

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**ANÁLISE ECONÔMICA DO FEIJOEIRO EM  
DIFERENTES ÉPOCAS E DOSES DE APLICAÇÃO  
DE NITROGÊNIO SOB CONDIÇÕES DE RISCO E  
INCERTEZA**

**Rafael da Costa Leite**

Cassilândia-MS

Julho de 2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL**  
**UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ANÁLISE ECONÔMICA DO FEIJOEIRO EM  
DIFERENTES ÉPOCAS E DOSES DE APLICAÇÃO  
DE NITROGÊNIO SOB CONDIÇÕES DE RISCO E  
INCERTEZA**

**Acadêmico: Rafael da Costa Leite**

**Orientador: Vinícius do Nascimento Lampert**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

**Cassilândia – MS**  
**Junho-2012**

## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

" ANÁLISE ECONÔMICA DO FEISOEIRO EM DIFERENTES  
ÉPOCAS E DOSES DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO SOB  
CONDIÇÕES DE RISCO E INCERTEZA "

ACADÊMICO: **Rafael da Costa Leite**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr.- Vinicius do Nascimento Lampert**

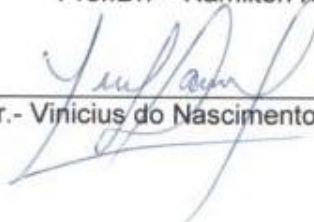
**APROVADO** pela comissão examinadora em: 20 de junho de 2012.



Prof.Dr. - Edilson Costa



Prof.Dr. - Hamilton Kikuti



Prof.Dr.- Vinicius do Nascimento Lampert- Orientador

Dedico este trabalho a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, aos meus pais  
Antonio da Costa Leite e Ivete M. Z. da Costa Leite.

Ao meu grande amigo Juliander Marques Viegas *in memoriam*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a Nossa Senhora Aparecida, pelas bênçãos recebidas durante toda esta caminhada de trabalho de conclusão do curso.

Aos meus pais Antônio da Costa Leite e Ivete M. Z. da Costa Leite, por ter confiando e acreditado em mim, nesta empreitada.

A minha Irmã Jocelaine da Costa Leite, por ter me dado força e palavras de perseverança, quando necessitei.

Aos meus avós, Ernesto e Terreza da Costa Leite e Armando Zanatta e Anita Orben, por terem sido como meus pais em muito momentos.

A minha namorada Renata de Moraes Maia, por estar ao meu lado e ter paciência comigo, nos momentos difíceis que passei em prol deste trabalho.

A todos os professores que passaram durante a minha formação acadêmica, em especial aos professores Dr. Vinicius do Nascimento Lampert e o Prof<sup>o</sup>. Dr. Hamilton Kikuti, por terem me orientado e transmitido todos os seus conhecimento que enriqueceram este trabalho.

Aos meus amigos de republica, que de certa forma passamos a formar uma família, Leandro Alves Freitas (Sherek), Bruno Ricardo Arruda (Tripa), Fabio Reis (Bicho Pau) e Leonardo Alves Freitas (Burrinho).

Aos meus amigos João Paulo Souza, Hugo Manoel de Souza, Everton Igor Severino de Souza e Chistian Rones, por terem me ajudado no desenvolvimento do experimento de campo.

Aos meus colegas de sala, os quais formamos uma grande família, em especial Ivan Balestra, Mennes Vieira, Alcenir Felisberto, Gabriela Chistal, Murilo Leal, entre outros.

## SUMÁRIO

	<b>PÁGINAS</b>
RESUMO .....	viii
1-INTRODUÇÃO.....	1
2-OBJETIVOS.....	3
2.1- Objetivos Geral .....	3
2.2- Objetivos Específicos .....	3
2-HIPÓTESE.....	4
3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1 -Aspectos gerais do feijoeiro.....	5
3.2-Nitrogênio no solo e na planta.....	6
3.3- Adubação nitrogenada no feijoeiro .....	9
3.4 Fixação simbiótica do nitrogênio.....	10
3.5 Fontes alternativas de N.....	12
3.5.1 Adutos de Ureia e Adição de Produtos Acidificantes.....	12
3.5.2 Fertilizantes de liberação lenta ou controlada .....	13
3.5.3 Fertilizantes estabilizados.....	14
3.6- Aspectos econômicos de culturas .....	16
3.7- Risco e Incerteza .....	17
4-MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1- Caracterização da área experimental .....	19
4.2- Implantação da cultura .....	20
4.3- Tratos Culturais do feijoeiro .....	22
4.4- Análise econômica e de risco .....	25
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
5.1- Produtividade do Feijoeiro .....	28

5.2-Análise econômica e de risco .....	32
5.2.1- Custo de Produção do Feijoeiro .....	32
5.2.2 Indicadores de Resultados Econômicos.....	36
5.2.3 Risco e incerteza .....	38
6-CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	42
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
APÊNDICE I.....	49
APÊNDICE II.....	53
APÊNDICE III.....	54
APÊNDICE IV .....	60
APÊNDICE V .....	68



## RESUMO

A região dos Cerrados ocupa posição de destaque no contexto agrícola brasileiro, por apresentar diversas características desejáveis à produção de grãos. A eficiência dos fertilizantes nitrogenados e, conseqüentemente, a produtividade das culturas anuais podem ser maximizada com alterações na época de aplicação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica do feijoeiro em diferentes épocas e doses de aplicação de nitrogênio com polímero sob condições de risco e incerteza. Analisou-se a produtividade, o resultado econômico e o risco em aplicar uma dose maior que a recomendada pelo fornecedor da ureia polimerizada. O experimento foi conduzido em Cassilândia-MS, em sistema de plantio direto. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, no arranjo fatorial 4x5, envolvendo 4 épocas de aplicação de adubação com 5 doses de adubação com polímero. Os indicadores econômicos utilizados foram margem bruta, margem líquida operacional e margem líquida. O custo por hectare do feijoeiro foi mais influenciado pela variação da dose do que pela variação da época de aplicação de nitrogênio. Sob a ótica produtiva e econômica, a adubação antecipada foi recomendada para doses inferiores a 100 kg de N.ha<sup>-1</sup>. Espera-se que a dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> com polímeros no feijoeiro apresente um risco inferior e uma resposta produtiva e econômica superior a dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup> em todas as épocas de aplicação. O menor risco apresentado foi para a época de aplicação antes da semeadura e o maior risco para a época antes+cobertura.

**PALAVRAS CHAVES:** Ureia; Polímeros; Custo; Produtividade; Indicadores

## 1-INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de feijão, sendo que todas as regiões brasileiras cultivam esta cultura. Dentre as regiões produtoras, destacam-se para a época da seca a região do Centro-Oeste brasileiro, principalmente em cultivos sob sistemas de plantio direto e sistemas irrigados.

A região dos Cerrados ocupa posição de destaque no contexto de produção do feijoeiro, por apresentar diversas características desejáveis à produção de grãos, tais como condições edafo-climáticas, topografia, grandes produtores e capitalizados, alta tecnologia e facilidade para sistemas de irrigação.

A adubação do feijoeiro é de suma importância para garantir uma alta produtividade, sendo o nitrogênio o nutriente mais importante para a cultura, conseqüentemente determinante na produtividade do feijoeiro. Adubações nitrogenadas a cultura apresentam resultados positivos em produtividade. A eficiência dos fertilizantes nitrogenados é baixa, esta pode ser aumentada com alterações na época de aplicação, bem como por diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Existem várias fontes de nitrogênio, no entanto a uma busca crescente por fontes alternativas que propiciam um melhor aproveitamento do nitrogênio por parte da planta, que diminua as perdas e/ou que propiciem uma liberação do nitrogênio de forma gradativa de N no sistema solo, proporcionando maior produtividade e rentabilidade.

Nas condições do cerrado vem crescendo muito a utilização de meia dose de ureia polimerizada, pois segundo o fabricante apresenta uma melhor relação custo benefício quando comparado com demais ureias disponíveis no mercado.

O preço de comercialização do feijão, bem como o preço dos insumos podem passar por grandes oscilações durante um ano agrícola. Desta forma o produtor está sujeito a variações de risco em sua lucratividade.

A análise econômica do feijoeiro em diferentes épocas e doses de aplicação de nitrogênio com polímero sob condições de risco e incerteza devido à variações na produtividade, preço do produto e custo de produção, são de extrema importância para auxiliar no processo de tomada de decisão, permitindo assim ao produtor, conhecer o risco da atividade em diferentes cenários.

## **2-OBJETIVOS**

### **2.1- Objetivos Geral**

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise econômica do feijoeiro em diferentes épocas e doses de aplicação de nitrogênio com polímero sob condições de risco e incerteza.

### **2.2- Objetivos Específicos**

Identificar a influência das variações de épocas de aplicação e doses de N no custo de produção do feijoeiro;

Determinar às épocas e doses que apresentaram as maiores respostas produtivas e econômicas e o menor risco com a cultura;

Comparar à utilização de meia dose, com a dose recomendada pelo fabricante de nitrogênio com polímeros.

## **2-HIPÓTESE**

As margens de lucro e a produtividade são maiores e o risco é menor para a dose de polímero de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> quando comparadas com a dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>.

### 3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 -Aspectos gerais do feijoeiro

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de feijoeiros do gênero *Phaseolus* e o primeiro da espécie *Phaseolus vulgaris*. O feijão é um alimento básico na mesa da população brasileira, fornecendo a grande maioria da proteína da dieta alimentar das classes sociais, economicamente menos favorecidas. Segundo a EMBRAPA (2009), a média de consumo de feijão é de 12,7 kg hab<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>, sendo que em cada região do país existe uma preferência por determinada cor do grão.

A produção total brasileira estimada de feijão para safra de 2011/12 foi de 2.970.000 toneladas, com uma área plantada de 3.400.000 hectares e com produtividade média de 873, kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2012). A produtividade média da cultura do feijão no Brasil, este ano foi ainda menor 6,6 % do que a safra passada, medias consideradas baixas, levando em consideração a evolução da agricultura nos últimos anos, bem como a modernidade da agricultura brasileira, no entanto num futuro próximo com a utilização dessas tecnologias existe a possibilidade aumentar significativamente a produtividade.

A comercialização do feijão é muito instável devido a sua rápida perda de qualidade, à grande influência que exercem os "atravessadores" na formação do preço final do produto, aos riscos com perdas por fatores climáticos e ao preço das outras culturas agrícolas. O preço mínimo do feijão nos últimos 5 anos foi de R\$ 60,87 reais, com um preço médio de R\$ 139,36 e um preço máximo de R\$ 218,52. Verifica-se uma variação nos preços muito grande nos últimos 5 anos, concretizando assim a grande instabilidade do mercado (IEA, 2012).

O feijão devido as suas condições edafoclimática pode ser cultivado durante o ano todo em todo o território nacional. O feijão pode ser cultivado em três épocas do ano sendo elas: a safra "das águas", cujo cultivo é feito de outubro a novembro, com predominância na Região Sul; a safra "da seca"

realizado de fevereiro a março, abrangendo a maioria dos estados produtores e a safra "de inverno", de maio a julho. O surgimento da 3ª safra contribuiu muito com a produção nacional, sendo a região nordeste com a maior área plantada, cerca de 409,74 mil hectares, no entanto com uma produtividade média de 296 kg .ha<sup>-1</sup>. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste a área plantada é de 194,68 hectares, porém com uma produtividade média de 2413 kg.ha<sup>-1</sup> e 2477 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente (CONAB, 2012)

Apesar de ser uma planta leguminosa o feijoeiro é uma planta exigente em nutrientes, em decorrência do sistema radicular superficial e ciclo curto (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994), devendo ser os nutrientes colocados à disposição da planta, em tempo e locais adequados. A cultura do feijoeiro tem ampla adaptabilidade com relação a sistemas de produção, tendo facilidade de adaptação ao sistema de plantio direto e assim se tornou importante, em área de plantio direto irrigados por aspersão, no período de entressafra, com semeadura em maio a junho (KLUTHCOUSKI; STONE, 2003).

Soratto et al. (2005), em experimento de campo concluíram que a aplicação de N em cobertura no estágio V<sub>4</sub> é eficiente, acarretando maior incremento na produtividade do feijoeiro por unidade do nutriente.

### 3.2-Nitrogênio no solo e na planta.

As principais formas de N no solo são o gás inerte N<sub>2</sub>, o nitrogênio mineral e o nitrogênio orgânico, sendo que o gás N<sub>2</sub> importante somente através do processo de fixação biológica. O nitrogênio no solo passa por várias transformações buscando uma menor perda e conseqüentemente uma maior absorção pela cultura, dentre elas destaca-se a mineralização que converte o nitrogênio orgânico em mineral, imobilização, nitrificação e desnitrificação (CANTARELLA, 2007).

Perdas de N por lixiviação, volatilização e desnitrificação no sistema solo-planta, são comuns e o seu manejo adequado para diminuir essas perdas é tido como um dos mais difíceis (SANTOS, et al., 2003), Para Carvalho et

al.(2001) é essencial, para a obtenção de altas produtividades, que este nutriente seja colocado à disposição da planta em momento e locais adequados.

A volatilização é uma das formas mais comuns de ocorrência de perdas. Ocorre a perda gasosa de N como  $\text{NH}_3$ , que ocorre pela hidrólise enzimática da ureia no solo, condicionada por diversos fatores como: temperatura do solo, vento, umidade do solo, umidade relativa do ar, resíduos vegetais, teor de matéria orgânica do solo, textura do solo e presença da enzima uréase. Esse potencial de perdas pode ser diminuído quando esse gás passa para o íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), que depende do pH em torno do grânulo da ureia e da umidade do solo (BINOTTI, 2009).

Em solos sem restrição de oxigênio, encontra-se o nitrogênio mineral na forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Devido ao predomínio de cargas negativas na camada arável, a sua adsorção eletrostática é insignificante. Desta forma, o nitrato permanece na solução do solo, o que favorece sua lixiviação no perfil para maiores profundidades, aonde as raízes não chegam (CERETTA; FRIES, 1997). A lixiviação de nitrato é considerada a principal perda do N disponível às plantas (ERREBHI et al. 1998).

Práticas conservacionistas, tipo de vegetação, declividade da área e regime pluviométrico afetam todas as formas de perdas de nitrogênio, haja vista que estes fatores interferem diretamente na erosão do solo. A erosão causada pelo escoamento superficial leva embora principalmente a matéria orgânica e/ou resíduos em decomposição (BINOTTI, 2009).

Sabendo da complexidade do N, técnicas de manejo que possibilitem a maximização de absorção de N pelo feijoeiro são de extrema importância, devido ao alto custo dos fertilizantes nitrogenados e as perdas por lixiviação, volatilização e desnitrificação que podem representar riscos ao ambiente pela contaminação de mananciais de água, bem como redução de produtividade (SANTOS et al., 2003).

Com o surgimento de novas tecnologias buscam-se fontes alternativas de nitrogênio que propiciam um melhor aproveitamento do nitrogênio por parte da planta, ou que propiciem uma liberação do nitrogênio de forma gradativa



para a planta ou ainda que diminua as perdas de N, proporcionando maior produtividade e rentabilidade (BINOTTI, 2009).

Por ser uma cultura do nosso continente e os solos brasileiros terem vários micro-organismos fixadores de N, a cultura do feijoeiro ainda não tem um micro-organismo especializado em fixar N para a planta. A espécie *Rhizobium ssp.* tem se destacado nesta, e o seu emprego na inoculação da cultura vem crescendo em meios aos produtores, uma vez que resultados experimentais evidenciam que o potencial de fixação de nitrogênio do feijoeiro, em campo, pode chegar até 110 kg ha<sup>-1</sup> por cultivo embora para maioria das cultivares utilizados no Brasil que apresentam boa nodulação e ciclo de 80 a 90 dias, a fixação de nitrogênio pode ficar em torno de 30 kg ha<sup>-1</sup> por cultivo, tendo em vista os padrões médio brasileiros de adubação para cultura do feijoeiro ( SANTOS, 2009)

Cerca de 50% do N absorvido pela cultura é exportado na colheita dos grãos, por isso é o nutriente absorvido em maiores quantidades pelo feijoeiro e a sua deficiência é a mais freqüente (OLIVEIRA et al., 1996).

A maior demanda pelo nutriente é nas fazes de florescimento e enchimentos de grãos, pois, como há vagens e grãos crescendo quase ao mesmo tempo, a demanda por N nessa fase é alta, como o nitrogênio das folhas é translocado para os grãos, as folhas mais velhas cairão e a taxa fotossintética das folhas remanescentes decrescerá quase simultaneamente se a disponibilidade do nutriente no solo for baixa nesta fase do ciclo da cultura podendo ocorrer redução da produtividade de grãos (PORTES, 1996).

Segundo Oliveira et al,(1996), a maior acumulação de nitrogênio na planta ocorre entre 50 e 60 dias após a germinação, tanto na planta completa como nas folhas, raízes, grãos e vagens, nas cultivares que apresentam ciclo vegetativo entre 90 e 100 dias.

O N é responsável por uma boa área foliar da planta, aumentando assim a eficiência de interceptação da radiação solar, taxa fotossintética, levando assim a maiores produtividade de grãos e seus componentes. As perdas de N pelas culturas, inclusive o feijoeiro, é sempre maior que 50%, e uma das causas está relacionada com a dose e a época de aplicação. Com isso, a

estratégia de aplicação de N deve ter como objetivo melhorar a sincronia entre a época de aplicação e a época de maior demanda pela planta, de forma a maximizar a absorção do nutriente e a produtividade de grãos. (BAÊTA; FAGERIA, 2008).

### 3.3- Adubação nitrogenada no feijoeiro

Por ser um elemento essencial as plantas, a deficiência de N é observada em quase todos os solos, sendo sintomas de o aparecimento de uma clorose generalizada das folhas, iniciando-se pelas folhas mais velhas, o que está relacionado com a participação do N na estrutura da molécula de clorofila (CARVALHO, et al, 2003).

A adubação adequada de N em cobertura normalmente é realizada pelos produtores que tenham conhecimento prático e que observam a tonalidade de coloração verde das plantas (SILVEIRA, et al, 2003).

