuição de calcário baseado na agricultura de precisão. O valor e a forma de financiamento do caminhão se darão nos moldes do caminhão adquirido pela Cooperativa no mês julho de 2012, para atender as atividades do fomento agrícola na entrega de rações, pois, as cotações feitas junto a empresas que operam com equipamentos voltados para a agricultura de precisão, resultaram em preços equivalentes ao investido para a compra do caminhão utilizado no complexo avícola.

Do valor total do bem, 10% terá investimento de recursos próprios da Cooperativa, o restante será financiado pelo Banco Safra.

4.1.1 Demonstrativo de financiamento da compra do caminhão

Banco financiador: Banco Safra

Taxa: 7,7 ao ano.

Valor do bem: R$ 375.000,00.

Valor financiado: 90% correspondendo a R$ 337.500,00.

Tempo: 54 meses.

Carência: 06 meses.

Número de parcelas: 2/ano

Um cálculo dessa aquisição é mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Amortização do financiamento

No	**2012**	**2013**		**2014**		**2015**		**2016**		**2017**
Semestres		1ª parc.	2ªparc.	3ªparc.	4ªparc.	5ªparc.	6ªparc.	7ªparc.	8ªparc.	9ªparc.
Montante	337.500,00									
Juros	12.752,81	13.234,69	11.972,72	10.663,06	9.303,91	7.893,91	6.429,61	4.910,50	3.333,99	1.697,90
Amortização		33.397,82	34.659,79	35.969,45	37.328,60	38.739,10	40.202,90	41.722,01	43.298,52	44.934,61
Parcelas		46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51	46.632,51
Saldo	350.252,81	316.854,99	282.195,20	246.225,75	208.897,15	170.158,05	129.955,15	88.233,14	44.934,62	0,00

Fonte: Banco Safra

4.1.2 Receitas

Para a elaboração de receitas provenientes das vendas do calcário, será utilizada a margem praticada pela Cooperativa. O valor sugerido para a taxa de distribuição terá como referência as despesas e custos de manutenção do caminhão, bem como a taxa praticada por empresas atuantes neste mesmo ramo de atividade. Para o cálculo das receitas futuras foi utilizado o mesmo índice de correção do investimento (7,7% a.a.).

A quantidade de calcário utilizada terá como referência a capacidade de distribuição do caminhão, repassada pela empresa Stara S/A Indústria de Equipamentos Agrícolas.

Operando com 08:00h diárias de segunda a sexta-feira, num total de 176 horas mensais, é possível realizar uma aplicação mínima de 660 toneladas mês. Como as análises tradicionais para aplicação de calcário têm demonstrado uma necessidade média de 03 toneladas por hectare, e os meses ideais para a incorporação do calcário vão de abril a setembro, pode ser coberta uma área mínima de 1.320 hectares ano.

Serão utilizados apenas 1.200 hectares para elaboração da planilha de previsão de receitas com prestação de serviços, devido possibilidade de eventos climáticos interferirem nesta projeção de aplicação do calcário.

A previsão de receitas com venda de calcário é mostrada no Quadro 4, referente aos percentuais de ajuste utilizados.

Quadro 4 - Previsão de receitas com venda de calcário*

Ano	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Quant. Vendida Ton.	1.800	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Faturamento Total	180.000	387.720,00	417.600,00	450.000	486.000	523.800
Receita Liquida (10%)	18.000,00	38.772,00	41.760,00	45.000,00	48.600,00	52.380,00

* Percentuais de reajuste utilizados foram os mesmos do financiamento
Fonte: Os autores, 2012.

A previsão de receitas com prestação de serviços é mostrada no Quadro 5.

Quadro 5 - Previsão de receitas com prestação de serviço*

Ano	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Área em Hectares	600	1200	1200	1200	1200	1200
Valor p/ Hectare	45,00	48,50	52,25	56,30	60,65	65,35
Receita	27.000,00	58.200,00	62.700,00	67.560,00	72.780,00	78.420,00

* Percentuais de reajuste utilizados foram os mesmos do financiamento.
Fonte: Os autores, 2012.

4.2 CUSTOS

4.2.1 Custos do calcário

Na formação do custo do calcário foi utilizada a política comercial adotada pela área comercial da Cooperativa, baseando-se nos valores praticados em julho de 2012. A taxa de reajuste anual será a mesma do investimento (7,70% a.a.).

Os dados dessa formação são mostrados no Quadro 6.

