

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

WILLIAM MADEIRA DE QUADROS

**Avaliação Bioeconômica de Diferentes Modelos de Produção
Agropecuária no Município de Dom Pedrito: Uma Simulação**

**Dom Pedrito
2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M181a Madeira, William Madeira de Quadros
Avaliação Bioeconômica de Diferentes Modelos de Produção
Agropecuária no Município de Dom Pedrito: Uma Simulação /
William Madeira de Quadros Madeira.
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2015.
"Orientação: José Acélio Silveira da Fontoura Júnior
Fontoura Júnior".

1. Lavoura de Soja. 2. Integração Lavoura - Pecuária. 3.
Campo Nativo Melhorado. 4. Simulação. I. Título.

WILLIAM MADEIRA DE QUADROS

**Avaliação Bioeconômica de Diferentes Modelos de Produção Agropecuária no
Município de Dom Pedrito: Uma Simulação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: José Acélio Silveira da Fontoura Júnior

Coorientador: Nelson Ruben de Mello Balverde

**Dom Pedrito
2015**

WILLIAM MADEIRA DE QUADROS

**Avaliação Bioeconômica de Diferentes Modelos de Produção Agropecuária no
Município de Dom Pedrito: Uma Simulação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Prof. Dr. José Acélio Silveira da Fontoura Júnior
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Nelson Ruben de Mello Balverde
UNIPAMPA

Prof.Dr. Claudio Ribeiro
UNIPAMPA

Prof^ª.Dr^ª. Etiane Skrebsky Quadros
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha Mãe Loraine, a
minha Avó Zilma e ao meu Avô Hermes *in*
memorian.

AGRADECIMENTO

É chegada a hora do encerramento de mais um ciclo, não de um ciclo da vida, mas sim de aprendizagens... Dentro destes “6 anos” da instituição Unipampa e do GRANDE curso de ZOOTECNIA, tive a oportunidade de conhecer pessoas incríveis, de grande capacidade intelectual e por inúmeras vezes de corações gigantescos, nos quais sempre estiveram prontos para auxiliar em qualquer tipo de situação, tanto nas boas quanto nas ruins, conforme suas capacidades e alcances. Dentro deste ciclo participaram algumas pessoas (ou almas iluminadas) que sempre estiveram presentes na minha caminhada em busca de sair “daqui” um profissional diferenciado, que se encaixe no mercado de trabalho da melhor forma possível. A primeira pessoa que cito...bueno, para mim é um grande MESTRE, que esteve sempre me “amadrinhando” no lombo dos anos, o Prof. Acélio, dono de um conhecimento grandíssimo quando nas longas conversas (e aulas mais longas ainda, além de muito mate) sobre a “pecuária” e “o campo nativo”, e dos causos da “Encruzilhada”, fora de brincadeiras, te agradeço imensamente pelo grande conhecimento e forma de olhar as coisas que me passaste no decorrer desta convivência, além dos conselhos (tanto profissionais quanto pessoais), puxõezinhos de orelha, pelas inúmeras oportunidades de crescimento, por me apresentar para “lotes” de gente (principalmente os teus guias dentro deste universo da produção) e também por esta ótima amizade que acabou se formando com o passar do tempo, imensamente, te agradeço por tudo meu amigo!

Outra grande pessoa que tenho muito a agradecer também em todos os sentidos, principalmente pela amizade e por estar sempre disposta a topiar qualquer parada e sempre presente quando necessitei é a grande MESTRA e amiga professora Adriana. Vocês dois com certeza foram os grandes pilares da minha formação.

Neste ciclo também tive a oportunidade de participar de dois grupos de pesquisa de forma ativa, e na maioria das vezes como bolsista. O primeiro deles é o Gespampa e o segundo é o ProRep, em ambos tive a oportunidade de aumentar meus conhecimentos, muito mais que o fornecido diariamente na academia, desta forma agradeço também a todos que foram colegas nos grupos de pesquisa e ajudaram na minha caminhada.

Gostaria de agradecer de forma especial aos meus amigos, que sempre me apoiaram e estiveram juntos em toda essa “empreitada”, desde as horas de mate, até as lidas, toques de gaita, violão e tragos! Gurizada, um baita abraço, nunca vou esquecer de vocês!. De forma especial gostaria de agradecer aos professores que contribuíram em toda essa caminhada, alguns muito, outros bem pouquinho.

No ponto final, e de maior importância, agradeço a minha família, em especial a minha mãe Loraine, a minha Avó Zilma, por me oportunizarem de eu poder me dedicar somente aos estudos neste período, Mãe, Vó amo muito vocês, vocês são essenciais para mim!

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”
Carl Jung.