As aplicações feitas com esses métodos, não nos garantem que a quantidade de adubo a ser aplicado em cobertura possa ser superior ou inferior a quantidade que proporcione maior ganho de produtividade. Assim a tomada de decisão sobre a quantidade e o momento da aplicação do adubo nitrogenado, necessita ser tempo real, e com o menor risco possível (DIDONET, et al, 2005).

A eficiência da adubação nitrogenada na produção do feijoeiro ainda permanece muito baixa, apesar da ênfase que se dá à pesquisa com nitrogênio no Brasil. O percentual de produtores que usam N nas lavouras não ultrapassa 50% para a maioria das culturas, e uma das causas está relacionada com a dose e época adequadas de aplicação do nitrogênio (BARBOSA FILHO et al.,2005).

Os trabalhos de pesquisa mostram que a cultura do feijão tem se mostrado cada vez mais responsiva à aplicação de nitrogênio, fato relacionado ao aumento da expectativa de produção propiciado pela evolução das cultivares e das técnicas de cultivo. Para Oliveira et al. (1996), a quantidade de

N a ser aplicado para suprir a necessidade de extração da cultura e propiciar altas produtividade é doses acima de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ , na prática, essas doses têm sido utilizadas.

### 3.4 Fixação simbiótica do nitrogênio

O ar atmosférico tem grande quantidade de nitrogênio (78%), sendo assim uma das fontes mais importantes e mais barata desde nutriente para as plantas. Para as plantas poderem utilizar este, se faz necessário a passagem pelo processo de fixação biológica, representa a forma mais importante de fixar o nitrogênio atmosférico  $\text{N}_2$  em amônio, representando, assim, o ponto-chave do ingresso do nitrogênio molecular no ciclo biogeoquímico do nitrogênio (BINOTTI, 2009). Certas bactérias podem converter o nitrogênio atmosférico em amônio. A maior parte desses organismos procariontes fixadores de nitrogênio tem vida livre no solo. Poucos formam associações simbiotes com plantas superiores, nas quais o procarionte fornece diretamente a planta hospedeira o nitrogênio fixado em troca de outros nutrientes e carboidratos. Tais simbioses ocorrem nos nódulos formados nas raízes dos vegetais contendo bactérias fixadoras (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O processo de fixação biológica, também conhecido de simbiose entre as leguminosas e os rizóbios não é obrigatória. A associação entre leguminosas e rizóbios não é obrigatória, sendo que as plantas podem se desenvolver normalmente sem este processo, sendo assim se faz necessário uma maior disponibilidade de N mineral. Os rizóbios, também, ocorrem como organismos de vida livre no solo, entretanto, sob condições limitantes de nitrogênio, os simbiotes procuram uns aos outros, por meio de uma elaborada troca de sinais. A sinalização, o processo de infecção e o desenvolvimento de nódulos fixadores de nitrogênio envolvem genes específicos tanto da planta hospedeira quanto dos simbiotes (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Com o acontecimento do processo de fixação biológica do nitrogênio algumas bactérias pertencentes ao gênero *Rhizobium* conseguem entrar nas

raízes do feijoeiro, formar nódulos e fixar biologicamente o nitrogênio do ar ( $N_2$ ), fornecendo esse nutriente que, de outro modo, teria que ser adicionado via fertilizante (HUNGRIA, 1994).

A fixação biológica do nitrogênio para a cultura do feijoeiro, sendo uma leguminosa, não é muito eficiente neste processo. Malavolta (1997) e Arf (1994) consideram que o feijoeiro, é capaz de suprir apenas parte de sua exigência em nitrogênio através do processo de fixação simbiótica, conseguindo fixar através desse processo de 20 a 30 % do nitrogênio que necessita, contribuindo dessa forma para economia da adubação nitrogenada. No entanto, para a cultura da soja que também é uma leguminosa a capacidade de fixação fica entre 40 a 70 % da sua exigência em nitrogênio.

A fixação biológica pode ser afetada pelo genótipo e idade da planta. Em feijão, encontram-se diferenças significativas entre linhagens, cuja fixação biológica de N (FBN) variou de 18 a 51 kg N ha<sup>-1</sup>, sendo as plantas que fixavam mais nitrogênio as que nodulavam mais rapidamente após a germinação das sementes (BINOTTI, 2009).

Apesar de ser uma fonte barata e ter uma boa eficiência a fixação biológica do nitrogênio não consegue suprir todo o nitrogênio necessário para que o feijoeiro tenha altos rendimentos porque, acredita-se que isto ocorra por causa da falta de carboidratos para suportar altas taxas de fixação de nitrogênio nos nódulos presentes no sistema radicular na fase posterior ao início da floração, quando a planta tem maior exigência de nitrogênio para suportar as altas taxas de crescimento de vagens e grãos. Nessa fase, toda a atividade metabólica da planta é direcionada para as vagens e os grãos em crescimento e, por consequência, não há suprimento adequado de carboidratos para suportar a fixação biológica do nitrogênio e sua incorporação em esqueletos de carbono, produzindo aminoácidos no sistema radicular (OLIVEIRA; FAGERIA, 2003).

### 3.5 Fontes alternativas de N

Com o advento das inovações tecnológicas, da necessidade de uma maior eficiência na produção de alimentos, buscam-se fontes alternativas de nitrogênio que propiciem um melhor aproveitamento do mesmo por parte da planta, que diminuam as perdas de N e/ou que propiciem uma liberação desse nutriente de forma gradativa, proporcionando maior produtividade e rentabilidade.

Um ponto a ser observado que deve ser levado em consideração é a atividade de uréase que é maior em plantas e resíduos vegetais do que em solo. Barreto & Westerman (1989) observaram que atividade de uréase em resíduos de culturas era cerca de trinta vezes maior e, em solos sob plantio direto, quatro vezes maior do que em solos sob cultivo tradicional. Portanto, solos com resto de culturas (plantio direto, áreas manejadas com resíduos de plantas na superfície dos solos) tendem a apresentar maior atividade de uréase e maiores perdas de  $\text{NH}_3$  do que solos descobertos.

#### 3.5.1 Adutos de Ureia e Adição de Produtos Acidificantes

Algumas substâncias podem ser utilizadas com o objetivo de reduzir as perdas por volatilização de  $\text{NH}_3$  de ureia aplicada ao solo. Esses compostos acidificantes são substâncias utilizadas incluem o ácido fosfórico, cloreto de amônio e nitrato de amônio (MIKKELSEN; BOCK, 1988).

Outra alternativa é representada pelos adutos de ureia ("adducts: addition products"), no entanto o controle das perdas de  $\text{NH}_3$  nem sempre é completo por ser a taxa de difusão da ureia no solo cerca de 100 a 10.000 vezes maior que a do fosfato, o que pode fazer com que parte da ureia se difunda para fora da região ácida (MIKKELSEN; BOCK, 1988). No entanto ao redor do fertilizante, a acidez retarda a hidrólise da ureia e reduz as perdas de  $\text{NH}_3$ .

### 3.5.2 Fertilizantes de liberação lenta ou controlada

Resumidamente pode-se dizer que as perdas de N para o ambiente, com o conseqüente menor aproveitamento do N pelas culturas, estão associadas á concentração, na solução do solo, de forma solúveis de N em geral, ou das formas mais susceptíveis a perdas. Uma das maneiras de aumentar a eficiência de aproveitamento dos fertilizantes nitrogenados é o uso de fertilizantes de liberação lenta ou controlada ou com inibidores para evitar a rápida transformação do N contido no fertilizante em forma de N menos estáveis em determinados ambientes (BINOTTI, 2006).

Essa modalidade de fertilizantes vem ganhando um grande espaço junto aos produtores e pesquisadores da área. Essa importância pode ser confirmada pelo fato que recentemente (HALL, 2005), foi adotada pela associação Americano de Agentes para o Controle de Nutrientes de Plantas (AAPFCO, na sigla em inglês) uma nomenclatura para definir e classificar os fertilizantes com características especiais, ou Fertilizantes com Eficiência Aumentada (Enhanced-Efficiency Fertilizers). Esses são formados por:(a) “Fertilizantes de liberação lenta”, em relação a uma fonte solúvel de referencia, e incluem fertilizantes recobertos, encapsulado, insolúveis em água ou lentamente solúveis em água ;e(b) “Fertilizantes estabilizados”, que contem aditivos para aumentar o tempo de disponibilidade no solo, tais como inibidores de nitrificação, inibidores de uréase ou outros aditivos (CANTARELLA, 2007).

Há dois grupos importantes de fertilizantes classificado como de liberação lenta ou controlada. Um deles e formado por compostos de condensação de ureia e ureia formaldeídos (de baixa solubilidade e, portanto , de liberação lenta N); o segundo, de produtos encapsulados ou recobertos, ou deliberação controlada. De menor importância são as ureias supergrânulos (grânulos de 1 a 4 g) e outros produtos (TRENKEL, 1997).

Dentre os produtos de condensação de ureia e ureia formaldeídos, ou ureia metileno, três têm participação importante no mercado: ureia formaldeído

(UF), ureia isobutilaldeído (IBDU) e ureia crotonaldeído (CDU). A solubilidade desta classe de fertilizantes depende do tamanho da cadeia e da natureza do composto. Os produtos comerciais consistem de misturas de polímero com frações solúveis em água fria, em água quente e insolúvel em água. No solo, estes compostos sofrem degradação química e biológica, liberando o N gradualmente às plantas (TRENKEL,1997). Essa classe de produtos representa cerca de 40% do mercado mundial de produtos de liberação lenta mas, atualmente, há tendência clara para o aumento do uso de fertilizantes recobertos, que já são responsáveis por cerca de 70 a 75% do mercado desse grupo de fertilizantes (SHAVIV, 2005).

Os materiais utilizados para a produção fertilizantes nitrogenados cuja liberação é retardada por recobrimento ou encapsulamento são os mais diversos. Os fertilizantes mais comuns dessa classe são formados por grânulos recobertos com polímeros orgânicos termoplásticos ou resinas, ou com materiais inorgânicos, tal como S elementar (SHAVIV, 2005).

Recentemente a empresa brasileira Kimberlit, lançou um fertilizante que faz com que o grânulo da ureia seja de liberação gradativa (LGU). Este atua na lixiviação e volatilização, aumentando o aproveitamento do elemento N, na forma de ureia pelas culturas agrícolas, este é recoberto por camadas de polímeros, levando em situações práticas a uma redução de 50% da quantidade de ureia aplicada no solo, reduzindo as perdas por lixiviação e volatilização (ROBERTO JUNIOR, 2007).

### 3.5.3 Fertilizantes estabilizados

Pode-se dizer que há duas classes principais de fertilizantes estabilizados de importância no mercado atual: os trabalhos com inibidores: (a) de nitrificação e (b) de uréase, além de produtos que contêm ambos (CANTARELLA, 2007).

Os inibidores de nitrificação diminuem a taxa de nitrificação ao interferir com a atividade de bactérias do grupo *Nitrosomonas*, bloqueando a transformação do  $\text{NH}_3$  em  $\text{NO}_2^-$  e, assim preservando, por algum tempo, o N na forma amoniacal, menos sujeito a perdas por lixiviação. Alguns compostos como a nitrapirina e dicianodiamida já são comprovadamente capazes de retardar a nitrificação, e têm se mostrado agrônomicamente e economicamente efetivos e são comercializados com sucesso (CANTARELLA, 2007).

Pesquisas recentes com produtos naturais têm sido realizadas e tem mostrado resultados satisfatórios com relação ao retardamento da nitrificação de fertilizantes com N amoniacal. Recentemente, Patra et al. (2002) observaram que óleo desmentolado de menta (*Mentha spicata*) e óleo de neem (*Azadirachta indica*) adicionados à ureia provocaram a redução da nitrificação em ensaio de campo com trigo e com menta japoneja (*Mentha arvensis*) de modo similar ou superior ao observado com ureia tratada com DCD.

Embora esteja bem documentado na literatura que os inibidores de nitrificação conseguem manter o N na forma amoniacal por até quatro a seis semanas, reduzindo as chances de perdas por lixiviação, muitos experimentos mostram que nem sempre esse efeito se traduz em ganhos de produtividade. Aumentos de rendimento ocorrem apenas quando as condições ambientais não levam a perdas de N por lixiviação ou desnitrificação e a falta desse N resulte em média ou baixa resposta ao nutriente ou em situações nas quais as doses aplicadas são maiores do que as necessárias (FRYE, 2005).

A ausência de efeitos consistentes sobre a produtividade e o custo dos inibidores são responsáveis pela utilização relativamente pequena desses produtos. Há muitos anos, existe o interesse pelo uso de inibidores de uréase para reduzir a taxa ou velocidade de hidrólise da ureia e assim, reduzir as perdas de N por volatilização. Informações sobre os primeiros produtos desenvolvidos para esse fim foram revisadas por Radel et al. (1988) e, mais recentemente, por Watson (2000), incluindo a literatura sobre o NBPT (tiofosfato de N-n-butiltriamina do ácido tiofosfórico), aparentemente o mais promissor composto desenvolvido até o momento.



Os produtos mais efetivos têm sido os análogos de ureia, tais como os fosforodiamidatos e fosfortriamidatos, que têm mostrado forte ação inibidora em concentrações muito baixas; entre os produtos dessa família, os que apresentaram melhores resultados foram o PPD (fenil-fosforodiamidato) e, principalmente, o NBPT (MARTENS; BREMNER, 1984).

Os estudos desenvolvidos no Brasil e no exterior mostram que o inibidor de uréase não é capaz de controlar completamente as perdas de  $\text{NH}_3$  que acontecem quando a ureia é aplicada na superfície de solos, tendo em vista que sua ação depende de condições ambientais e das características físico-químicas do solo (FERGUSON, 1997). No entanto, o inibidor pode retardar a hidrólise da ureia e reduzir significativamente as perdas de  $\text{NH}_3$ , dependendo das condições climáticas, nem sempre previsíveis.

### 3.6- Aspectos econômicos de culturas

A avaliação econômica é uma importante ferramenta dentro do contexto agrícola, contribuindo na escolha da melhor alternativa que deva ser utilizada pelo produtor rural.

Richetti, et al, (2011) concluiu em seu trabalho que a análise econômica indica que os sistemas de produção de feijão com elevado uso de insumos e o irrigado são viáveis economicamente, independente das variações de preços e das quantidades, uma vez que a renda líquida e a renda da família são positivas. Mas, no sistema com baixo uso de insumos, a renda líquida e a renda da família são negativas apenas quando os preços e as quantidades forem reduzidas em 30%. Em termos de eficiência, o feijão cultivado sob irrigação tem ligeira vantagem sobre os demais. Essa superioridade reflete apenas a maior produtividade do feijão irrigado.

Segundo Richetti, et al, (2011) a produção de cobertura é inversamente proporcional ao preço do produto, ou seja, quanto mais baixo o preço, maior é

a necessidade de se produzir para cobrir os custos de produção. Em períodos de preços elevados, a quantidade de sacas de feijão para cobrir os custos de produção é baixa, conseqüentemente, o ganho do produtor se eleva.

Estimativas de custo e de indicadores de lucratividade são ferramentas importantes que permitem ao produtor conhecer o seu sistema de produção, facilitam a tomada de decisões, o controle das operações e recursos produtivos e a determinação da viabilidade de suas atividades.

### 3.7- Risco e Incerteza

A agricultura é uma das atividades com maior nível de risco em termos de preços e produção (STEAD, 2004). Segundo Isengildina et al (2004), os preços agrícolas são naturalmente instáveis devido a uma combinação de demanda inelástica por alimentos. Além disso, a produção é sujeita ao uso de tecnologias agrícolas aliadas aos efeitos naturais do clima, pragas e doenças.

Os custos de produção também estão sujeitos aos riscos de variação em função dos preços dos insumos, que são caracterizados por acentuadas flutuações, assim como o nível de utilização de insumos, que dependem de condições climáticas e do tipo de manejo adotado (STEAD, 2004).

Conhecer os riscos econômicos na escolha e produção de uma cultura são de grande relevância para a agricultura brasileira, seja para tomada de decisão na propriedade agrícola, seja para formulação de políticas públicas (ESPERANCINI, 2005).

A decisão de investir depende de dois fatores que atuam em sentidos opostos: o retorno esperado do investimento que atrai o investidor e o risco que o afasta. Quanto maior o risco de um determinado investimento, maior será o retorno esperado do mesmo. Quanto melhor for o nível de informação do tomador de decisão, menor será o nível de risco a que estará sujeito (SOUZA; CLEMENTE, 1997).

A distinção entre risco e incerteza está associada ao grau de conhecimento que se tem sobre o comportamento do evento. O termo

incerteza tem sido utilizado quando não se conhece nada sobre o comportamento futuro do evento e o termo risco tem sido utilizado quando se conhece, pelo menos, a distribuição de probabilidade do comportamento futuro do evento (SOUZA; CLEMENTE, 1997).

A simulação é uma abordagem baseada em estatística usada para oferecer informações sobre o risco através da aplicação de distribuições probabilísticas e números aleatórios podendo-se estimar os cenários mais arriscados. Reunindo os vários componentes do fluxo de caixa em um modelo matemático e repetindo o processo várias vezes, pode-se obter a distribuição probabilística dos retornos econômicos de um projeto (GITMAN, 2002). Desta forma, reduz-se a incerteza de um investimento com a estimativa de riscos.

Ao contrário da análise determinística, que utiliza valores únicos para a obtenção de um indicador do sistema, esta técnica envolve elementos aleatórios e permite incorporar a variabilidade das variáveis, segundo probabilidades de ocorrência (ESPERANCINI, 2005).

Como as principais fontes de risco na agricultura são: a produção, os preços dos produtos e os custos de produção (HEIFNER; COBLE, 1998), pretende-se realizar uma análise econômica sob condições de risco para a cultura do feijoeiro, pois o Brasil é um dos maiores produtores e consumidores mundiais de feijão.