Quadro 6 – Formação do custo do calcário

Ano	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Frete	38,00	40,93	44,08	47,47	51,13	55,06
Calcário	50,00	53,85	58,00	62,46	67,27	72,45
Custo ton. Calcário	88,00	94,78	102,07	109,93	118,40	127,51
Quant. vendida ton.	1.800	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Custo total ton.	158.400,00	341.193,60	367.465,51	395.760,35	426.233,90	459.053,91

Fonte: Departamento Comercial Coasul, 2012.

4.2.2 Custos fixos

Para a elaboração da planilha dos custos fixos, foram utilizados os dados informados pelos Departamentos de Transportes e Recursos Humanos da Cooperativa.

A taxa de reajuste anual será a mesma do investimento (7,70% a.a.), mostrado no Quadro 7, os custos fixos mensais e, no Quadro 8, os custos fixos anuais.

Quadro 7 – Planilha de custos fixos mensais

Salário / Encargos	R$/mês	1.980,56
IPVA/Seguro Obrigatório	R$/mês	168,16
Seguro do Veículo	R$/mês	185,33
Custo Fixo	R$/mês	2.334,05
Custo administrativo	R$/mês	188,38
C.F. + C. Adm	**R$/mês**	**2.522,43**

Fonte: Departamento de Transportes e Recursos Humanos Coasul, 2012.

Quadro 8 - Planilha do cálculo anual dos custos fixos

Ano	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Salário / Encargos	11.883,36	25.596,76	27.567,71	29.690,42	31.976,58	34.438,78
IPVA/Seg. Obrigatório	1.008,95	2.173,28	2.340,62	2.520,85	2.714,95	2.924,01
Seguro do Veículo	1.111,97	2.395,18	2.579,61	2.778,24	2.992,17	3.222,56
Custo Fixo	14.004,28	30.165,22	32.487,94	34.989,51	37.683,70	40.585,35
Custo administrativo	1.130,29	2.434,65	2.622,12	2.824,02	3.041,47	3.275,66
C.F. + C. Adm	**15.134,57**	**32.599,87**	**35.110,06**	**37.813,53**	**40.725,18**	**43.861,02**

Fonte: Departamento de Transportes e Recursos Humanos Coasul, 2012.

4.2.3 Custos e despesas variáveis

Para a elaboração da planilha de custos variáveis foi utilizado os dados informados pelo Departamento de Transportes, tendo como referência um caminhão com características semelhantes ao do Plano de Negócios, conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Dados do veículo

Consumo de combustível	Km/litro	2,00
Intervalo entre troca de óleo	Km	10.000
Litros de óleo por troca	Litro	22
Custo de manutenção	R$ Mês	250,41
KM média mensal rodado	Km	2.000
Preço Pneu Novo	R$	1.148,75
Preço Recapagem	R$	350,00
Preço Carcaça	R$	100,00
Km Média Conj. Novo	Km	25.807
Km Média Conj. 1ª recapagem	Km	22.700
Km Média Conj. 2ª recapagem	Km	19.380
Km Total	Km	67.887
Custo Pneus	R$	1.398,75
Pneus Rodando	Unid	12
Pneus Estepe	Unid	1
Recapes	Unid	4

Fonte: Departamento de Transportes Coasul, 2012.

Os custos e despesas variáveis por quilometro são mostrados no Quadro 10.

Quadro 10 - Custos e despesas variáveis (por km)

Combustível	R$/km	0,96
Lubrificantes	R$/km	0,03
Pneus	R$/km	0,25
Manutenção (peças e M.O.)	R$/km	0,13
Lavagem e Lubrificação	R$/km	0,07
Custos e Despesas Variáveis (R$/km)	R$/km	1,44

Fonte: Departamento de Transportes Coasul, 2012.

4.3 PLANILHA DE CÁLCULO ANUAL DOS CUSTOS E DESPESAS FIXAS

Para o cálculo dos custos e despesas fixas utilizamos a quantidade de 400 km no primeiro ano e 800 km nos demais anos, tendo em vista que este caminhão aplica numa área de cobertura de 15m.

A taxa de reajuste anual será a mesma do investimento (7,70% a.a.), mostrada no Quadro 11.

Quadro 11 – Cálculo dos custos e despesas fixas

2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
3.445,41	13.781,65	14.842,83	15.985,73	17.216,63	18.542,31

Fonte: Os autores, 2012.