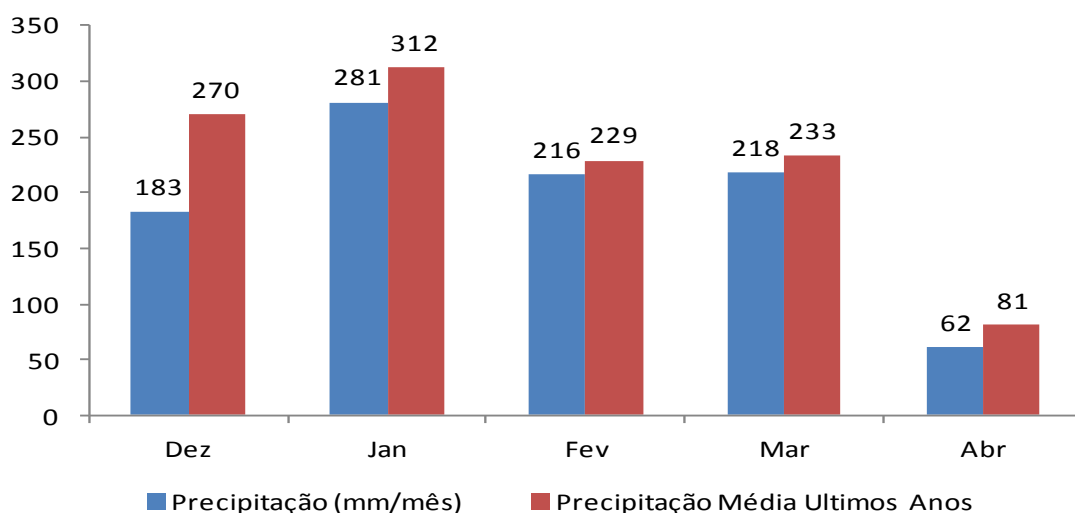
Entende-se que a variação na produção decorre não apenas de fatores que não estão sob controle do produtor, mas também de decisões que os produtores estão aptos a controlar, como por exemplo, montante de insumos e tecnologia adotada (ALLEN; LUECK, 1998). Desta maneira, a utilização equivocada de doses, fontes ou épocas de aplicação de N pelos produtores pode afetar a produtividade de maneira a inviabilizar economicamente a produção de feijão nestas condições.

## 4-MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1- Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em área experimental da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul-(UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS, em um Neossolo Quartzarênico, com características químicas e granulométricas (camada 0-20cm): pH  $\text{CaCl}_2$  6,47; 8,3  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  de P; 0,23  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de K; 2,0  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de Ca; 0,9  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de Mg; 0,25  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de Al; 4,6  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de H+Al; 7,7  $\text{cmols}\cdot\text{dm}^{-3}$  de CTC; 40,5% de V; 25,9% de Ca; 11,6% de Mg; 11  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  de M.O; 165, 25 e 810  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de argila, silte e areia respectivamente. Para elevação do pH, efetuou-se aplicação de 1,82  $\text{T}\cdot\text{ha}^{-1}$  de calcário dolomítico com PRNT de 80 %, esta realizada a lanço sobre a superfície no mês de novembro no início da estação chuvosa.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, no arranjo fatorial 4x5, envolvendo 4 épocas de aplicação de adubação nitrogenada com ureia polimerizada (antes da semeadura;  $\frac{1}{2}$  antes da semeadura +  $\frac{1}{2}$  cobertura; semeadura; e  $\frac{1}{2}$  semeadura +  $\frac{1}{2}$  cobertura) com 5 doses de Nitrogênio ( 0; 25; 50; 75; e 100  $\text{kg}$  de  $\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$  ).



**FIGURA 1:** Precipitação média no período do experimento de campo.

A cultura do feijoeiro necessita de em media 450 mm de água em seu ciclo, no entanto no período em que a cultura esteve em campo ocorreram 960 mm de precipitação (Figura 1). No entanto, o índice pluviométrico deste período foi 14,6 % menor que a media dos últimos anos.

#### 4.2-Implantação da cultura

A implantação do experimento iniciou-se em 6 de dezembro de 2011, quando aplicou-se os tratamentos com adubação antecipada, estes aplicados a lanço sobre a palhada de capim braquiaria. No dia 03 de janeiro de 2012, efetuou-se a dessecação da área, utilizando o herbicida roundup transorb na dose de 4 L.ha<sup>-1</sup>, com volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, aplicados com pulverizador tratorizado.

Cada parcela foi constituída de 5 fileiras de plantas de 5 metros de comprimento espaçadas 45 cm entre si, dando uma área de 12,5m<sup>2</sup> por parcela e uma área total de 1000 m<sup>2</sup>.

Objetivou-se uma população de 315 mil plantas por ha<sup>-1</sup>, sendo realizada a semeadura com semeadora tratorizada, com 15 sementes por metro de sulco. A área útil de cada parcela foi de das 3 linhas centrais, com 4 metros de comprimento, ou seja, desconsiderando 50 cm de cada lado de cada linha.

A semeadura efetuou-se no dia 06 de janeiro de 2012, com semeadora tratorizada de plantio direto, a cultivar utilizada foi a Carioca Precoce (ciclo de 80 a 90 dias). A adubação de base foi 130 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por hectare, na forma de super simples (18 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e adubação com 50 kg de K<sub>2</sub>O por hectare, na forma de kcl ( 60% de K<sub>2</sub>O), estes aplicados em sulco de plantio. No momento da semeadura aplicou-se os tratamentos pertinentes e 30 dias após a semeadura aplicou-se os tratamento de cobertura.



**FIGURA 2:** Semeadura do experimento. Cassilândia – MS, janeiro 2012.



**FIGURA 3:** Visão geral do experimento implantado. Cassilândia MS, janeiro 2012.

#### 4.3- Tratos Culturais do feijoeiro

Aos 15 dias após a emergência da cultura houve infestação das plantas daninhas *Portulaca oleracea* (Beldroega), *Bidens pilosa* (Picão Preto), *Acanthospermum australe* (carapiccho rasteiro), *Commelina virginica* (Trapoeiraba). O controle dessas plantas daninhas se deu com a aplicação dos herbicidas Fomesafen (Flex) na dose de 1 L.ha<sup>-1</sup> + Bentazona (Basagran) na dose de 1,2 L.ha<sup>-1</sup> + 1 L.ha<sup>-1</sup> de óleo mineral Assist.

Ocorreram a incidência dos insetos, *Bemisia tabaci* biótipo B (mosca branca) e *Diabrotica speciosa* (Larva-alfinete), o controle destes insetos foi realizado com aplicações dos inseticidas Tiametoxam+ Lambda-Cialotrina (Engeo pleno) na dose de 125 ml.ha<sup>-1</sup>, Pyriproxyfen (Tiger) na dose de 1 L.ha<sup>-1</sup>. Foram feitas aplicações preventivas a partir do florescimento da cultura com fungicidas Fluazinam (Frowncide) na dose de 1,5 L.ha<sup>-1</sup> e Azoxystrobin + Cyproconazole (Priori xtra) na dose de 750 ml.ha<sup>-1</sup>, em todas as aplicações utilizou-se um volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>.



FOTO: LEITE, R.C.

**FIGURA 4:** Área experimental com 20 dias após emergência. Cassilândia – MS, fevereiro 2012.



**FIGURA 5:** Aplicação de inseticida e fungicida na cultura. Cassilândia – MS, fevereiro 2012.

Com a maturação da cultura aos 85 dias após a emergência efetuou-se a colheita da área útil de cada parcela. As plantas da área útil de cada parcela foram arrancadas manualmente e secas a pleno sol. Após a secagem, procedeu-se o beneficiamento e os grãos foram avaliados e teor de água foi corrigido para 13% (base úmida), obtendo-se a produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup>.





**FIGURA 6:** Plantas arrancadas e sendo secas a pleno sol. Cassilândia – MS, fevereiro 2012.



**FIGURA 7:** Debulha dos grãos após secagem em pleno sol. Cassilândia – MS, fevereiro 2012

Para realização da análise estatística, foi utilizado o software SISVAR.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade quando consideradas as épocas de aplicação e ajustes de regressão para as doses de N utilizadas..

#### 4.4-Análise econômica e de risco

A análise econômica e o risco do feijoeiro foram determinados utilizando o método de simulação estocástica de Monte Carlo (AVEN, 2003). Ao contrário da análise determinística, que utiliza valores únicos para a obtenção de indicadores de resultado do sistema, esta técnica envolve elementos aleatórios e permite incorporar a variabilidade das variáveis, segundo probabilidades de ocorrência (ESPERANCINI, 2005).

Para cada um dos tratamentos foram utilizadas três variáveis de entrada (*inputs*): preços do produto (PP), produtividade (PQ) e preço unitário do insumo (PI) Para os preços da saca, a distribuição utilizada foi recomendada pelo software @Risk 5.7 da Palisade Corporation ao informar a série histórica dos preços médios recebidos pelos produtores de feijão no Estado nos últimos cinco anos (IEA, 2012).

Como não foi usado uma série histórica para produtividade (sacas.ha<sup>-1</sup>) utilizou-se a distribuição de probabilidade triangular, utilizando a mínima, média e máxima produtividade obtida entre as quatro repetições de cada tratamento a campo a partir das equações de regressão. O preços dos insumos foram obtidos por consulta de especialistas da região e no banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) As simulações foram efetuadas mediante 1.000 interações aleatórias.

Por meio de simulações, foi obtido a média, desvio-padrão, valores máximos e mínimos e a distribuição probabilística acumulada de indicadores de resultado econômico do feijoeiro. Estes *outputs* são a margem bruta (MB), margem líquida operacional (MLO) e margem líquida total (MLT). Os

comportamentos probabilísticos destas variáveis de saída retrataram o risco da cultura. O risco refere-se às probabilidades de obtenção de diferentes valores para os indicadores de resultado econômico. Estes resultados permitem a escolha da alternativa com base na probabilidade de ocorrência de um determinado indicador econômico (AMBROSI et al., 2001).

O custo de produção utilizado foi o método do sistema de custo operacional total, do Instituto de Economia Agrícola, proposto por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo representa o somatório de todos os custos tidos diretamente com a produção da cultura, entre eles destacam-se operações mecanizadas, fertilizantes, herbicidas, inseticidas, fungicidas, colheita, juros de custeio e outras despesas. Para cada item deste foram estipulados valores gastos em um hectare de cultivo do feijoeiro.

Para a determinação do Custo Operacional Total (COT), efetuou-se a somatória entre o custo operacional efetivo e a depreciação anual da infraestrutura, benfeitorias, maquinas e equipamentos, necessários para uma propriedade de 270 hectares (Tabela 1).

**TABELA 1:** Depreciação de Infraestrutura e Benfeitorias, Maquinas e Equipamentos para uma área de 270 há.

Especificação	Valor (R\$)	Vida útil (anos)	Valor Residual (R\$)	Depreciação (R\$/ano)
<b>Infraestrutura e Benfeitorias</b>				
Casa Sede	100.000,00	15	80.000,00	1.333,33
Casa Funcionario 1	45.000,00	15	32.000,00	866,67
Casa Funcionario 2	45.000,00	15	32.000,00	866,67
Galpão de maquinas	80.000,00	15	45.000,00	2.333,33
Galpão de insumos	48.000,00	15	25.000,00	1.533,33
<b>Maquinas e equipamentos</b>				
Trator TT 8030	117.000,00	10	40.000,00	7.700,00
Trator TL 85	105.000,00	10	33.000,00	7.200,00
Semeadora	45.000,00	10	15.000,00	3.000,00
Colhedora TC 57	360.000,00	10	138.000,00	22.200,00
Pulverizador	48.000,00	10	15.000,00	3.300,00
Caminhão	85.000,00	10	24.000,00	6.100,00
Lancer	10.000,00	10	4.000,00	600,00
Carreta agricola	8.000,00	10	3.000,00	500,00
<b>Total</b>				<b>57.533,33</b>

Para obtenção do custo total (CT), estimou-se um custo de oportunidade da terra para cultivo do feijoeiro na região de R\$ 10.000,00, e o custo de oportunidade, este multiplicado por 6 % ao ano (a.a), (taxa similar à caderneta de poupança).

A margem operacional foi determinada pela multiplicação entre a produtividade obtida em campo em sacas por hectare e o valor em reais da saca do feijoeiro. O valor da saca de feijoeiro de 60 kg foi determinado pela média de preço histórico dos últimos cinco anos corrigidos pelo Índice de Preço do Consumidor (IPC), que na média dos últimos 5 anos ficou em 5,48 % a.a.

A margem bruta em reais por hectare é determinada pelo fórmula:

$$MB = \sum_{i=1}^n PF_i \times PA_i - \left[ \left( \sum_{j=1}^m PP_j \times QP_j \right) + n \times \left( \sum_{k=1}^o PICOE_k \times QI_k \right) \right] \text{ onde:}$$

MB: distribuição de probabilidade da margem bruta (R\$.ha<sup>-1</sup>);

PF: distribuição de probabilidade do preço do feijão (R\$.saca<sup>-1</sup>);

PA: distribuição de probabilidade da produção por área (sacas.ha<sup>-1</sup>),

PP: distribuição de probabilidade do preço da ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>);

QP: Quantidade de ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>).

PICOE: Preço dos itens do custo operacional efetivo (R\$.unid.<sup>-1</sup>);

QI: Quantidade de cada item do custo operacional efetivo.

Para determinar a margem líquida operacional da atividade foi utilizada a seguinte fórmula:

$$MLO = \sum_{i=1}^n PF_i \times PA_i - \left[ \left( \sum_{j=1}^m PP_j \times QP_j \right) + n \times \left( \sum_{k=1}^o PICOT_k \times QI_k \right) \right] \text{ onde:}$$

MLO: distribuição de probabilidade da margem líquida operacional (R\$.ha<sup>-1</sup>);

PF: distribuição de probabilidade do preço do feijão (R\$.saca<sup>-1</sup>);

PA: distribuição de probabilidade da produção por área (sacas.ha<sup>-1</sup>),

PP: distribuição de probabilidade do preço da ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>);

QP: Quantidade de ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>).

PICOT: Preço dos itens do custo operacional total (R\$.unid.<sup>-1</sup>);

QI: Quantidade de cada item do custo operacional total.

A margem líquida total em reais por hectare é determinada pela fórmula:

$$MLT = \sum_{i=1}^n PF_i \times PA_i - \left[ \left( \sum_{j=1}^m PP_j \times QP_j \right) + n \times \left( \sum_{k=1}^o PIMLT_k \times QI_k \right) \right] \text{ onde:}$$

MLT: distribuição de probabilidade da margem líquida total (R\$.ha<sup>-1</sup>);

PF: distribuição de probabilidade do preço do feijão (R\$.saca<sup>-1</sup>);

PA: distribuição de probabilidade da produção por área (sacas.ha<sup>-1</sup>),

PP: distribuição de probabilidade do preço da ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>);

QP: Quantidade de ureia polimerizada (R\$.t.<sup>-1</sup>).

PIMLT: Preço dos itens do custo total (R\$.unid.<sup>-1</sup>);

QI: Quantidade de cada item do custo total.

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1-Produtividade do Feijoeiro

A adubação nitrogenada influenciou a produtividade do feijoeiro, observou-se que diferentes doses de nitrogênio polimerizado tem respostas significativas para a produtividade (Tabela 2).

As épocas de aplicação influenciaram significativamente a produtividade do feijoeiro, possivelmente pela necessidade da cultura ser diferente entre as épocas, pela liberação lenta e perdas do nitrogênio por lixiviação e evaporação.

A interação entre doses e épocas de aplicação de nitrogênio também foram significativas pelo teste F (Tabela 2).

**TABELA 2:** Análise de variância para produtividade do feijoeiro em função de doses e épocas de aplicação de N polimerizado.

FV	GL	QM
DOSE	4	3778708,070313 **
EPOCA	3	1022239,336458**
DOSE*EPOCA	12	368894,807813**
BLOCO	3	3911,228125 <sup>ns</sup>
RESIDUO	57	30.906
TOTAL	79	
CV %	11,34	

Teste de F \*\* significativo ( $P < 0,01$ ), <sup>ns</sup> não significativo.

Para a aplicação do N na semeadura adicionalmente à cobertura houve uma melhor produtividade apenas quando da utilização da dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N (Tabela 3). Em seu trabalho Barbosa Filho et al (2005), observaram que as doses mais recomendadas para aplicação de N em ½ semeadura + ½ cobertura seria superior a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N.

**TABELA 3:** Produtividade observada do feijoeiro em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio com polímeros na safra de seca em Cassilândia-MS, 2012.

Épocas	Doses de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )				
	0	25	50	75	100
AS	817 a	1848 a	2127 a	2198 a	2248 b
AS + CO	869 a	1002 b	1217 c	1752 bc	1839 c
SE	978 a	1271 b	1729 b	1505 c	1619 c
SE + CO	776 a	1055 b	1559 b	1858 b	2735 a
<b>C.V.(%)</b>	11,34				

AS- Antes da Semeadura; AS+CO- Antes + Cobertura; SE- Semeadura; SE+CO- Semeadura + Cobertura.