4.4 FLUXO DE CAIXA

O fluxo de caixa do plano de negócios foi elaborado para demonstrar as entradas e saídas de recursos, viabilizando a utilização de indicadores para análise do Plano de Negócios.

O fluxo de caixa é mostrado no Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 – Fluxo de Caixa

Descrição	Inicio	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Faturamento	-	207.000,00	445.920,00	480.300,00	517.560,00	558.780,00	602.220,00
(CF+CV)	-	176.979,98	388.636,30	417.418,40	449.559,62	484.175,71	521.457,24
(Depreciação)	-	-	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00
LAJIR	-	30.020,02	-17.716,30	-12.118,40	-6.999,62	-395,71	5.762,76
(Juros)	-	12.752,81	25.207,41	19.966,97	14.323,02	8.243,99	1.697,90
LAIR	-	17.267,21	-42.923,71	-32.085,37	-21.322,64	-8.639,70	4.064,86
(IR)	-	2.590,08	-	-	-	-	609,73
Depreciação	-	-	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00
Juros	-	12.752,81	25.207,41	19.966,97	14.323,02	8.243,99	1.697,90
FCO	-	27.429,93	57.283,70	62.881,60	68.000,38	74.604,29	80.153,03
(Investimento)	-375.000,00	-	-	-	-	-	-
Baixa Imobil.	-	-	-	-	-	-	250.400,00
FC Plano de Negócios	-375.000,00	27.429,93	57.283,70	62.881,60	68.000,38	74.604,29	330.553,03
Financiamentos	337.500,00	-	-	-	-	-	-
(Amortização)	-	-	68.057,61	73.298,05	78.942,00	85.020,53	44.934,61
(Juros)	-	12.752,81	25.207,41	19.966,97	14.323,02	8.243,99	1.697,90
FCL Acionista	-37.500,00	14.677,12	-35.981,32	-30.383,42	-25.264,64	-18.660,23	283.920,52

Fonte: Os autores, 2012.

4.5 CÁLCULO DO FLUXO DO PLANO DE NEGÓCIOS E DO FLUXO DE CAIXA LÍQUIDO ACIONISTA

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de desconto que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que os valores das despesas, trazidos ao valor presente, sejam iguais aos valores dos retornos dos investimentos também trazidos ao valor presente.

4.5.1 Cálculo fluxo do Plano de Negócios na HP

Valor investimento (375.000,00) CHS g CFo

FC Plano de Negócios 2012 (27.429,93) g CFj

FC Plano de Negócios 2013 (57.283,70) g CFj

FC Plano de Negócios 2014 (62.881,60) g CFj

FC Plano de Negócios 2015 (68.000,38) g CFj

FC Plano de Negócios 2016 (74.604,29) g CFj

FC Plano de Negócios 2017 (330.553,03) g CFj

F IRR = 11,52

TIR do fluxo do Plano de Negócios = 11.52%.

4.5.2 Cálculo fluxo do acionista na HP 12C

Valor entrada (37.500,00) CHS g CFo
FCL Acionista 2012 (14.677,12) g CFj
FCL Acionista 2013 (35.981,32) CHS g CFj
FCL Acionista 2014 (30.383,42) CHS g CFj
FCL Acionista 2015 (25.264,64) CHS g CFj
FCL Acionista 2016 (18.660,23) CHS g CFj
FCL Acionista 2017 (283.920,52) g CFj
F IRR = 22,50
TIR do fluxo do acionista = 22,50%.

4.6 TAXA LIVRE DE RISCO E RETORNO ESPERADO DO MERCADO

A Cooperativa vem trabalhando com uma taxa livre de risco de 6,8 % a.a., e com uma taxa de retorno esperado do mercado de 8,2 % a.a.

Taxa livre de risco 6,8% a.a.
Taxa retorno esperado mercado 8,2% a.a.
Beta 1,17
R = 6,8+ 1,17 . (8.2 – 6.8)
R = 6,8 + 1,75
R = 8,44 % TMA acionistas
8,44 enter 37.500
7,70 enter 337.500
7,77 % TMA Plano de Negócios

4.7 *PAYBACK* DESCONTADO

O *Payback* tem como objetivo trazer a valor presente o valor do FC Plano de Negócios e verificar em qual ano o capital pagará o investimento. Este método visa calcular o número de períodos ou quanto tempo o investidor irá precisar para recuperar o investimento realizado.

No Quadro 13 é mostrado o número de períodos para recuperar o investimento realizado.

Quadro 13 – *Payback*: períodos de recuperação do investimento

Ano	Valor
1	25.452,29
2	74.773,68
3	125.011,40
4	175.421,76
5	226.740,31
6	437.726,41

Fonte: Os autores, 2012.

4.8 VPL DO PLANO DE NEGÓCIOS E VPL DO ACIONISTA

Leva em conta o valor do dinheiro no tempo. Portanto, todas as entradas e saídas de caixa são tratadas no tempo presente.

O Valor Presente Líquido (VPL) de um investimento é igual ao valor presente do fluxo de caixa líquido do Plano de Negócios em análise, descontado pelo custo médio ponderado de capital (CMPC).

4.8.1 VPL do Plano de Negócios

Cálculo na calculadora HP 12C

Valor investimento (375.000,00) CHS g CFo

FC Plano de Negócios 2012 (27.429,93) g CFj

FC Plano de Negócios 2013 (57.283,70) g CFj

FC Plano de Negócios 2014 (62.881,60) g CFj

FC Plano de Negócios 2015 (68.000,38) g CFj

FC Plano de Negócios 2016 (74.604,29) g CFj

FC Plano de Negócios 2017 (330.553,03) g CFj

7,77 % TMA Plano de Negócios i

F NPV = VPL Plano de Negócios R$ 62.726,41

4.8.2 VPL do acionista

Cálculo na calculadora HP 12C

Valor entrada (37.500,00) CHS g CFo

FCL Acionista 2012 (14.677,12) g CFj

FCL Acionista 2013 (35.981,32) CHS g CFj

FCL Acionista 2014 (30.383,42) CHS g CFj

FCL Acionista 2015 (25.264,64) CHS g CFj

FCL Acionista 2016 (18.660,23) CHS g CFj

FCL Acionista 2017 (283.920,52) g CFj

8,44 % TMA acionistas

F NPV = VPL Acionista R$ 65.500,76

Apresentados os dados, as estimativas e os cálculos para o Plano de Negócios, seguem-se as considerações finais do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Negócio mostrou-se ser uma alternativa viável em atender as expectativas de expansão dos ramos de atividades da Cooperativa propostos pela Diretoria, pois para atender os desejos de investimento dos acionistas, este Plano de Negócios deveria ter uma TMA mínima do Plano de Negócios de 7,77% e uma TMA mínima dos Acionistas de 8,44%.

Quando aplicado os indicadores econômicos de análise de viabilidade do negócio, constatou-se que a TIR do Plano de Negócios foi de 11,52% e a TIR dos Acionistas foi de 22,50% mostrando que o investimento é economicamente atrativo.

REFERÊNCIAS

ARVUS TECNOLOGIA. **Sistemas de Posicionamento Global (GPS)**. Disponível em: <http://www.arvus.com.br/infos_GPS.htm>, 2000. Acesso em: 07 set. 2012.

BANCO SAFRA. **Amortização do financiamento**. 2012.

BARBOSA FILHO, Morel Pereira. Calagem. In: **Agência de Informação Embrapa**, 2012. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_87_1311200215104.html>. Acesso em: 26 abr. 2012.

CAIRES, E. F.; BANZATTO, D. A.; FONSECA, A. F. Calagem na superfície em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n.1, p. 161-169, 2000.

COASUL. **Demonstrativo do Exercício 2012**.

COASUL. **Departamento Comercial Coasul**, 2012.

COASUL. **Departamento de Transportes e Recursos Humanos Coasul**, 2012.

COASUL. **Departamento de Transportes Coasul**, 2012.

COELHO, A.M. Agricultura de precisão: Manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e das culturas. In: **Tópicos Especiais em Ciência do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. p. 249-290.

COSTA, Cinthia Cabral da; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Impactos da agricultura de precisão na economia brasileira. In: INAMASU, Ricardo Yassushi et al. (Eds.) **Agricultura de precisão**: um novo olhar. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2011. p.307-313.

FAGERIA, Nand Kumar. Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de cerrado. **Pesq. agropec. bras**., Brasília, v. 36, n. 11, p. 1419-1424, nov. 2001.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos. Rice and commonbean growth and nutrient concentrations as influenced by aluminum on an acid lowland soil. Journal of Plant Nutrition, New York, v. 21, n. 5, p. 903-912, 1998.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 255p.

MASCARENHAS, H. A. A *et al*. Efeito da calagem sobre a produtividade de grãos, óleo e proteína em cultivares precoces de soja. **Sci. agric**., v.53, n.1, p. 164-172, 1996.