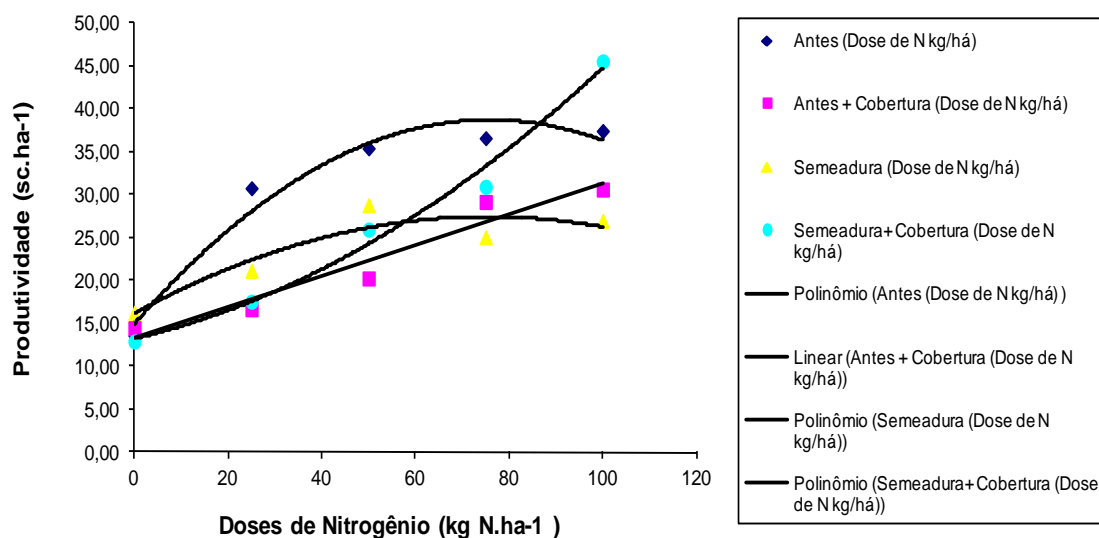
Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a dose de 0 kg de N.ha<sup>-1</sup>, não há diferença estatística de produtividade entre as épocas de aplicação. Fato este já esperado pelo não fornecimento de nitrogênio para a cultura em nenhuma época de aplicação de nitrogênio.

A melhor produtividade na época de aplicação antes da semeadura, quando consideradas as doses 25, 50 e 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> pode ser explicada, pelo baixo índice pluviométrico do mês anterior ao plantio ter sido 32,2% menor que a média dos últimos anos, pois o N foi aplicado e com formulação polimerizada e o baixo índice pluviométrico não acarretaram perdas e fez com que o N fosse liberado no início do desenvolvimento da cultura, com a volta das chuvas (Tabela 3).

A época de aplicação antes+cobertura se mostrou inferior apenas para doses inferiores a 75 kg. N.ha<sup>-1</sup> (Tabela 3), este pode ser explicado pelo fato da divisão da dose de N, pois com a aplicação de metade da dose antecipada não foi suficiente para garantir uma boa produtividade, haja visto que a aplicação em cobertura pode não ter sido aproveitado pela cultura pelo fato da liberação lenta do N e o ciclo da cultura ser curto da cultura.

O comportamento de produtividade em função das doses variam entre as épocas (Figura 7).



**FIGURA 8:** Produtividade do feijoeiro em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio com polímeros na safra da seca em Cassilândia-MS, 2012.

Segundo Roberto Junior (2007) em condições de campo na cultura da soja com o uso de KimCoat LGU (Ureia polimerizada) pode-se fazer o uso da meia dose ( $50 \text{ kg de N.kg}^{-1}$ ) do fertilizante para obter a mesma produtividade, igualmente Melo et al (2006), em experimento com a cultura do algodão observou o mesmo resultado com relação a fonte utilizada.

A produtividade do feijoeiro foi determinada por equações estatísticas, em função da dose de nitrogênio aplicado. Para cada época de aplicação encontrou-se uma equação que representa a produtividade do feijoeiro com uma determinada dose de N polimerizado (Tabela 4).



**TABELA 4:** Equações para definição de produtividade esperada para o feijoeiro, sob diferentes doses e épocas de aplicação de N polimerizado.

Descrição (Dose de N kg.ha <sup>-1</sup> )	Produtividade Esperada (sc.ha <sup>-1</sup> )
Antes	$Y = 16,41 + 0,6275 X - 0,004134 X^2$
Antes + Cobertura	$Y = 13,2958 + 0,1791 X$
Semeadura	$Y = 16,150 + 0,2988 X - 0,00197 X^2$
Semeadura+ Cobertura	$Y = 13,23 + 0,1263 X + 0,0018 X^2$

## 5.2-Análise econômica e de risco

### 5.2.1- Custo de Produção do Feijoeiro

O custo Operacional Efetivo (COE) é similar dentre as diferentes épocas de aplicação para o feijoeiro. A diferença no valor dos custos para uma mesma dose deve-se basicamente aos diferentes custos nas operações mecanizadas. A época com menor custo de aplicação foi a semeadura (Tabela 5).

Considerando a referida época como referência, as épocas de aplicação semeadura+cobertura, antes e antes+cobertura apresentam um aumento de custos médios exclusivos das operações mecanizadas na ordem de 7,3%, 12,1% e 19,4%, respectivamente. As diferenças são financeiramente significativas, entretanto quando se considera o valor total do custo operacional efetivo estas diferenças se diluem reduzindo para 0,5%, 0,9% e 1,4% respectivamente (Tabela 5).

As doses de 0, 25, 50, 75 e 100 kg de N.ha<sup>-1</sup> apresentaram um aumento de custo efetivo médio com a aplicação de N nas diferentes épocas em 9,0%, 18,1%, 27,1% e 36,2%, respectivamente. O aumento no custo de mudança de dose foi em média de 22,1%.

Enquanto o efeito da época representa um aumento médio no custo operacional efetivo de 0,94%, dependendo da época de aplicação, a elevação da dose representa um aumento médio de 22,1% no custo COE (Apêndice I). Neste sentido, verificou-se que o aumento do custo por hectare do feijoeiro foi mais influenciado pela variação da dose do que pela variação da época de aplicação de nitrogênio.

O custo operacional efetivo da dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup> em média 7,7% maior que o da dose de 75 kg de N. ha<sup>-1</sup>. O custo operacional total e custo total também foram maiores para a dose de 75 kg de N. ha<sup>-1</sup> de que para a dose de 50 kg de N. ha<sup>-1</sup> (Figura 5 e 6). No entanto este maior custo não resultou em um menor resultado econômico.

**TABELA 5:** Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para o feijoeiro com dose de 50 kg de N. ha<sup>-1</sup> em Cassilândia-MS, 2012.

Descrição	Unid.	V.Unit.	Qtd.	ANTES		ANTES + COBERTURA		SEMEADURA		SEMADURA + COBERTURA	
				Tot.(R\$)	Qtd.	Tot.(R\$)	Qtd.	Tot.(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	
<b>A- OPE. MECANIZADAS</b>				139,00		148,00		124,00		133,00	
Dessecação	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0	0,00	0	0,00	
apli. de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	
apli. de ureia cobertura		60,00		0,00	0,15	9,00	0,00	0,00	0,15	9,00	
<b>B INSUMOS</b>											
<b>B-1-Fertilizantes</b>				<b>542,87</b>		<b>542,87</b>		<b>542,87</b>		<b>542,87</b>	
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	
KCL	TON	1590,00	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	
Uréia Polimerizada	TON	2351,04	0,111	261,23	0,111	261,23	0,111	261,23	0,111	261,23	
<b>B.2- Herbicidas</b>				<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>	
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	
<b>B.3- Sementes + TS</b>				<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>	
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	
<b>B.4-Inseticidas</b>				<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>	
Lambdacialotrina + Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	
<b>B.5- Fungicidas</b>				<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>	
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	
Azoxistrobina + Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	
<b>C- COLHEITA</b>				<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>	
Horas maquinas	HM	300,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2,00	600,00	
<b>D-OUTROS</b>											
Juros do Custeio	%	6,75	-	97,49		98,09		96,47		97,08	
Outras Despesas	%	10,00	-	154,17		155,13		152,57		153,53	
<b>Cus. Ope. Efetivo(COE)</b>				<b>1.957,14</b>		<b>1.967,71</b>		<b>1.939,53</b>		<b>1.950,09</b>	
Depreciação	-	-	-	70,32		70,32		70,32		70,32	
<b>Custo Operacional Total (COT)</b>				<b>2.027,46</b>		<b>2.038,03</b>		<b>2.009,84</b>		<b>2.020,41</b>	
Custo de oportunidade da terra	-	-	-	480,00		480,00		480,00		480,00	
Custo de oportunidade do capital	%	0,06	-	117,43		118,06		116,37		117,01	
<b>Custo Total (CT)</b>				<b>2.624,89</b>		<b>2.636,09</b>		<b>2.606,22</b>		<b>2.617,42</b>	

**TABELA 6:** Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT), para o feijoeiro com dose de 75 kg de N. ha<sup>-1</sup> em Cassilândia-MS, 2012.

Descrição	Unidade	V.Unit.	ANTES		ANTES + COBERTURA		SEMEADURA		SEMEADURA + COBERTURA	
			Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)
<b>A- OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				139,00		148,00		124,00		133,00
Dessecação	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0	0,00	0	0,00
aplicação de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia cobertura		60,00		0,00	0,15	9,00	0,00	0,00	0,15	9,00
<b>B INSUMOS</b>										
<b>B.1-Fertilizantes</b>				<b>542,87</b>		<b>542,87</b>		<b>542,87</b>		<b>542,87</b>
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40
KCL	TON	1590,00	0,08	131,97	0,08	131,97	0,08	131,97	0,083	131,97
Uréia Polimerizada (75 kg N/há)	TON	2351,04	0,167	391,84	0,167	391,84	0,167	391,84	0,167	391,84
<b>B.2- Herbicidas</b>				<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20
<b>B.3- Sementes + TS</b>				<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50
<b>B.4-Inseticidas</b>				<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>
Lambdacialotrina+Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00
<b>B.5- Fungicidas</b>				<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95
Azoxistrobina+Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40
<b>C- COLHEITA</b>				<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>
Horas maquinas	HM	300,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2,00	600,00
<b>D-OUTROS</b>										
Juros do Custeio	%	6,75	-	97,49		98,09		96,47		97,08
Outras Despesas	%	10,00		154,17		155,13		152,57		153,53
<b>Custo Operacional Efetivo(COE)</b>				<b>2.087,75</b>		<b>2.098,32</b>		<b>2.070,14</b>		<b>2.080,71</b>
Depreciação	-	-	-	70,32		70,32		70,32		70,32
<b>Custo Operacional Total (COT)</b>				<b>2.158,07</b>		<b>2.168,64</b>		<b>2.140,46</b>		<b>2.151,03</b>
Custo de oportunidade da terra	-	-	-	480,00		480,00		480,00		480,00
Custo de oportunidade do capital	%	0,06		125,27		125,90		124,21		124,84
<b>Custo Total (CT)</b>				<b>2.763,34</b>		<b>2.774,54</b>		<b>2.744,67</b>		<b>2.755,87</b>

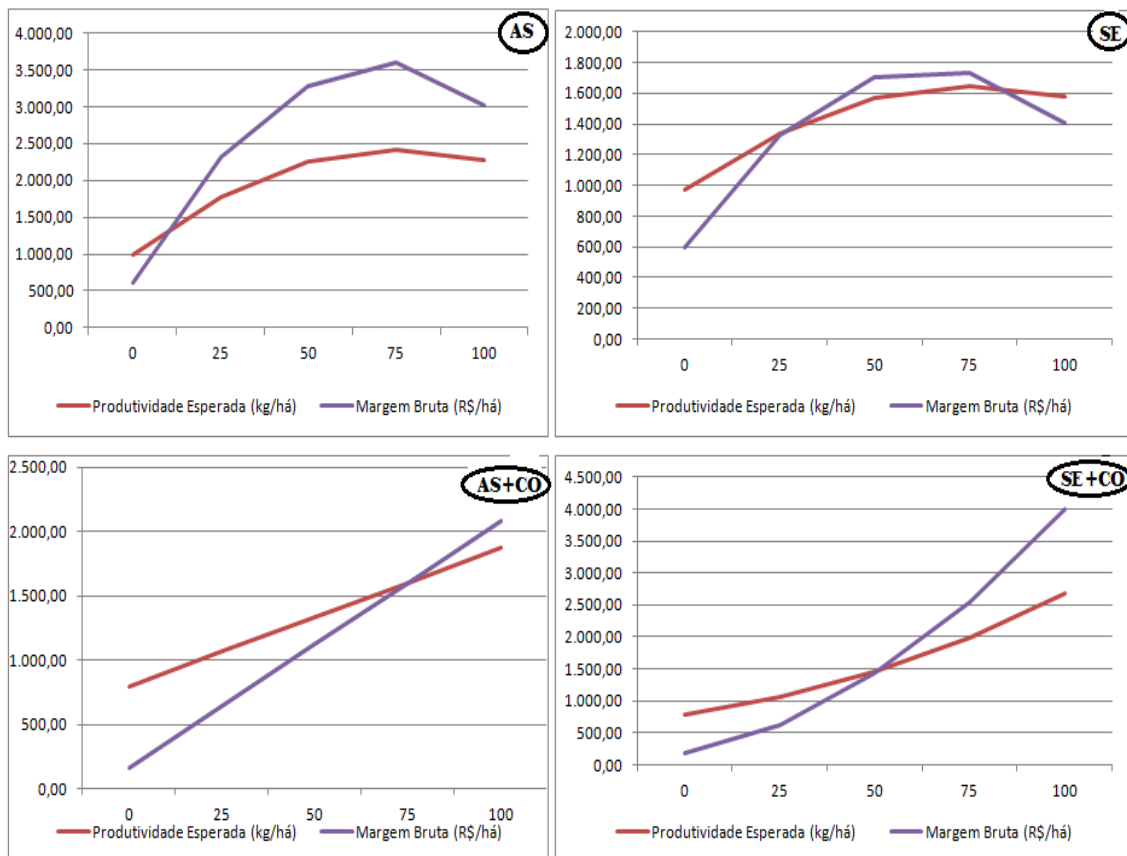
## 5.2.2 Indicadores de Resultados Econômicos

A hipótese de que é viável economicamente o aumento da dose recomendada foi confirmada para todas as épocas. O retorno econômico aplicando uma dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> foi maior do que 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>. As doses com maiores retornos econômicos foram de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> para as épocas antes e semeadura e de 100 kg de N.ha<sup>-1</sup> para as épocas antes+cobertura e semeadura+cobertura. Estas doses coincidiram com as doses que proporcionara a maior produtividade e conseqüentemente maiores margens. (Tabela 7).

**TABELA 7:** Indicadores econômicos para a cultura do feijoeiro em diferentes épocas de aplicação de Nitrogênio na forma de ureia polimerizada, em Cassilândia, 2012.

Descrição	MARGEM BRUTA		MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL		MARGEM LIQUIDA	
	50	75	50	75	50	75
Antes	3.200,54	3.438,45	3.130,22	3.368,13	2.532,80	2.762,86
Antes + Cobertura	1.129,46	1.690,59	1.059,14	1.620,27	461,08	1.014,37
Semeadura	1.757,64	1.747,80	1.687,32	1.677,48	1.090,95	1.073,27
Semeadura+ Cobertura	1.466,04	2.545,49	1.395,72	2.475,17	798,71	1.870,33

A variação de margem bruta do feijoeiro ocorreu no mesmo sentido que a variação de produtividade (Figura 9). Sendo assim, recomenda-se obter utilizar as doses de maior produtividade, pois coincidiram com as doses de maior retorno econômico. Este possivelmente seja explicado pelo baixo custo do nitrogênio quando comparado com o seu benefício proporcionado para a cultura.



AS- Antes; SE- Semeadura; AS+CO- Antes+Cobertura; SE+CO- Semeadura+Cobertura.

**Figura 9:** Margem bruta (R\$.ha<sup>-1</sup>) em função da Produtividade esperada (kg.ha<sup>-1</sup>) do feijoeiro em diferentes doses e épocas de aplicação de nitrogênio.

A quantidade de ureia polimerizada (1 kg de ureia polimerizada equivale a 0,450 kg de N) viável economicamente depende do seu custo de aquisição, da produtividade marginal e do preço da saca de feijão. Conhecendo duas variáveis pode-se determinar a terceira.

Verificou-se que para um preço de ureia polimerizada de R\$ 2.531,04 por tonelada e um preço recebido na saca de feijão de 60 kg de R\$ 139,36 a utilização da ureia polimerizada é recomendada se para cada kg de ureia aplicado a produtividade marginal for de pelo menos 1,09 kg de feijão por hectare para cada kg de ureia aplicada. Este valor foi obtido dividindo o preço do kg de ureia pelo preço do kg do feijão.

Para calcular a quantidade de feijão adicional necessária para cada kg de ureia para que a aplicação de ureia seja viável economicamente, recomenda-se utilizar a seguinte fórmula simplificada:

$$Pm = \left( 0,06 \times \frac{PI}{PF} \right) \quad \text{Onde:}$$

*Pm* : Produto marginal (kg feijão para cada kg adicional de ureia);

*PI* : Preço do insumo (R\$.T.<sup>-1</sup> da ureia polimerizada);

*PP* : Preço do produto (R\$.saca.<sup>-1</sup> de 60 kg de feijão).




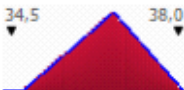
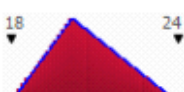
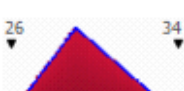
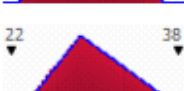



### 5.2.3 Risco e incerteza

Os indicadores econômicos para as doses de 50 e 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> obtidos neste trabalho podem não ser observados em outras circunstâncias se variáveis produtivas e econômicas apresentarem valores diferentes dos estipulados. A incerteza nas variáveis preços, custos e produtividade fazem com que existam riscos que afetam o retorno econômico da cultura do feijoeiro.

A fim de medir os riscos, foi quantificado a variabilidade dos indicadores de resultado econômico (*outputs*) a partir da variação de três variáveis de entrada (*inputs*): preço do produto (P), produtividade (Q) e preço unitário da ureia com polímero (C). Essa variação foi obtida por distribuições de probabilidade de cada variável de entrada do modelo.

A distribuição dos *inputs* utilizados para a análise de risco foram triangular para produtividade e beta general para o preço do feijão e da ureia polimerizada (Tabela 8).