MENEGATTI, Leonardo A. Angeli et al. Benefícios econômicos e agronômicos da adoção de agricultura de precisão em usinas de açúcar. **2º Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão São Pedro, SP – ESALQ/USP**, 24 a 26 set. 2012.

MIRANDA, L. N.; MIRANDA, J. C. C. Efeito residual do calcário na produção de milho e soja em solo glei pouco úmido. **Revista Bras. Ciência Solo**, v.24, p.209-215, 2000.

MIRANDA, L. N.; MIELNICZUK, J.; LOBATO, E. Calagem e adubação corretiva. In: MARCHETTI, D.; MACHADO, A. D. (Coord.). Cerrado: uso e manejo. **Anais**... Brasília: Editerra, 1980. p. 523-591.

MOLIN, J. P. Desafios da agricultura brasileira a partir da agricultura de precisão. In: **Simpósio sobre Rotação Soja/Milho no Plantio Direto**, 3, 2002, Campinas. 9p. Disponível em: <http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba74201948325 6e1 9004af5b8/33dc5ca036ed230b83256c9500661742/$FILE/Anais%20Jose%20Paulo %20Molin.doc> Acesso em: 7 set. 2012.

PARANÁ. **Estimativa de safra**. Disponível em: <www.agricultura.pr.gov.br>, 20 mar. 2012. Acesso em: 07 set. 2012.

PRADO, Marlus L.; SOUZA, Carlos H. W.; PRUDENTE, Victor H. R.; MERCANTE, Erivelto; URIBE-OPAZO, Miguel A. Estudo da variabilidade espacial da produtividade de soja para agricultura de precisão: Unioeste/Cascavel 2009/2010. **Simpósio de Inovação Tecnológica – SITEC Mostra de Inovação Tecnológica – MIT**. Cascavel, 31/08, 01 e 02/09/2011.

QUAGGIO, J. A.; MASCARENHAS, H. A. A.; BATAGLIA, O. C. Resposta da soja à aplicação de doses crescentes de calcário em Latossolo Roxo distrófico de cerrado: II. Efeito residual. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 113-118, 1982.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. Methods used for diagnosis and correction of soil acidity in Brazil: overview. In: International Symposium on Plant-Soil Interactions at Low pH, 4., 1996, Belo Horizonte. **Proceedings**... Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. p. 205-214.

SILVA, Claudia Brito; MORETTO, Antonio Carlos; RODRIGUES, Rossana Lott. Viabilidade econômica da agricultura de precisão: o caso do Paraná. In: **XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**. Cuiabá, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo : Comissão de Química e Fertilidade do Solo,.2004. 400 p.

USP. **Fatores limitantes**: interferência do ambiente sobre a sobrevivência dos organismos Disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecologia/fatores_limitantes_print. htm>, 2012. Acesso em: 7 set. 2012.