**TABELA 8:** Relação de Inputs utilizados na análise econômica do feijoeiro em Cassilândia, maio de 2012

Inputs Resultados					
Descrição	Distribuição	Distribuição Grafica	Mínimo	Média	Máximo
Preço do Feijão (R\$/sc 60kg)	Beta General		R\$ 60,87	R\$ 139,36	R\$ 218,52
Preço da Ureia Pol.(R\$/Ton)	Beta General		R\$ 1.905,01	R\$ 2.351,03	R\$ 3.433,23
AS 50 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		34,69	37,01	38,63
AS 75 kg N/ Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		35,02	39,66	43,80
AS. + CO 50 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		18,51	22,23	26,05
AS + CO 75 kg N/ Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		26,67	27,19	28,13
SE 50 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		23,63	26,53	29,72
SE 75 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		24,86	27,40	29,83
SE+ CO 50 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		23,65	24,51	25,61
SE+ CO 75 kg N / Prod. (sc.ha <sup>-1</sup> )	Triangular		28,75	33,20	37,63

A análise econômica sob condições de risco mostrou que os indicadores econômicos podem ser negativos ou positivos (Tabelas 9 e 10). As margens negativas podem ser resultado de combinações de baixa produtividade, alto custo e baixo preço do feijão, assim como as margens positivas podem ser a combinação de alta produtividade, baixo custo e alto preço do feijão ou outra combinação semelhante. Considerando doses de 50 ou 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> a amplitude destes valores revela as possibilidades de lucro ou prejuízo que o produtor pode obter com a cultura do feijoeiro.



**TABELA 9:** Outputs utilizados para análise econômica para a dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>.

Épocas	Margem bruta			Margem operacional Líquida			Margem líquida		
	Minimo	Media	Maximo	Minimo	Media	Maximo	Minimo	Media	Maximo
Antes	176,38	3.200,54	6.240,62	106,06	3.130,22	6.170,30	-491,42	2.532,80	5.570,51
Antes + Cobertura	-690,08	1.129,46	3.309,57	-760,40	1.059,14	3.239,25	-1.360,51	461,08	2.637,26
Semeadura	-337,61	1.757,64	4.264,28	-407,93	1.687,32	4.193,96	-1.004,36	1.090,95	3.595,23
Semeadura + Cobertura	-478,64	1.466,04	3.501,93	-548,96	1.395,72	3.431,61	-1.146,02	798,71	2.833,48

**TABELA 10:** Outputs utilizados para análise econômica para a dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>.

Épocas	Margem bruta			Margem operacional Líquida			Margem líquida		
	Minimo	Media	Maximo	Minimo	Media	Maximo	Minimo	Media	Maximo
Antes	405,33	3.438,45	7.091,42	335,02	3.368,13	7.021,10	-265,57	2.762,86	6.426,41
Antes + Cobertura	-326,17	1.690,59	4.095,91	-396,49	1.620,27	4.025,59	-994,61	1.014,37	3.425,17
Semeadura	-331,08	1.747,80	4.273,25	-401,40	1.677,48	4.202,94	-1.001,72	1.073,27	3.604,21
Semeadura + Cobertura	-76,94	2.545,49	5.570,14	-147,26	2.475,17	5.499,82	-748,22	1.870,33	4.903,73

O risco de ocorrer margem bruta negativa para a dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>, é baixo para a época antes e alto para a época antes + cobertura, sendo de 0,1% e 9,7%, respectivamente. O risco de ocorrência da margem bruta, margem líquida operacional e margem líquida negativa podem ser observados na (Tabela 11).

**TABELA 11:** Medias das margens bruta, líquida operacional e líquida do feijoeiro para as doses de 50 e 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>, com respectivos % de possibilidade de dar margens negativa.

Descrição	MARGEM BRUTA		MARGEM LÍQUIDA OPERACIONAL		MARGEM LÍQUIDA	
	50	75	50	75	50	75
Dose de N kg.ha <sup>-1</sup>	50	75	50	75	50	75
Antes	3.200,54	3.438,45	3.130,22	3.368,13	2.532,80	2.762,86
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	0,8%
Antes + Cobertura	1.129,46	1.690,59	1.059,14	1.620,27	461,08	1.014,37
	9,5%	1,9%	11,4%	3,0%	30,9%	14,6%
Semeadura	1.757,64	1.747,80	1.687,32	1.677,48	1.090,95	1.073,27
	5,0%	1,7%	3,7%	2,6%	16,3%	13,3%
Semeadura+ Cobertura	1.466,04	2.545,49	1.395,72	2.475,17	798,71	1.870,33
	5,0%	0,1%	5,9%	0,1%	21,3%	4,5%

O risco para margem líquida na época semeadura+cobertura diminuiu, devido a um aumento de produtividade em relação da dose 50 kg de N.ha<sup>-1</sup> para a dose 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>, este fato pode ser explicado devido a quantidade de N disponível para a cultura no início de seu desenvolvimento.

## 6-CONSIDERAÇÕES FINAIS

O custo por hectare do feijoeiro foi mais influenciado pela variação da dose do que pela variação da época de aplicação de nitrogênio.

Sob a ótica, produtiva e econômica, para a dose de 100 kg de N.ha<sup>-1</sup>, a época de aplicação recomendada foi a semeadura+cobertura e para doses iguais ou inferiores a 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>, a época de aplicação recomendada foi antes. A época de aplicação antes foi a que apresentou o menor risco econômico.

Recomenda-se aplicar a dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup> com polímeros no feijoeiro, pois se espera uma resposta produtiva e econômica superior e um risco menor a dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup> em todas as épocas de aplicação.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, S.E. Slow release nitrogen fertilizers. In: HAUCK, R.D., ed. **Nitrogen in crop production**. Madison, American Society of Agronomy, 1998. p.195-206.

AGRIANUAL. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. 2010. FNP Consultoria e Agroinformativos. São Paulo,520p.

AMBROSI, I.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; ZOLDAN, S .M. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos combinados com pastagens de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.10, p. 1213-1219. 2001.

ARF, O. Importância da adubação na qualidade do feijão e caupi. In: SÁ, M.E.; BUZETTI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.233-255.

BARBOSA FILHO, M. P.; COBUCCI, T.; MENDES, P.N. **Adubação nitrogenada no cultivo do feijoeiro comum irrigado sob plantio direto**. Santo Antônio de Goiás:Embrapa Arroz e Feijão, 2005. (Circular técnica, 70).

BARRETO, H.J. & WESTERMAN, R.L. Soil urease activity in winter wheat residue management systems. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 53:1455-1458, 1989.

BAÊTA, A. S. & FAGERIA, N. K.. Características fisiológicas do feijoeiro em várzeas tropicais afetadas por doses e manejo de nitrogênio **Ciência e Agrotecnologia** v.32 n.1, Lavras, 2008.

BINOTTI, F. F. S. **Fontes, doses e parcelamento do nitrogênio em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto**. 2006. 109p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Sistema de Produção) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira-SP, 2006

BINOTTI, F. F. S.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, A. C.; KAMIMURA, K. M. Fontes, doses e modo de aplicação de N em feijoeiro no sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.473-481, 2009.

CANTARELLA, H.; CORRÊA, L.A.;PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R. & SILVA, A.G. Ammonia losses by volatilizationn from coastcross pasture fertilized with two nitrogen ources. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., Águas de São Pedro,2001. **Proceedings**. Piracicaba, Brazilian Society of Animal Husbandry,2001a. p.190-192.

CANTARELLA,H. **Nitrogenio**. In: NOVAIS,R,F.; ALVAREZ,V,H.; BARROS,N,F.; FONTES,R,L.; CANTARUTTI,R,B.; NEVES,J,C,L.; Fertilidade do solo, 2007.p.375-472.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. **Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamentos e fontes de nitrogênio**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.25, n.4, p.617-624, 2001.

CARVALHO, M.A.C.; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.E.; PAULINO, H.B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa v.27, p.445-450, 2003.

CERETTA, C.A; FRIES, M.R. **Adubação nitrogenada no sistema de plantio direto**. In: NUERNBERG, N.J. **Plantio direto:concetos, fundamento e práticas culturais** . Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 1997. Cap.7,p . 111 - 120.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. CENTRAL DE INFORMAÇÕES AGROPECUÁRIAS : Safras – Grãos. [s.l.: s.n.], 2012. Apresenta séries de informações sobre o setor agrícola e de abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em 4 jun. 2012.

DIDONET, A.D.; BRAZ, A.J.B.P.; SILVEIRA, D. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro irrigado: uso do clorofilômetro. **Biosci**, Uberlândia, v.21, n. 3, p.103-111, set/dez.2005.

ESPERANCINI, M. S. T. **Avaliação Econômica de sistemas de sucessão de culturas sob condições d risco no Estado de São Paulo**. Tese (Concurso público de títulos e provas de livre docência em agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa/CNPAF. Feijão. [s.l.: s.n.], 2012. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>> Acesso em 4 jun. 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA / CNPAF. 1997. **Cultivares de feijão recomendados para plantio no ano agrícola 1996/97**. Goiânia, 24 p. (Informativo Anual das Comissões Técnicas Regionais de Feijão, 4).

ERREBHI, M. Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. **Agronomy Journal**, v.90, n.1, p.10-15, 1998.

FRYE, W. **Nitrification inhibition for nitrogen efficiency and environment protection**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENHANCED-EFFICIENCY FERTILIZERS, Frankfurt, 2005. **Proceedings**. Paris, International Fertilizer Industry Association, 2005. 8p. CD-ROM.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. Trad. Salim, J. J. & Douat, J. C. 7. ed. São Paulo: Harbra, 841 p, . 2002.

HALL, W. **Benefits of enhanced-efficiency fertilizers for the environment**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENHANCED-EFFICIENCY

FERTILIZERS, Frankfurt, 2005. **Proceedings**. Paris, International Fertilizer Industry Association, 2005. 9p. CD-ROM.

HEIFNER, R. Coble, K. The risk-reducing performance of alternative types of crop and revenue insurance when combined with forward pricing. **Report to the Risk Management Agency**, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, 1998.

HUNGRIA, M. **Estudo sobre a associação rizóbio-leguminosa: coleta de nódulos e isolamento de rizóbio**. In: HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. (Ed.). Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília: Embrapa, 1994, p.45-60.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). Banco de dados: preços agrícolas. [s.l.: s.n.], 2012. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br> > Acesso em 4 mar. 2012

KLUTHCOUSKI, J. & STONE, L. F. Desempenho de culturas anuais sobre palhada de braquiária. In: Kluthcouski, J.; Stone, L. F. & Aidar, H. (Ed.) **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.499-522, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. 2. ed.** Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MARTENS, D.A.; BRENNER, J.M. Effectiveness of phosphoramides for retardation of urea hydrolysis in soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 48:302-305, 1984.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. 1976. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, p.123-139.

MIKKELSEN, R.L.; BOCK, B.R. **Ammonia volatilization from urea phosphate fertilizers**. In: BOCK, B.R. ; KISSEL, D.E., eds. Ammonia volatilization from

urea fertilizers. Muscle Shoals, Al, National. Fertilizer Development Center, Tennessee Valley Authority, 1988. P.175-189.(Bull. Y-206)

OLIVEIRA, I. P.; FAGERIA, N. K. **Calagem e adubação**. MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; BIAVA, M. Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.39-5.

OLIVEIRA, I. P.; ARAÚJO, R. S. & DUTRA, L. G. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: Araújo, R. S.; Rava, C. A.; Stone, L. F.; Zimmermann, M. J. O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.182-184.

OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, R.S.; DUTRA. L.G. **Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio**. In: ARAÚJO, R.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFÓS, 1996. p.169-221.

PATRA,D.D.; ANWAR,M.; CHAND,S.; KIRAN,U.; RAJPUT,D.K. & KUMAR, S. Nimin and Menta spicata oil as nitrification inhibitors for optimum yield of Japanese mint. **Comm. Soil Sci. plant Anal.**, 33:451-460 ,2002.

PORTES, T.A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.101-137.

RADEL, R,J . GAUTNEY E PETERNS, G.E. **Urease inhibitor developments**. In: **BOCK, B.R & KISSEL, D.E., eds. Ammonia volatilization from urea fertilizers**. Muscle Shoals, National Fertilizer Development Center, 1988. P.111-136. (Bul. Y-206).

REIS JUNIOR, R.A. **Uma nova ferramenta para otimização do uso de fertilizantes** in: Otimização da Produção. Informações Agronômicas Nº 117 – mar. 2007 p. 12 e 13.



- ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. **Seja o doutor do seu feijoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1994. p.1-4. (Encarte-Informações agrônômicas, 68).
- SANTOS, A.B.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F.; MELO, M.L.B. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11, p.1265-1271, 2003.
- SHAVIV, A. **Controlled release fertilizers**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENHANCED-EFFICIENCY FERTILIZERS, Frankfurt, 2005. **Proceeding**. Paris, International Fertilizer Industry Association, 2005. 13p. CD-ROM
- SILVEIRA, P.M da; BRAZ, A.J.B.P.; DIDONET, A.D. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 9, p.1083-1087, set.2003.
- SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; SILVA, L. M.; LEMOS, L. B. Aplicação tardia de nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto. **Bragantia, Campinas**, v.64, n.2, p.211-218, 2005.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A.. **Decisões financeiras e análise de investimentos**: fundamentos, técnicas e aplicações. São Paulo: Atlas, 1997.
- STEAD, D. R. Risk and risk management in English agriculture. **Economic History Review**, 2004.v.57, n. 2, p.1750-1850.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 2004. 719p.
- TRENKEL, M.E. **Improving fertilizer use efficiency. Controlled-released and stabilized fertilizers in agriculture**. Paris, International Fertilizer Industry Association, 1997. 151p.
- WATSON, C.J. **Urease activity and inhibition** – Principles and practice. In: The International Fertilizer Society Meeting, London, The International Fertilizer Society, Proceedings, n. 454, 39 p., 2000.

## APÊNDICE I

**TABELA 12:** Itens utilizados para a determinação do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para o feijoeiro com aplicação de N antes da semeadura em Cassilândia-MS, 2012

Descrição	Unidade	V.Unit.	antes 100		Antes 75		Antes 50		Antes 25		Antes 0	
			Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)
<b>A- OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				139,00		139,00		139,00		139,00		139,00
Dessecação	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia cobertura		60,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
<b>B INSUMOS</b>												
<b>B-1-Fertilizantes</b>				<b>1064,80</b>		<b>933,14</b>		<b>803,84</b>		<b>672,18</b>		<b>542,87</b>
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40
KCL	TON	1590,00	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97
Uréia Polimerizada	TON	2351,04	0,222	521,93	0,17	390,27	0,11	260,97	0,06	129,31	0,00	0,00
<b>B.2- Herbicidas</b>				<b>64,63</b>		<b>4,45</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20
<b>B.3- Sementes + TS</b>				<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50
<b>B.4-Inseticidas</b>				<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>
Lambdacialotrina+Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00
<b>B.5- Fungicidas</b>				<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95
Azoxistrobina+Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40
<b>C- COLHEITA</b>				<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>
Horas maquinas	HM	300,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00
<b>D-OUTROS</b>												
Juros do Custeio	%	6,75	-	132,72	-	119,47		115,10		106,22		97,49
Outras Despesas	%	10,00		209,89		188,94		182,03		167,98		154,17
<b>Custo Operacional Efetivo(COE)</b>				<b>2308,79</b>		<b>2078,30</b>		<b>2002,35</b>		<b>1847,75</b>		<b>1695,91</b>
DEPRECIACÃO Maquinas	-	-	-	70,32		70,32		70,32		70,32		70,32
<b>Custo Operacional Total(COT)</b>				<b>2379,11</b>		<b>2148,62</b>		<b>2072,67</b>		<b>1918,07</b>		<b>1766,23</b>
Custo de oportunidade da terra	há	450	1	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Custo de oportunidade do capital	%	0,06	2308,79	138,53	2078,30	124,70	2002,35	120,14	1847,75	110,87	1695,91	101,75
<b>Custo Total (CT)</b>				<b>2967,64</b>		<b>2723,32</b>		<b>2642,81</b>		<b>2478,94</b>		<b>2317,99</b>

**TABELA 13:** Itens utilizados para a determinação do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para o feijoeiro com aplicação de N antes + cobertura, em Cassilândia-MS, 2012.

Descrição	Unidade	V.Unit.	Antes + Cob.100		Antes + Cob.75		Antes + Cob.50		Antes + Cob.25		Antes + Cob.0	
			Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)
<b>A- OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				<b>148,00</b>		<b>148,00</b>		<b>148,00</b>		<b>148,00</b>		<b>148,00</b>
Dessecação	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia cobertura		60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
<b>B INSUMOS</b>												
<b>B-1-Fertilizantes</b>				<b>1064,80</b>		<b>933,14</b>		<b>803,84</b>		<b>672,18</b>		<b>542,87</b>
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40
KCL	TON	1590,00	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97
Uréia Polimerizada	TON	2351,04	0,22	521,93	0,17	390,27	0,11	260,97	0,06	129,31	0,00	0,00
<b>B.2- Herbicidas</b>				<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20
<b>B.3- Sementes + TS</b>				<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50
<b>B.4-Inseticidas</b>				<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>
Lambdacialotrina+Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00
<b>B.5- Fungicidas</b>				<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95
Azoxistrobina+Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40
<b>C- COLHEITA</b>				<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>
Horas maquinas	HM	300,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00	2	600,00
<b>D-OUTROS</b>												
Juros do Custeio	%	6,75		133,32		124,44		115,71		106,82		98,09
Outras Despesas	%	10,00		210,85		196,80		182,99		168,94		155,13
<b>Custo Operacional Efetivo(COE)</b>				<b>2319,36</b>		<b>2164,76</b>		<b>2012,92</b>		<b>1858,32</b>		<b>1706,48</b>
DEPRECIÇÃO Maquinas	-	-		70,32		70,32		70,32		70,32		70,32
<b>Custo Operacional Total(COT)</b>				<b>2389,68</b>		<b>2235,08</b>		<b>2083,24</b>		<b>1928,64</b>		<b>1776,80</b>
Custo de oportunidade da terra	há	450	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Custo de oportunidade do capital	%	0,06	2319,36	139,16	2164,76	129,89	2012,92	120,78	1858,32	111,50	1706,48	102,39
<b>Custo Total (CT)</b>				<b>2978,84</b>		<b>2814,96</b>		<b>2654,01</b>		<b>2490,14</b>		<b>2329,19</b>

**TABELA 14:** Itens utilizados para a determinação do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para o feijoeiro com aplicação de N na semeadura em Cassilândia-MS, 2012.