ANEXOS

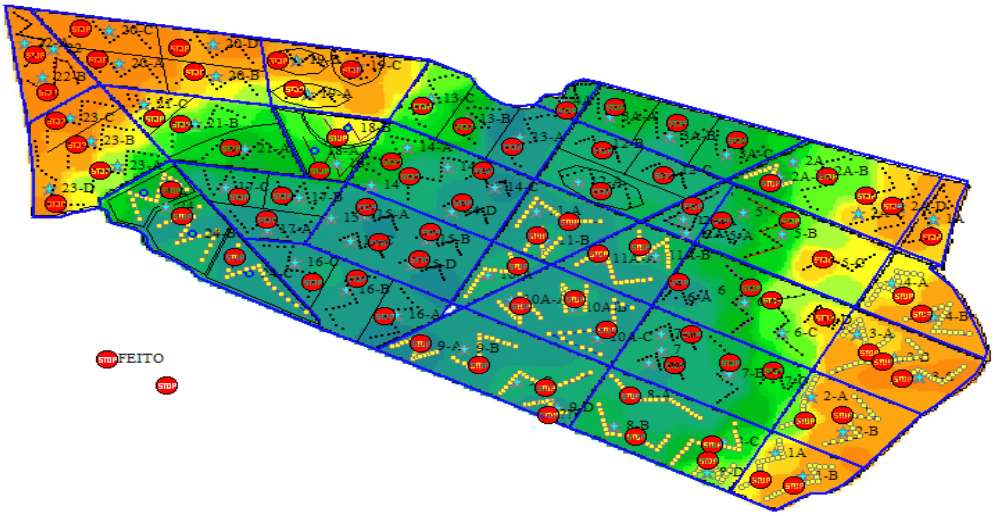
Anexo I

Fonte	Produto analisado	Insumo avaliado	Variação no uso do insumo	Variação na produtividade
Griepentrog e Kyhn (2000)	Trigo e barley	N	-36%	-
Mckinion et al. (2001)	Algodão	N e água	+2,6 cm/ha de água; –35 kg/ha de N	+322 kg/ha
Ahmad, Supalla e Miller (1997)	Milho	N e água	–18,4% para N; –5,9% de água	-4,6%
Stone et al. (1996)	Trigo	N	Até –50%	-
Koch et al. (2003)	Milho	N	-46%	-
Menegatti et al. (2006)	Cana-de-açúcar	Calcário, gesso e P	–15% custos	+9%
Ruffo et al. (2008)	Etanol de milho	N	-36%	+0,7
Bonfil et al. (2008)	Trigo	N	+73 kg/há	+8%
Molin et al. (2010)	Café	P e K	–13% de P; +13% de K	+34%
Barbieri et al. (2008)	Cana-de-açúcar	Calcário dolomítico	–30%	-
Lopes e Molin (2010)	Citrus	P, K e calcário	–27% de calcário;–53,5% de P;–47,5% de K	-
Faulin, Molin e Stanislavski (2010)	Café	N, P e K	–2% de N; –1% de P e+7% de K	+2%
Acosta et al. (2010)	Arroz	N, P e K	+6% de N; +75% de P e +80% de K	+3%

Nota: P indica fósforo; K representa o potássio e N é o nitrogênio.
Fonte: www.macroprograma1.cnptia.embrapa.br/ 20/06/12 22:10 h

Anexo II

Figura 5 - Exemplo de amostragem de solo



Fonte: IV Simpósio da Cultura da Soja - ESALQ/USP - Piracicaba/SP - 01 a 03 de setembro de 2009 (07/12/2011).

Anexo III

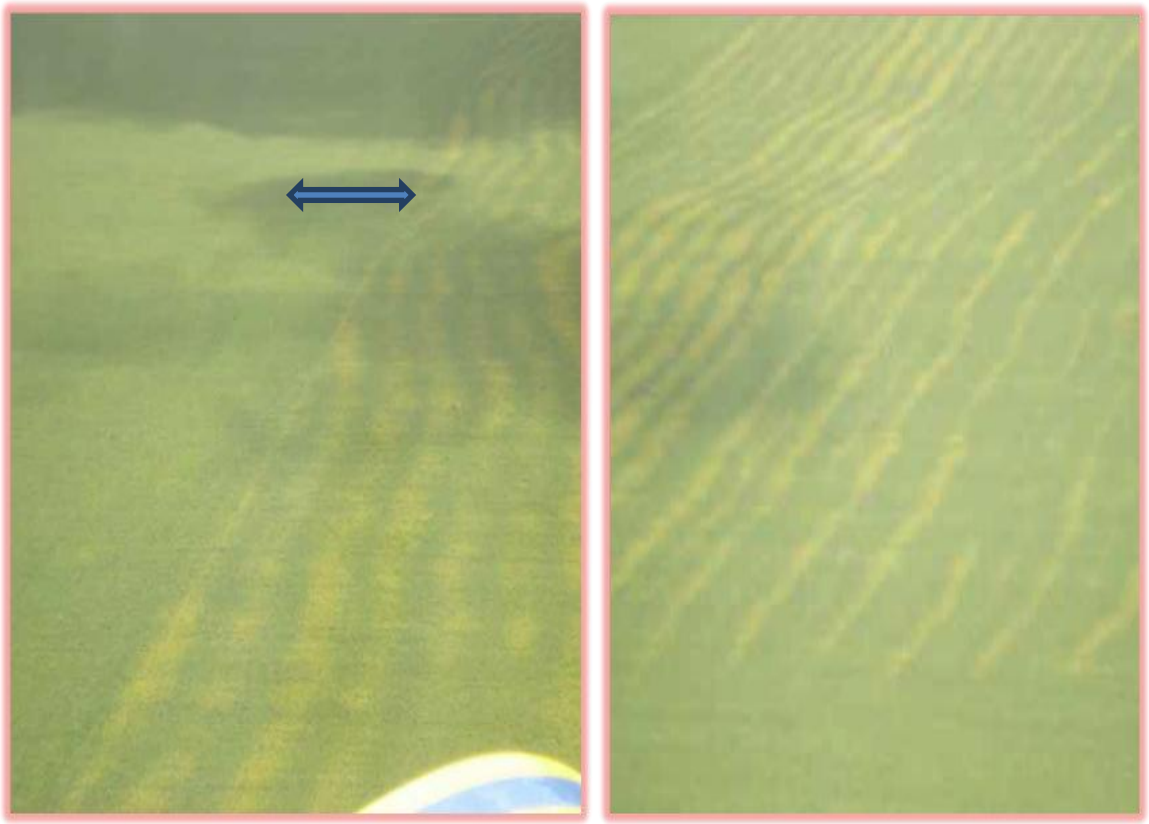
Foto 1: Fundação MT (desuniformidade de distribuição de calcário)

Fonte: www.fundacaomt.com.br (07/12/2011).

Foto 2: Fundação MT (desuniformidade de distribuição de calcário)

Fonte: www.fundacaomt.com.br (07/12/2011).

Foto 3: Fundação MT (faixas com má deposição de calcário)



Fonte: www.fundacaomt.com.br (07/12/2011).

Foto 4: Fundação MT (diferença ainda se manifestando em plantas adulta)

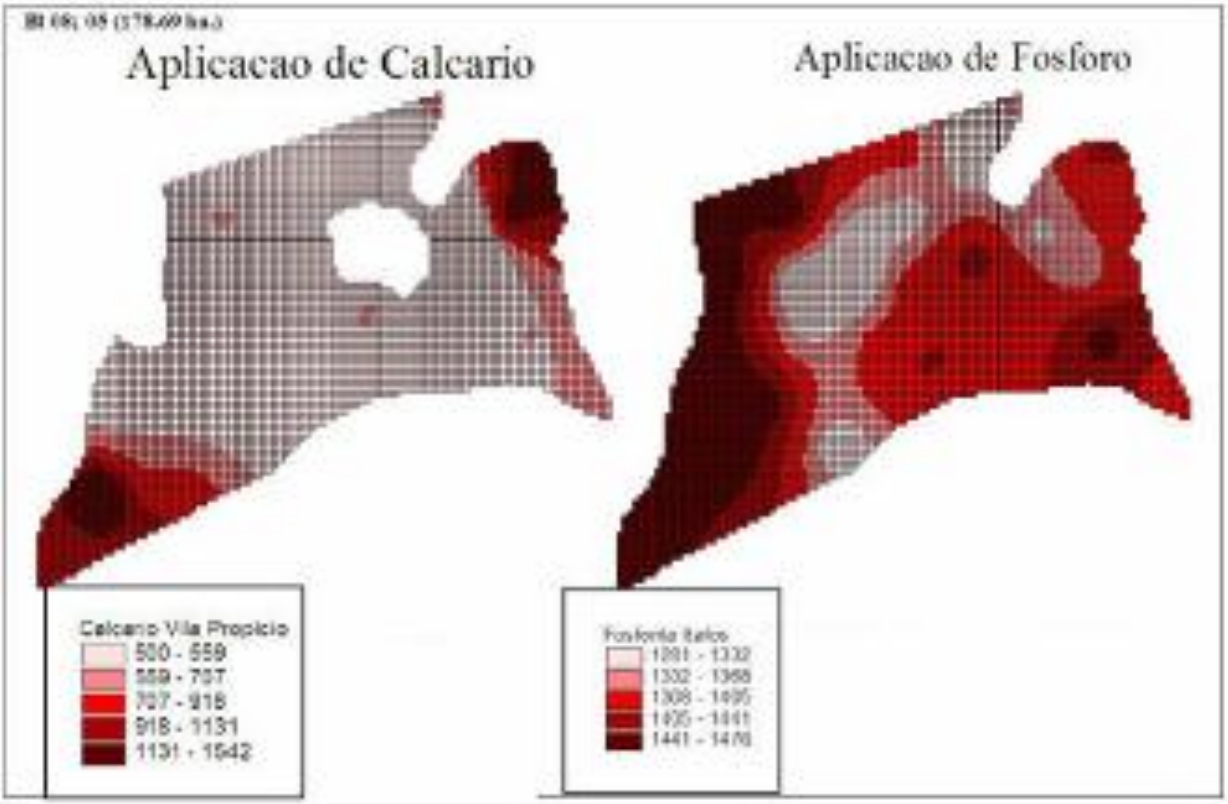
Fonte: www.fundacaomt.com.br (07/12/2011).