Descrição	Unidade	V.Unit.	Semeadura 100		Semeadura 75		Semeadura 50		Semeadura 25		Semeadura 0	
			Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)
<b>A- OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>			<b>124,00</b>		<b>124,00</b>		<b>124,00</b>		<b>124,00</b>		<b>124,00</b>	
Dessecação	HM	60,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
aplicação de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia cobertura	HM	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>B INSUMOS</b>												
<b>B-1-Fertilizantes</b>			<b>1064,80</b>		<b>933,14</b>		<b>803,84</b>		<b>672,18</b>		<b>542,87</b>	
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40
KCL	TON	1590,00	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97
Uréia Polimerizada	TON	2351,04	0,22	521,93	0,17	390,27	0,11	260,97	0,06	129,31	0,00	0,00
<b>B.2- Herbicidas</b>			<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>	
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20
<b>B.3- Sementes + TS</b>			<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>	
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50
<b>B.4-Inseticidas</b>			<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>	
Lambdacialotrina+Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00
<b>B.5- Fungicidas</b>			<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>	
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95
Azoxistrobina+Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40
<b>C- COLHEITA</b>			<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>	
Horas maquinas	HM	300,00	2	600,00	2	600,00	2,00	600,00	2,00	600,00	2,00	600,00
<b>D-OUTROS</b>												
Juros do Custeio	%	6,75		131,70		122,82		114,09		105,20		96,47
Outras Despesas	%	10,00		208,29		194,23		180,43		166,38		152,57
<b>Custo Operacional Efetivo(COE)</b>			<b>2291,18</b>		<b>2136,58</b>		<b>1984,74</b>		<b>1830,14</b>		<b>1678,30</b>	
DEPRECIACÃO Maquinas	-	-		70,32		70,32		70,32		70,32		70,32
<b>Custo Operacional Total(COT)</b>			<b>2361,50</b>		<b>2206,90</b>		<b>2055,06</b>		<b>1900,46</b>		<b>1748,62</b>	
Custo de oportunidade da terra	há	450	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Custo de oportunidade do capital	%	0,06	2291,18	137,47	2136,58	128,19	1984,74	119,08	1830,14	109,81	1678,30	100,70
<b>Custo Total (CT)</b>			<b>2948,97</b>		<b>2714,77</b>		<b>2624,14</b>		<b>2460,27</b>		<b>2299,32</b>	

**TABELA 15:** Itens utilizados para a determinação do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para o feijoeiro com aplicação de N na semeadura+cobertura, em Cassilândia-MS, 2012.












Descrição	Unidade	V.Unit.	Sem.+Cob.(100%)		Sem.+Cob.(75%)		Sem.+Cob.(50%)		Sem.+Cob.(25%)		Sem.+Cob.(0%)	
			Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)	Qtd.	Total(R\$)
<b>A- OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				<b>133,00</b>		<b>133,00</b>		<b>133,00</b>		<b>133,00</b>		<b>133,00</b>
Dessecação	HM	60,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
aplicação de ureia antecipada	HM	60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
Semeadura	HM	100,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00	0,7	70,00
Aplicação de herbicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de inseticida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
Aplicação de fungicida	HM	60,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00	0,25	15,00
aplicação de ureia cobertura		60,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00	0,15	9,00
<b>B INSUMOS</b>												
<b>B-1-Fertilizantes</b>				<b>1064,80</b>		<b>933,14</b>		<b>803,84</b>		<b>672,18</b>		<b>542,87</b>
Calcario	Ton	75,00	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50	0,7	52,50
S.Triplo	Ton	1280,00	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40	0,28	358,40
KCL	TON	1590,00	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97	0,083	131,97
Uréia Polimerizada	TON	2351,04	0,22	521,93	0,17	390,27	0,11	260,97	0,06	129,31	0,00	0,00
<b>B.2- Herbicidas</b>				<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>		<b>64,63</b>
Glifosato	LTS	12,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00	4	48,00
Bentazona	LTS	35,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00	0,2	7,00
Fomesafen	LTS	49,50	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43	0,15	7,43
Oleo mineral	LTS	22,00	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20	0,1	2,20
<b>B.3- Sementes + TS</b>				<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>		<b>28,64</b>
Imidacloprid + Thiodicarb	lts	177,39	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87	0,05	8,87
Grafite	kg	2,75	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28	0,1	0,28
Semente	kg	3,00	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50	6,5	19,50
<b>B.4-Inseticidas</b>				<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>		<b>15,47</b>
Lambdacialotrina+Tiametoxam	lts	115,50	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47	0,03	3,47
Piriproxifem	lts	60,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00	0,2	12,00
<b>B.5- Fungicidas</b>				<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>		<b>53,65</b>
Fluazinam (2apl)	lts	106,50	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95	0,3	31,95
Azoxistrobina+Ciproconazol( 2 apl)	lts	115,32	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30	0,15	17,30
oleo mineral(2apli)	lts	22,00	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40	0,2	4,40
<b>C- COLHEITA</b>				<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>		<b>600,00</b>
Horas maquinas	HM	300,00	2,00	600,00	2,00	600,00	2,00	600,00	2,00	600,00	2,00	600,00
<b>D-OUTROS</b>												
Juros do Custeio	%	6,75		132,31		123,43		114,70		105,81		97,08
Outras Despesas	%	10,00		209,25		195,20		181,39		167,34		153,53
<b>Custo Operacional Efetivo(COE)</b>				<b>2301,74</b>		<b>2147,15</b>		<b>1995,31</b>		<b>1840,71</b>		<b>1688,87</b>
DEPRECIACÃO Maquinas	-	-		70,32		70,32		70,32		70,32		70,32
<b>Custo Operacional Total(COT)</b>				<b>2372,06</b>		<b>2217,46</b>		<b>2065,62</b>		<b>1911,03</b>		<b>1759,19</b>
Custo de oportunidade da terra	há	450	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Custo de oportunidade do capital	%	0,06	2301,74	138,10	2147,15	128,83	1995,31	119,72	1840,71	110,44	1688,87	101,33
<b>Custo Total (CT)</b>				<b>2960,17</b>		<b>2796,29</b>		<b>2635,34</b>		<b>2471,47</b>		<b>2310,52</b>












## APÊNDICE II

Tabela 16: Resumo de produtividade, custos e indicadores econômicos para cinco doses e quatro épocas de aplicação de N polimerizado no feijoeiro.












Descrição	Doses de N (kg/há)	Produtividade Observada (sc/há)	Produtividade Esperada (sc/há)	Renda Bruta (R\$)	Custo Operac. Efetivo (COE)	Custo Operac. Total (COT)	Custo Total (CT)	Margem Bruta (R\$/há)	Margem Operacional	Mar. Líquida (R\$/há)
Antes (Dose de N kg/há)	100	37,47	37,83	5.272,42	2.308,79	2.379,11	2.967,64	2.963,63	2.893,31	2.304,78
	75	36,63	40,23	5.606,27	2.154,19	2.224,51	2.803,76	3.452,08	3.381,76	2.802,51
	50	35,45	37,46	5.220,06	2.002,35	2.072,67	2.642,81	3.217,71	3.147,39	2.577,25
	25	30,80	29,52	4.113,78	1.847,75	1.918,07	2.478,94	2.266,03	2.195,71	1.634,85
	0	13,62	16,41	2.287,44	1.695,91	1.766,23	2.317,99	591,52	521,20	-30,55
Antes + Cobertura (Dose de N kg/há)	100	30,65	31,23	4.351,63	2.319,36	2.389,68	2.978,84	2.032,27	1.961,95	1.372,79
	75	29,20	26,74	3.726,95	2.164,76	2.235,08	2.814,96	1.562,19	1.491,87	911,99
	50	20,28	22,26	3.102,27	2.012,92	2.083,24	2.654,01	1.089,35	1.019,03	448,26
	25	16,70	17,78	2.477,59	1.858,32	1.928,64	2.490,14	619,27	548,95	-12,55
	0	14,48	13,30	1.852,91	1.706,48	1.776,80	2.329,19	146,43	76,11	-476,28
Semeadura (Dose de N kg/há)	100	26,98	26,26	3.658,93	2.291,18	2.361,50	2.948,97	1.367,75	1.297,44	709,97
	75	25,08	27,44	3.823,75	2.136,58	2.206,90	2.714,77	1.687,18	1.616,86	1.108,98
	50	28,82	26,15	3.643,99	1.984,74	2.055,06	2.624,14	1.659,25	1.588,93	1.019,85
	25	21,18	22,39	3.119,64	1.830,14	1.900,46	2.460,27	1.289,50	1.219,18	659,37
	0	16,30	16,15	2.250,71	1.678,30	1.748,62	2.299,32	572,41	502,09	-48,61
Semeadura+ Cobertura (Dose de N kg/há)	100	45,58	44,70	6.229,61	2.301,74	2.372,06	2.960,17	3.927,87	3.857,55	3.269,44
	75	30,97	33,30	4.640,66	2.147,15	2.217,46	2.796,29	2.493,52	2.423,20	1.844,37
	50	25,98	24,25	3.379,95	1.995,31	2.065,62	2.635,34	1.384,65	1.314,33	744,61
	25	17,58	17,56	2.447,48	1.840,71	1.911,03	2.471,47	606,78	536,46	-23,98
	0	12,93	13,23	1.843,26	1.688,87	1.759,19	2.310,52	154,39	84,07	-467,26












### APÊNDICE III








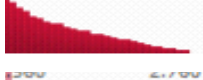


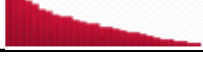
Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Antes / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	50		257,48	3.200,10	6.235,50	1.017,73	5.359,51
Antes + Cobertura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	50		-818,64	1.127,98	3.309,69	-172,74	2.520,94
Semeadura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	50		-384,09	1.756,70	4.080,01	203,27	3.323,44
Semeadura+ Cobertura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	50		-543,33	1.465,67	3.488,92	28,78	2.905,04
Antes / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	75		333,70	3.566,22	7.096,86	1.224,52	5.895,38
Antes + Cobertura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	75		-334,20	1.820,89	4.002,46	209,63	3.435,69
Semeadura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	75		-460,42	1.879,74	4.285,87	261,30	3.555,08
Semeadura+ Cobertura / MARGEM BRUTA	@RISKMarg em (3)	75		-53,09	2.677,51	5.781,61	709,44	4.708,03
Antes / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	50		187,16	3.129,78	6.165,18	947,41	5.289,19
Antes + Cobertura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	50		-888,95	1.057,66	3.239,37	-243,06	2.450,62
Semeadura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	50		-454,41	1.686,38	4.009,69	132,95	3.253,12


Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Semeadura+ Cobertura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	50		-613,65	1.395,35	3.418,60	-41,54	2.834,73
Antes / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	75		263,39	3.495,90	7.026,55	1.154,20	5.825,06
Antes + Cobertura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	75		-404,51	1.750,57	3.932,14	139,31	3.365,38
Semeadura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	75		-530,74	1.809,43	4.215,55	190,98	3.484,76
Semeadura+ Cobertura / MARGEM LIQUIDA OPERACIONAL	@RISKMarg em (3)	75		-123,40	2.607,19	5.711,29	639,13	4.637,71
Antes / MARGEM LIQUIDA	@RISKMarg em (3)	50		-416,33	2.532,35	5.566,11	349,50	4.692,07
Antes + Cobertura / MARGEM LIQUIDA	@RISKMarg em (3)	50		-1.491,42	459,60	2.641,03	-840,50	1.851,89
Semeadura / MARGEM LIQUIDA	@RISKMarg em (3)	50		-1.053,26	1.090,01	3.412,55	-460,55	2.657,53
Semeadura+ Cobertura / MARGEM LIQUIDA	@RISKMarg em (3)	50		-1.216,71	798,34	2.823,59	-639,07	2.240,08
Antes / MARGEM LIQUIDA	@RISKMarg em (3)	75		-340,10	2.898,47	6.427,33	557,52	5.226,45
Antes + Cobertura /Margem Liquida	@RISKMarg em (3)	75		-1.005,06	1.152,51	3.334,90	-459,56	2.770,04



Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Semeadura / Margem Liquida	@RISKMargem (3)	75		-1.131,52	1.213,05	3.617,40	-406,34	2.885,41
Semeadura+ Cobertura / Margem Liquida	@RISKMargem (3)	75		-725,17	2.010,18	5.112,64	40,72	4.040,86
Antes / RENDA BRUTA	@Produtiv	50		2.315,61	5.157,23	8.220,06	2.948,40	7.344,30
Antes + Cobertura / RENDA BRUTA	@Produtiv	50		1.222,53	3.095,68	5.281,97	1.777,77	4.498,05
Semeadura / RENDA BRUTA	@Produtiv	50		1.596,73	3.696,23	6.032,43	2.133,87	5.271,32
Semeadura+ Cobertura / RENDA BRUTA	@Produtiv	50		1.477,20	3.415,76	5.405,85	1.975,74	4.844,80
Antes / RENDA BRUTA	@Produtiv	75		2.391,84	5.523,36	9.083,78	3.174,33	7.837,79
Antes + Cobertura / RENDA BRUTA	@Produtiv	75		1.674,81	3.788,60	5.956,41	2.166,76	5.412,57
Semeadura / RENDA BRUTA	@Produtiv	75		1.552,56	3.819,27	6.255,03	2.216,64	5.502,00
Semeadura+ Cobertura / RENDA BRUTA	@Produtiv	75		1.976,36	4.627,60	7.759,12	2.644,64	6.652,41
Antes / Coe	@Produtiv	50		1.907,58	1.957,14	2.080,35	1.909,44	2.037,30

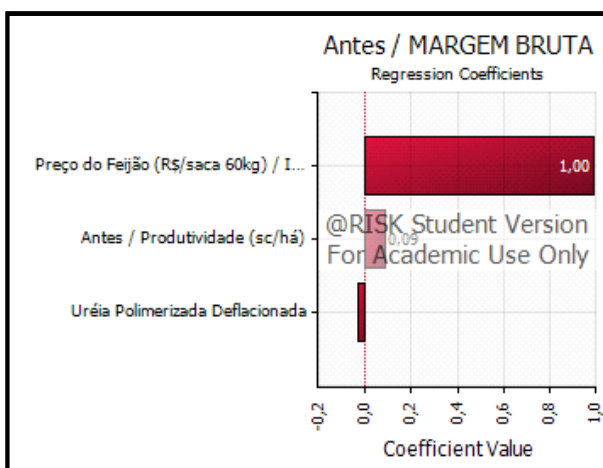
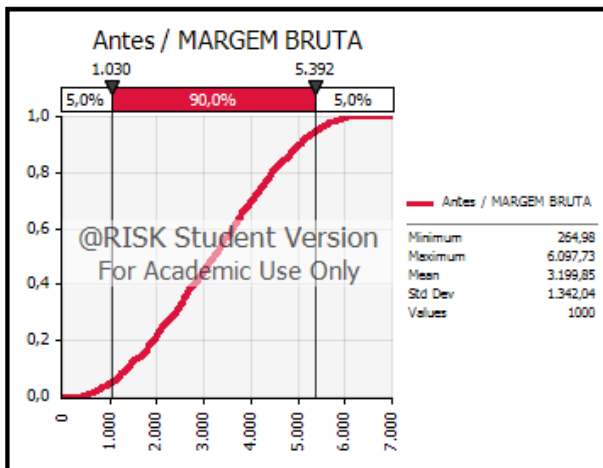
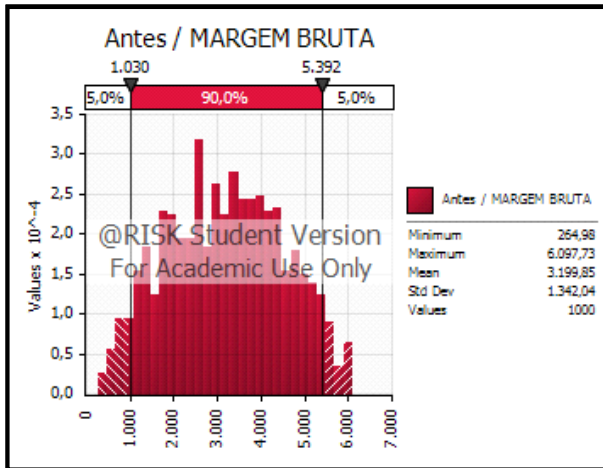
Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Antes + Cobertura / Coe	@Produtiv	50		1.918,15	1.967,71	2.090,92	1.920,01	2.047,87
Semeadura / Coe	@Produtiv	50		1.889,97	1.939,52	2.062,74	1.891,82	2.019,69
Semeadura+ Cobertura / Coe	@Produtiv	50		1.900,54	1.950,09	2.073,31	1.902,39	2.030,26
Antes / Coe	@Produtiv	75		1.907,58	1.957,14	2.080,35	1.909,44	2.037,30
Antes + Cobertura / Coe	@Produtiv	75		1.918,15	1.967,71	2.090,92	1.920,01	2.047,87
Semeadura / Coe	@Produtiv	75		1.889,97	1.939,52	2.062,74	1.891,82	2.019,69
Semeadura+ Cobertura / Coe	@Produtiv	75		1.900,54	1.950,09	2.073,31	1.902,39	2.030,26
Antes / COT	@Produtiv	50		1.977,90	2.027,46	2.150,67	1.979,76	2.107,62
Antes + Cobertura / COT	@Produtiv	50		1.988,47	2.038,03	2.161,24	1.990,32	2.118,19
Semeadura / COT	@Produtiv	50		1.960,29	2.009,84	2.133,06	1.962,14	2.090,01
Semeadura+ Cobertura / COT	@Produtiv	50		1.970,85	2.020,41	2.143,63	1.972,71	2.100,57

Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Antes / COT	@Produtiv	75		1.977,90	2.027,46	2.150,67	1.979,76	2.107,62
Antes + Cobertura / COT	@Produtiv	75		1.988,47	2.038,03	2.161,24	1.990,32	2.118,19
Semeadura / COT	@Produtiv	75		1.960,29	2.009,84	2.133,06	1.962,14	2.090,01
Semeadura+ Cobertura / COT	@Produtiv	75		1.970,85	2.020,41	2.143,63	1.972,71	2.100,57
Antes / CT	@Produtiv	50		2.572,35	2.624,89	2.755,49	2.574,32	2.709,86
Antes + Cobertura / CT	@Produtiv	50		2.583,56	2.636,09	2.766,69	2.585,53	2.721,06
Semeadura / CT	@Produtiv	50		2.553,68	2.606,21	2.736,82	2.555,65	2.691,19
Semeadura+ Cobertura / CT	@Produtiv	50		2.564,89	2.617,42	2.748,02	2.566,85	2.702,39
Antes / CT	@Produtiv	75		2.572,35	2.624,89	2.755,49	2.574,32	2.709,86
Antes + Cobertura / CT	@Produtiv	75		2.583,56	2.636,09	2.766,69	2.585,53	2.721,06
Semeadura / CT	@Produtiv	75		2.553,68	2.606,21	2.736,82	2.555,65	2.691,19

Name	Worksheet	Dose (kh N.ha <sup>-1</sup> )	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%
Semeadura+ Cobertura / CT	@Produtiv	75		2.564,89	2.617,42	2.748,02	2.566,85	2.702,39

## APÊNDICE IV

### Margem Bruta Antes da semeadura 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>

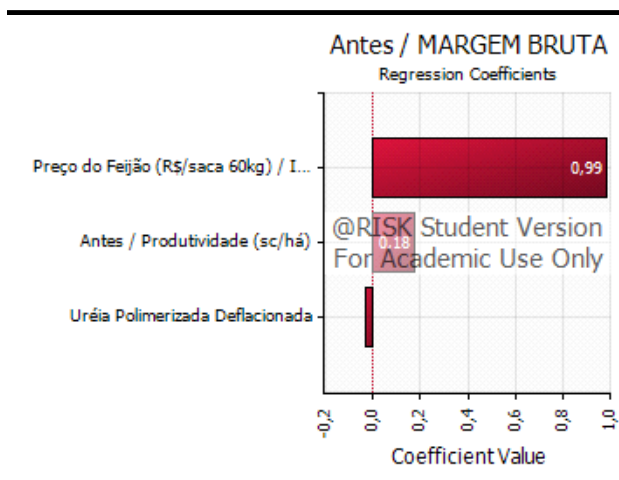
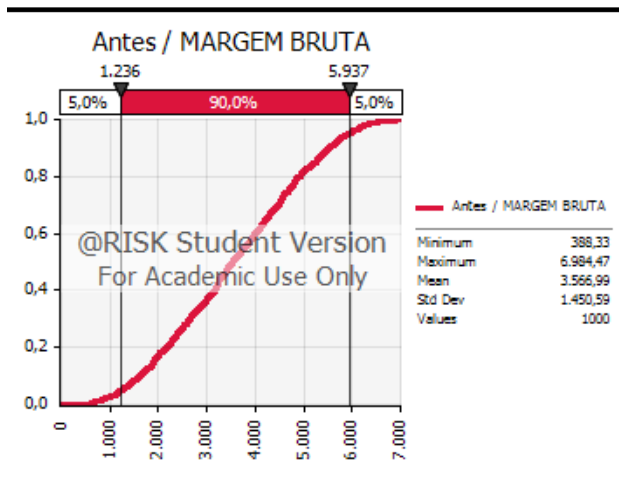
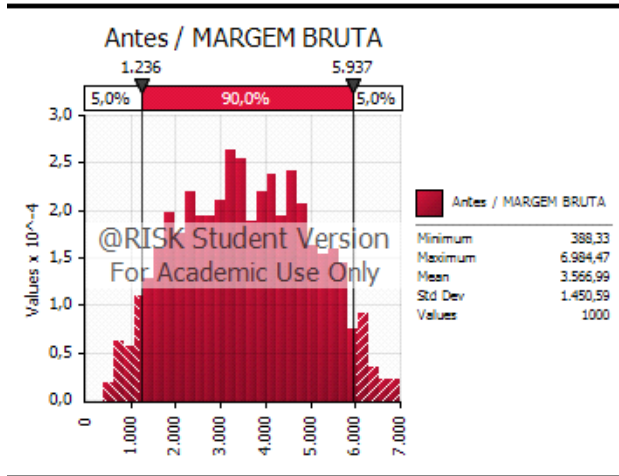


Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

Summary Statistics for Antes / MARGEM BRUTA		
Statistics	Percentile	
Minimum	264,98	5% 1.029,73
Maximum	6.097,73	10% 1.374,36
Mean	3.199,85	15% 1.705,72
Std Dev	1.342,04	20% 1.916,42
Variance	1801076,727	25% 2.123,78
Skewness	0,009599386	30% 2.394,65
Kurtosis	2,157323013	35% 2.574,51
Median	3.208,23	40% 2.773,30
Mode	1.806,40	45% 3.010,07
Left X	1.029,73	50% 3.208,23
Left P	5%	55% 3.404,93
Right X	5.392,18	60% 3.613,36
Right P	95%	65% 3.787,15
Diff X	4.362,45	70% 4.028,87
Diff P	90%	75% 4.230,55
#Errors	0	80% 4.442,90
Filter Min	Off	85% 4.737,79
Filter Max	Off	90% 5.030,17
#Filtered	0	95% 5.392,18

Regression and Rank Information for Antes / MARGEM BRUTA			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$)	0,995	0,996
2	Antes / Produtividade	0,089	0,049
3	Uréia Polimerizada	-0,032	-0,092

## Margem Bruta Antes da semeadura 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>

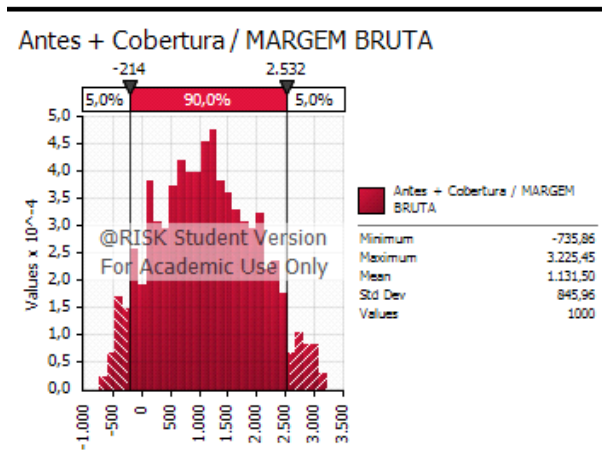


Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

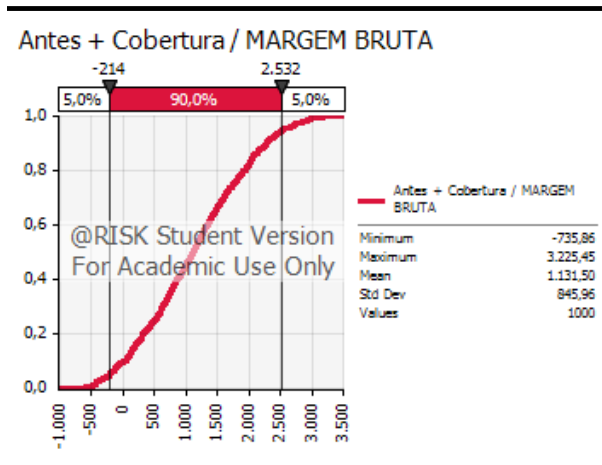
Summary Statistics for Antes / MARGEM BRUTA		
Statistics	Percentile	
Minimum	388,33	5% 1.235,50
Maximum	6.984,47	10% 1.632,64
Mean	3.566,99	15% 1.905,40
Std Dev	1.450,59	20% 2.166,35
Variance	2104209,217	25% 2.396,33
Skewness	0,036087956	30% 2.655,70
Kurtosis	2,165667992	35% 2.920,55
Median	3.535,48	40% 3.166,94
Mode	4.841,87	45% 3.335,61
Left X	1.235,50	50% 3.535,48
Left P	5%	55% 3.784,43
Right X	5.936,63	60% 4.007,78
Right P	95%	65% 4.218,14
Diff X	4.701,13	70% 4.478,08
Diff P	90%	75% 4.686,53
#Errors	0	80% 4.916,62
Filter Min	Off	85% 5.249,56
Filter Max	Off	90% 5.514,31
#Filtered	0	95% 5.936,63

Regression and Rank Information for Antes / MARGEM BRUTA			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$/saca 60kg) / I...	0,987	0,984
2	Antes / Produtividade (sc/há)	0,177	0,133
3	Uréia Polimerizada	-0,029	-0,081

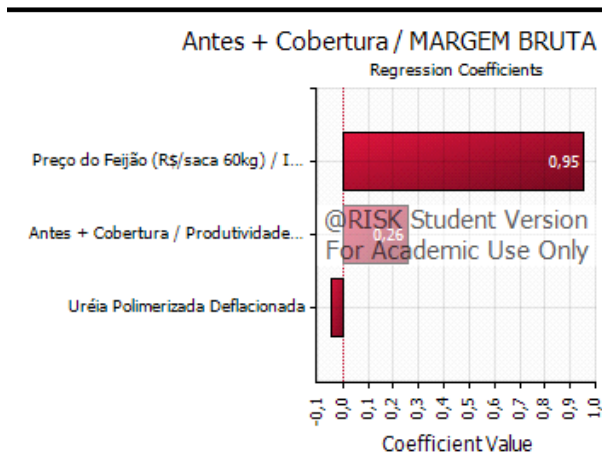
## Margem Bruta Antes + Cobertura da sementeira 50 kg de N.ha-1



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

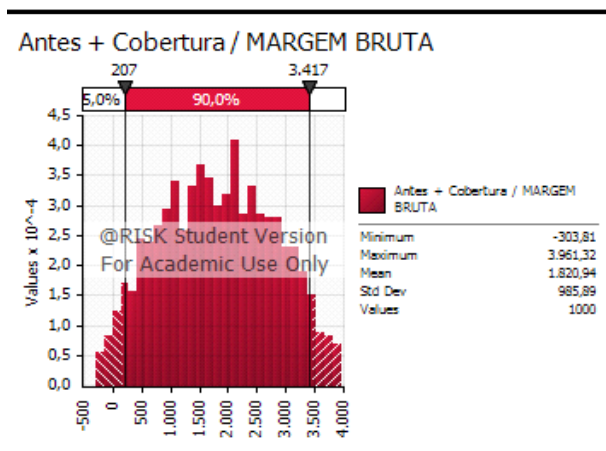


Summary Statistics for Antes + Cobertura / MARGEM BRUTA			
Statistics		Percentile	
Minimum	-735,86	5%	-213,92
Maximum	3.225,45	10%	30,29
Mean	1.131,50	15%	169,14
Std Dev	845,96	20%	327,49
Variance	715641,0089	25%	493,12
Skewness	0,128315501	30%	627,10
Kurtosis	2,331275809	35%	754,54
Median	1.119,31	40%	867,00
Mode	2.026,12	45%	987,33
Left X	-213,92	50%	1.119,31
Left P	5%	55%	1.227,11
Right X	2.531,98	60%	1.334,88
Right P	95%	65%	1.459,13
Diff X	2.745,90	70%	1.600,86
Diff P	90%	75%	1.757,61
#Errors	0	80%	1.918,07
Filter Min	Off	85%	2.062,50
Filter Max	Off	90%	2.282,40
#Filtered	0	95%	2.531,98

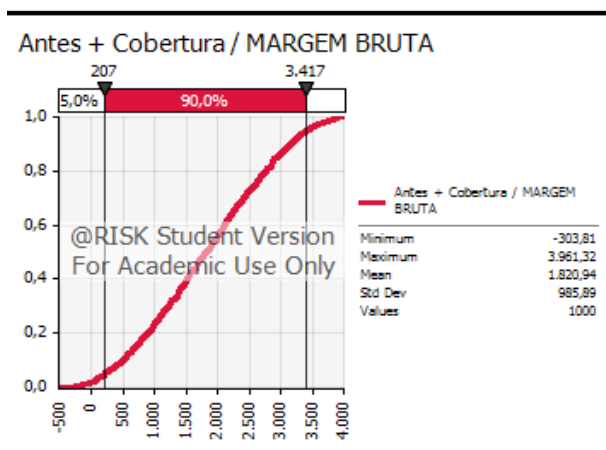


Regression and Rank Information for Antes + Cobert			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$	0,950	0,965
2	Antes + Cobertura /	0,260	0,278
3	Uréia Polimerizada	-0,044	-0,109

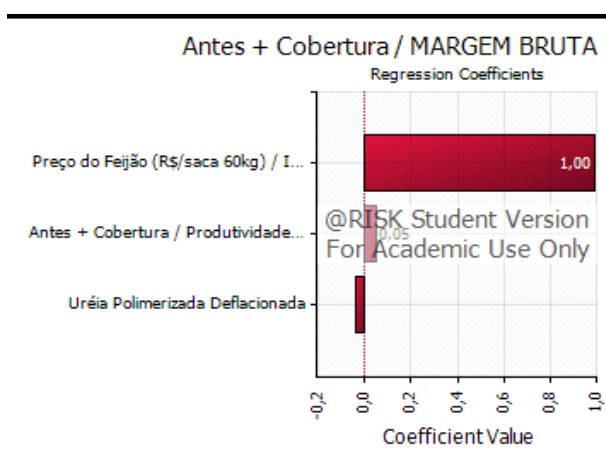
## Margem Bruta Antes + Cobertura da semeadura 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623



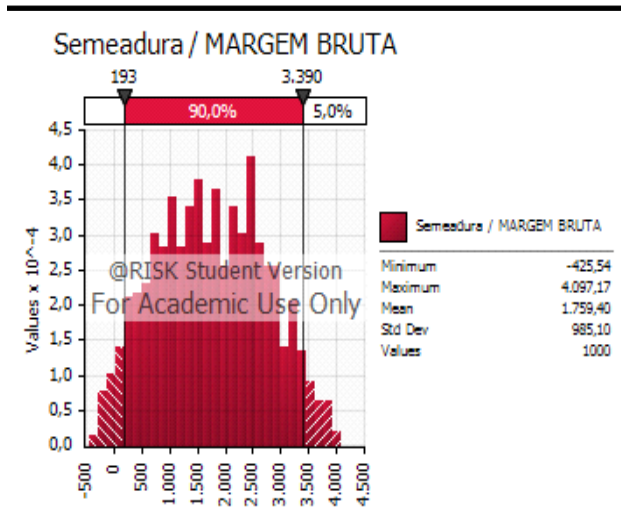
Summary Statistics for Antes + Cobertura / MARGEM		
Statistics	Percentile	
Minimum	-303,81	5% 206,67
Maximum	3.961,32	10% 503,95
Mean	1.820,94	15% 694,44
Std Dev	985,89	20% 883,72
Variance	971971,7914	25% 1.059,20
Skewness	0,015022688	30% 1.228,58
Kurtosis	2,15820047	35% 1.380,60
Median	1.815,90	40% 1.513,59
Mode	2.861,72	45% 1.670,37
Left X	206,67	50% 1.815,90
Left P	5%	55% 1.970,95
Right X	3.416,88	60% 2.106,06
Right P	95%	65% 2.250,34
Diff X	3.210,20	70% 2.420,22
Diff P	90%	75% 2.598,06
#Errors	0	80% 2.760,82
Filter Min	Off	85% 2.939,98
Filter Max	Off	90% 3.168,51
#Filtered	0	95% 3.416,88



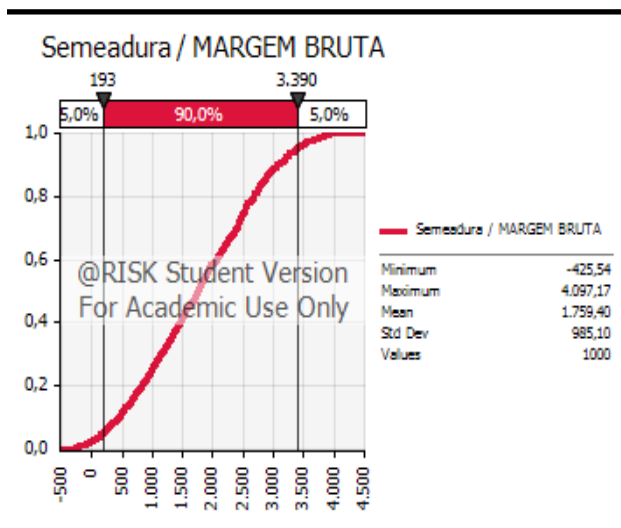
Regression and Rank Information for Antes + Cobert			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$	0,996	0,998
2	Antes + Cobertura /	0,049	0,018
3	Uréia Polimerizada	-0,040	-0,102



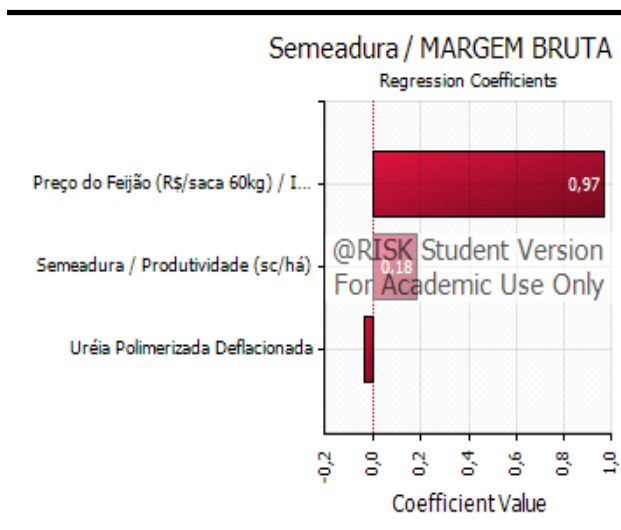
## Margem Bruta Semeadura dose de 50 kg de N.ha-1