Foto 5: Fundação MT

Fonte: www.fundacaomt.com.br (07/12/2011).

Anexo IV

Mapas de recomendação de Calcário (esquerda) e de Fosfato (direita)

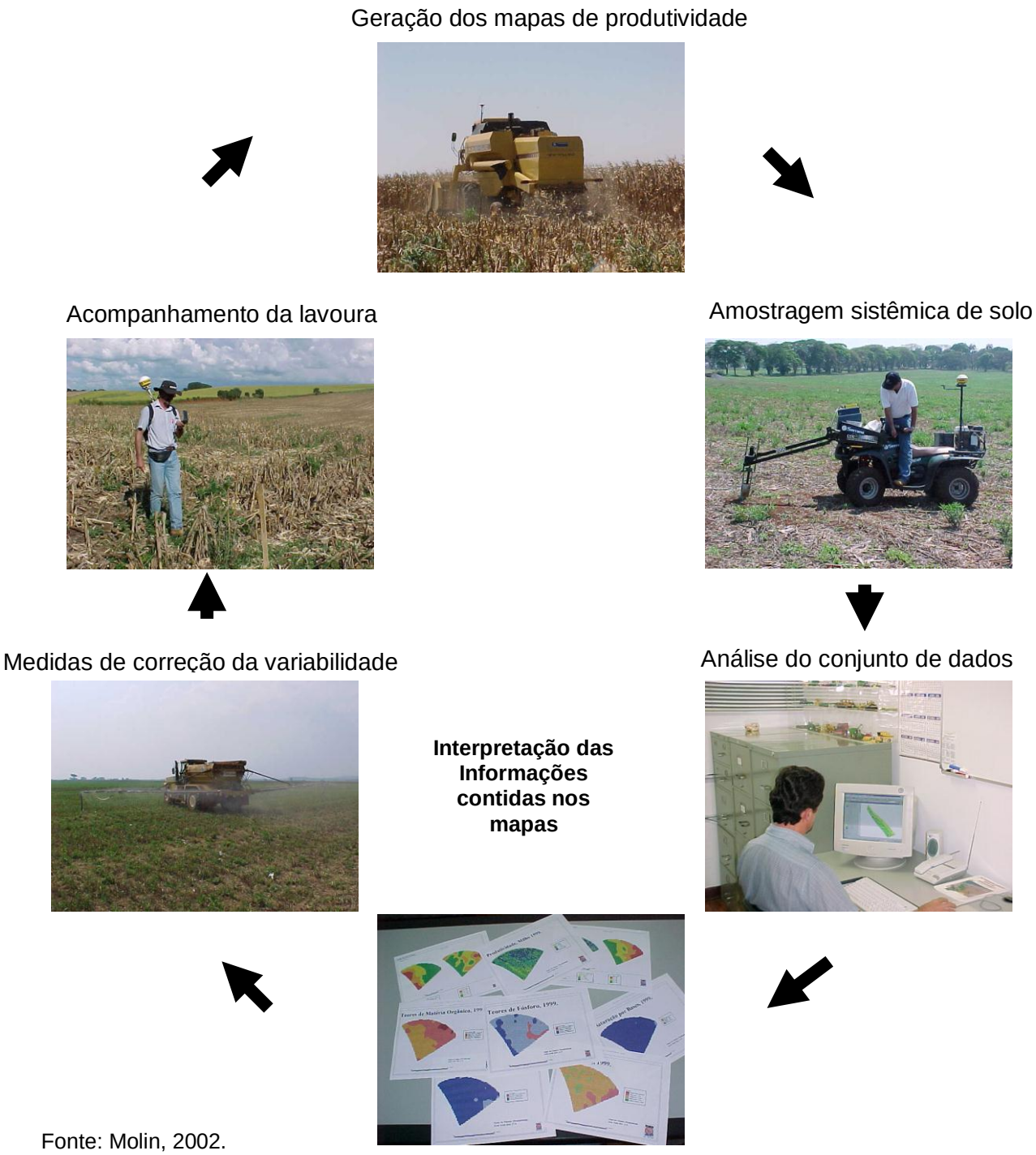


Fonte: 2º Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão São Pedro, SP – ESALQ/USP (23/06/2012).

Anexo V

O CICLO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO

Figura 6: O ciclo de atividade envolvidas na agricultura de precisão e que se repetem continuamente em culturas anuais



Fonte: Molin, 2002.