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

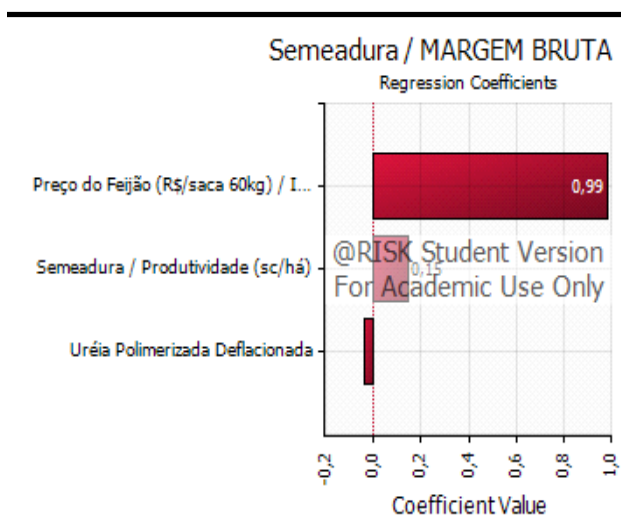
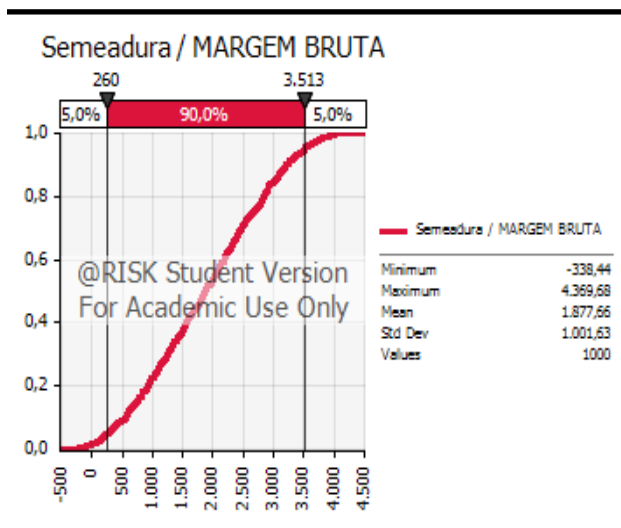
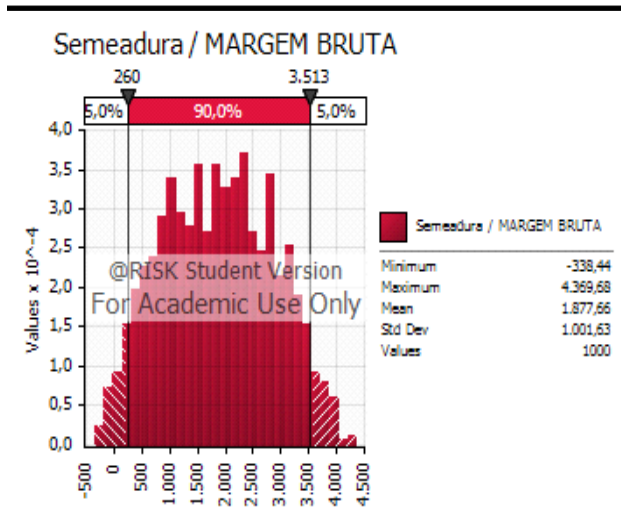


Summary Statistics for Semeadura / MARGEM BRUTA		
Statistics		Percentile
Minimum	-425,54	5% 193,12
Maximum	4.097,17	10% 437,06
Mean	1.759,40	15% 656,09
Std Dev	985,10	20% 818,98
Variance	970422,8464	25% 990,47
Skewness	0,053351455	30% 1.132,86
Kurtosis	2,202467744	35% 1.305,64
Median	1.754,27	40% 1.452,07
Mode	1.929,89	45% 1.589,57
Left X	193,12	50% 1.754,27
Left P	5%	55% 1.897,24
Right X	3.389,90	60% 2.070,38
Right P	95%	65% 2.215,59
Diff X	3.196,78	70% 2.382,08
Diff P	90%	75% 2.498,83
#Errors	0	80% 2.682,06
Filter Min	Off	85% 2.850,29
Filter Max	Off	90% 3.069,16
#Filtered	0	95% 3.389,90



Regression and Rank Information for Semeadura / M			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$/saca 60kg) / I...	0,972	0,983
2	Semeadura / Produtividade (sc/hã)	0,182	0,207
3	Uréia Polimerizada	-0,041	-0,107

## Margem Bruta Semeadura dose de 75 kg de N.ha-1

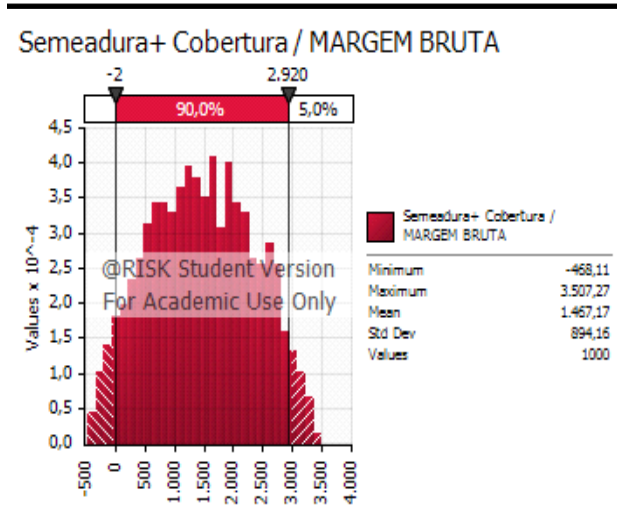


Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

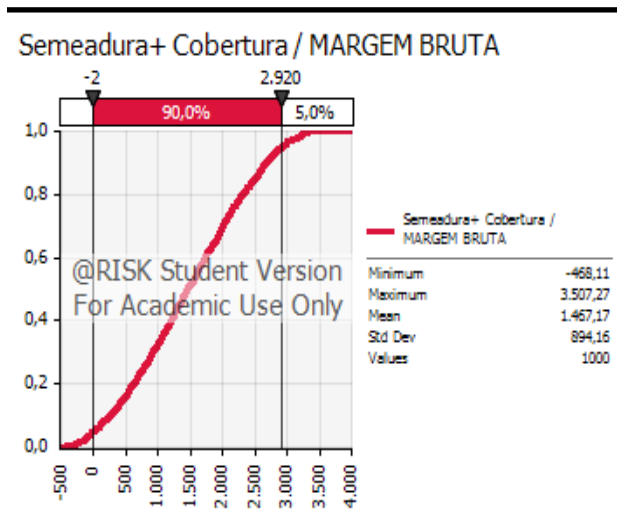
Summary Statistics for Semeadura / MARGEM BRUTA		
Statistics		Percentile
Minimum	-338,44	5% 259,77
Maximum	4.369,68	10% 568,98
Mean	1.877,66	15% 738,69
Std Dev	1.001,63	20% 924,52
Variance	1003269,474	25% 1.089,36
Skewness	0,034466572	30% 1.248,70
Kurtosis	2,167634485	35% 1.408,20
Median	1.867,62	40% 1.556,80
Mode	2.856,73	45% 1.712,44
Left X	259,77	50% 1.867,62
Left P	5%	55% 2.034,22
Right X	3.513,12	60% 2.186,67
Right P	95%	65% 2.331,81
Diff X	3.253,35	70% 2.468,39
Diff P	90%	75% 2.661,79
#Errors	0	80% 2.850,92
Filter Min	Off	85% 3.023,36
Filter Max	Off	90% 3.211,34
#Filtered	0	95% 3.513,12

Regression and Rank Information for Semeadura / M			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$/saca 60kg) / I...	0,988	0,989
2	Semeadura / Produtividade (sc/hã)	0,147	0,117
3	Uréia Polimerizada	-0,040	-0,106

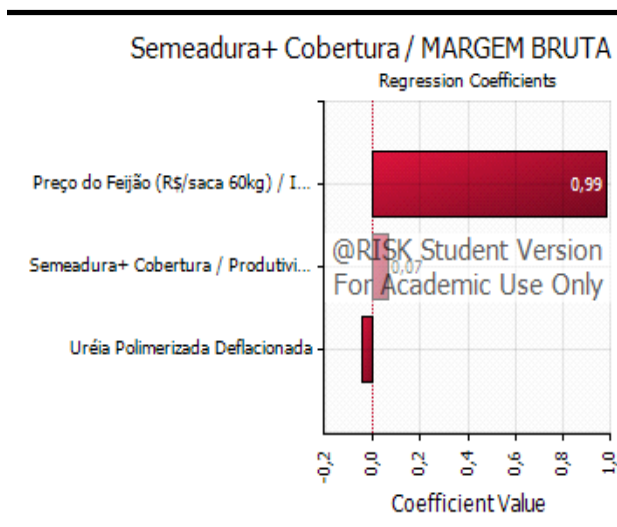
# Margem Bruta Semeadura+ Cobertura dose de 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623

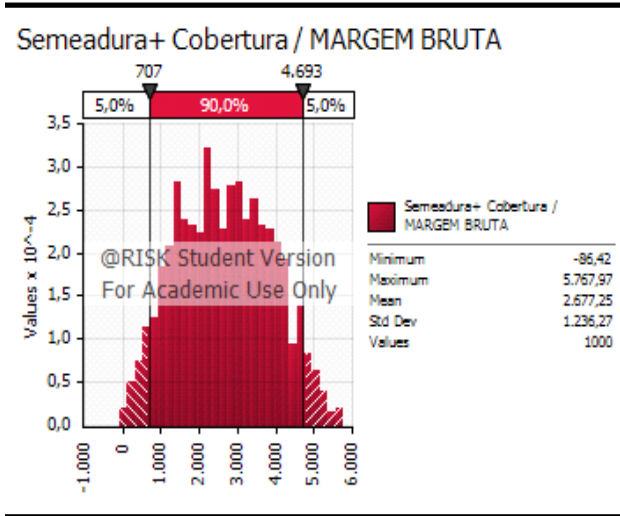


Summary Statistics for Semeadura+ Cobertura / MARGEM BRUTA		
Statistics		Percentile
Minimum	-468,11	5% -2,34
Maximum	3.507,27	10% 264,64
Mean	1.467,17	15% 442,34
Std Dev	894,16	20% 621,10
Variance	799525,823	25% 771,17
Skewness	0,006579373	30% 914,10
Kurtosis	2,15938121	35% 1.057,30
Median	1.458,38	40% 1.206,48
Mode	1.948,47	45% 1.329,42
Left X	-2,34	50% 1.458,38
Left P	5%	55% 1.600,26
Right X	2.919,75	60% 1.721,68
Right P	95%	65% 1.878,54
Diff X	2.922,09	70% 2.000,18
Diff P	90%	75% 2.143,41
#Errors	0	80% 2.315,86
Filter Min	Off	85% 2.518,97
Filter Max	Off	90% 2.682,62
#Filtered	0	95% 2.919,75

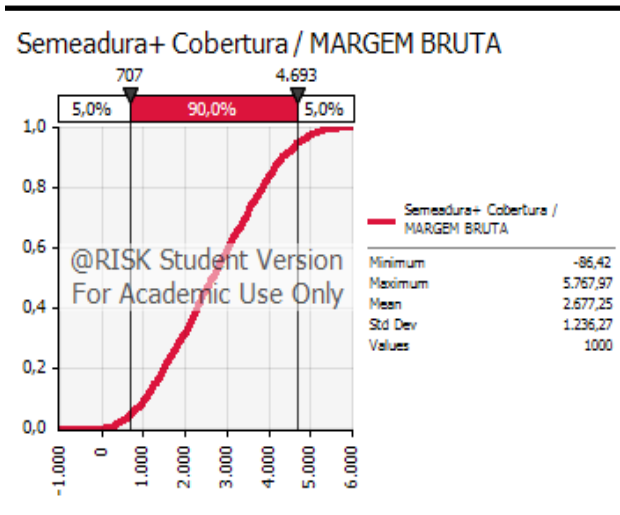


Regression and Rank Information for Semeadura+ Cobertura / MARGEM BRUTA			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$/saca 60kg) / I...	0,989	0,997
2	Semeadura+ Cobertura / Produtivi...	0,067	0,127
3	Uréia Polimerizada	-0,046	-0,106

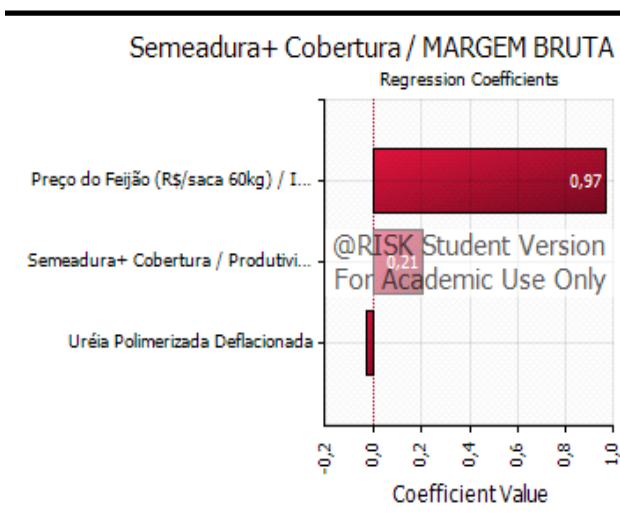
# Margem Bruta Semeadura+ Cobertura dose de 75 kg de N.ha<sup>-1</sup>



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Planilha @Risk Rafael v.9.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	1000
Number of Inputs	10
Number of Outputs	104
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	6/16/12 11:12:07
Simulation Duration	00:01:19
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	516555623



Summary Statistics for Semeadura+ Cobertura / MA			
Statistics		Percentile	
Minimum	-86,42	5%	706,55
Maximum	5.767,97	10%	1.039,16
Mean	2.677,25	15%	1.256,97
Std Dev	1.236,27	20%	1.476,65
Variance	1528366,983	25%	1.697,33
Skewness	0,080277037	30%	1.900,55
Kurtosis	2,226425986	35%	2.124,14
Median	2.666,02	40%	2.283,94
Mode	1.469,85	45%	2.439,94
Left X	706,55	50%	2.666,02
Left P	5%	55%	2.839,76
Right X	4.692,63	60%	3.026,18
Right P	95%	65%	3.219,72
Diff X	3.986,08	70%	3.424,41
Diff P	90%	75%	3.617,38
#Errors	0	80%	3.848,96
Filter Min	Off	85%	4.073,80
Filter Max	Off	90%	4.318,90
#Filtered	0	95%	4.692,63



Regression and Rank Information for Semeadura+ Co			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Preço do Feijão (R\$	0,971	0,978
2	Semeadura+ Cober	0,206	0,205
3	Uréia Polimerizada	-0,031	-0,097

## APÊNDICE V

INDICADORES DE OPERAÇÃO										
ÉPOCA	MODO DE APLICAÇÃO	Implemento	n. linhas	Tempo parado (horas)	Velocidade (km/h)	Largura implemento	Capacidade implemento (kg de adubo)	Capacidade implemento (kg semente)	Tempo (horas/há)	Custo máquina (R\$/hora)
ANTES	N à lanço	Distribuidor à lanço de	-	0,08	10,0	10,00	500,00	-	0,10	60,00
SEMEADURA	P, K na linha	Semeadora / linhas	9	0,25	4,0	4,05	1800,00	270,00	0,62	100,00
	N, P e K na linha	Semeadora / linhas	9	0,25	5,0	4,05	1800,00	270,00	0,62	100,00
COBERTURA	N à lanço	Distribuidor à lanço de	-	0,08	15,0	10,00	500,00	-	0,10	60,00

ÉPOCA DE APLICAÇÃO	DOSES		AUTONOMIA							
	DOSES (Kg de N.ha-1)	Kg de Uréia.ha-1	Kg de Super triplo e KCl.ha-1	Adubação antes e cobertura (ha)	Adubação na semeadura (ha)	Autonomia semente (ha)	Tempo antes e cobertura (horas/há)	Tempo semeadura (horas/há)	Custo antes e depois (R\$/ha)	Custo semeadura (R\$/ha)
ANTES + SEMEADURA	0	0,00	398,00	0,00	4,52	4,09	0,00	0,68	0,00	67,84
	25	55,56	398,00	9,00	3,97	4,09	0,11	0,68	6,56	68,03
	50	111,11	398,00	4,50	3,54	4,09	0,12	0,69	7,11	68,80
	75	166,67	398,00	3,00	3,19	4,09	0,13	0,70	7,67	69,57
	100	222,22	398,00	2,25	2,90	4,09	0,14	0,70	8,22	70,34
SEMEADURA	0	0,00	398,00	0,00	4,52	4,09	0,00	0,68	0,00	67,84
	25	55,56	398,00	0,00	3,97	4,09	0,00	0,68	0,00	68,03
	50	111,11	398,00	0,00	3,54	4,09	0,00	0,69	0,00	68,80
	75	166,67	398,00	0,00	3,19	4,09	0,00	0,70	0,00	69,57
	100	222,22	398,00	0,00	2,90	4,09	0,00	0,70	0,00	70,34
SEMEADURA + COBERTURA	0	0,00	398,00	0,00	4,52	4,09	0,00	0,68	0,00	67,84
	25	55,56	398,00	9,00	3,97	4,09	0,11	0,68	6,56	68,03
	50	111,11	398,00	4,50	3,54	4,09	0,12	0,69	7,11	68,80
	75	166,67	398,00	3,00	3,19	4,09	0,13	0,70	7,67	69,57
	100	222,22	398,00	2,25	2,90	4,09	0,14	0,70	8,22	70,34
ANTES + SEMEADURA + COBERTURA	0	0,00	398,00	0,00	4,52	4,09	0,00	0,68	0,00	67,84
	25	55,56	398,00	9,00	3,97	4,09	0,11	0,68	6,56	68,03
	50	111,11	398,00	4,50	3,54	4,09	0,12	0,69	7,11	68,80
	75	166,67	398,00	3,00	3,19	4,09	0,13	0,70	7,67	69,57
	100	222,22	398,00	2,25	2,90	4,09	0,14	0,70	8,22	70,34
							<b>0,15</b>	<b>0,70</b>		70,00