RESUMO

Os sistemas de produção agropecuários atualmente apresentam grandes interligações entre si, quer seja por rotações entre culturas ou pela utilização de processos envolvendo mão de obra e aquisição de insumos que são utilizados no mesmo âmbito produtivo. Os cenários produtivos existentes no estado do Rio Grande do Sul caracterizam-se por serem basicamente agrícolas, com a exploração de grãos e cereais, e pecuários, com a produção de animais em sistemas basicamente pastoris, sendo em pastagens cultivadas de inverno e verão ou em campo nativo onde é realizada a maior parte da produção. Com esta atual diversificação no meio produtivo, a demanda por mão de obra específica para cada processo vem crescendo, juntamente a isso a utilização de serviços terceirizados, principalmente no aspecto de operações com maquinários para o cultivo e manutenção dos sistemas de produção. Com a interligação entre os sistemas e a diversificação das características produtivas, o controle econômico das atividades apresenta grande importância para a melhor tomada de decisão dentro de cada cenário. Aliada às características produtivistas e econômicas, a utilização da simulação de cenários apresenta-se como uma tecnologia de grande utilidade para auxiliar no processo de escolha do sistema de produção a ser utilizado. Com isso o objetivo deste trabalho foi simular, através da utilização de planilhas eletrônicas, diferentes modelos de produção, caracterizados pelos cenários Lavoura de Soja (SOJ), Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Campo Natural Melhorado (CNM). As simulações foram realizadas com os valores de insumos e serviços correntes no município de Dom Pedrito –RS no mês de Junho 2015, assim como a cotação do boi gordo e da saca de soja. Como resultado econômico por hectare o modelo de produção ILP destacou-se, apresentando lucro bruto de R\$ 335,72 /hectare, seguido dos cenários CNM e SOJ, com resultados de R\$ 87,50 e R\$ 79,30 por hectare. Como critério de avaliação de cada cenário pode-se utilizar a análise de risco das atividades produtivas simuladas, onde através desta se tem uma maior perspectiva de qual o cenário apresenta a maior segurança para ser utilizado em relação a investimentos e ao retorno dos mesmos.

Palavras chave: Lavoura de Soja, Integração Lavoura – Pecuária, Campo Nativo Melhorado, Simulação.

ABSTRACT

The agricultural production systems currently present major interconnections with each other, either by rotation between cultures or the use of processes involving labor and procurement of inputs that are used in the same production level. Existing production scenarios in Rio Grande do Sul state are characterized by being primarily agricultural, with the exploration of grains and cereals, and livestock, with the farm animals in pastoral systems basically, being cultivated in winter and summer pastures or native pasture where most of the production takes place. With this current diversification among productive demand for labor specific to each process has grown along to that the use of outsourced services, especially in the aspect of operations with machinery for the cultivation and maintenance of production systems. With the interconnection between systems, and the diversification of productive characteristics, the economic control of the activities has great importance for better decision-making within each scenario. Ally the productivist and economic characteristics, the use of simulation scenarios presents itself as a very useful technology to assist in the choice of the production system process to be used. Thus the aim of this study was to simulate by using different spreadsheet models of production, characterized by Soyben cultive (SOJ), Crop-Livestock Integration (ILP) and Field Natural Enhanced (CNM). The simulations were performed with the input values and current services in Dom Pedrito -RS in June, as the price of live cattle and soybean sack. As economic output per hectare the ILP production model stood out, with gross profit of RS 335.72 / hectare, followed by the CNM and SOJ scenarios, with results of R \$ 87.50 and R\$ 79.30 per hectare. As evaluation criterion for each scenario you can use risk analysis of the simulated production activities, which through this has a greater perspective of which scenario has the highest security to be used in relation to investment and return them.

Keywords: Soybean Crop, Integration Crop - Livestock, Field Native Improved, Simulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Modelo conceitual dos cenários de sistemas produtivos simulados.....	23
Figura 2-	Modelo conceitual dos macroprocessos da cultura da Soja.....	27
Figura 3-	Modelo conceitual dos macroprocessos do cenário ILP.....	29
Figura 4-	Modelo conceitual dos macroprocessos existentes no cenário CNM.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Descrição dos processos e tratos culturais da cultura da Soja.....	24
Tabela 2	- Descrição das dosagens e tipos dos defensivos utilizados na condução da cultura da soja.....	25
Tabela 3	- Quantificação dos processos na produção de soja.....	32
Tabela 4	- Descrição dos insumos utilizados no processo de produção de soja..	32
Tabela 5	-Insumos e processos utilizados no modelo de produção pecuário no sistema ILP.....	33
Tabela 6	-Descrição das operações/processos realizados no cenário Melhoramento de Campo Natural.....	34
Tabela 7	- Descrição dos insumos utilizados no cenário Melhoramento de Campo Natural.....	34
Tabela 8	- Produtividade total e média de Soja no município de Dom Pedrito-RS nas últimas quatro safras.....	35
Tabela 9	- Descrição dos processos referentes à produção de grãos e custos de cada operação por hectare no cenário SOJ.....	36
Tabela 10	- Descrição dos processos, insumos utilizados e custos por hectare referentes à produção animal no cenário ILP.....	37
Tabela 11	- Descrição dos processos utilizados e custos por hectare no cenário CNM.....	38
Tabela 12	- Descrição dos insumos, mão de obra e custos por hectare no cenário CNM.....	38
Tabela 13	- Descrição do Custo Total, Resultado Bruto e Lucro Bruto dos cenários simulados.....	38
Tabela 14	- Descrição dos valores de serviços terceirizados realizados no município de Dom Pedrito.....	44
Tabela 15	- Descrição de insumos utilizados nos cenários de produção animal....	44
Tabela 16	- Descrição dos insumos utilizados para a simulação das lavouras de Soja nos cenários SOJ e ILP.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CNM – Campo Natural Melhorado

DAP – Diamônio Fosfato

EMATER – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FARSUL – Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul

g - Grama

Ha – Hectare

ILP – Integração Lavoura - Pecuária

IRGA – Instituto Rio-grandense do Arroz

Kg - Quilograma

l - Litro

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SOJ – Soja

Ton - Tonelada

SUMÁRIO

1 - Introdução.....	14
2 - Conceitos Gerais e Revisão de Literatura.....	15
2.1 - Produção Pecuária em Áreas de Integração.....	16
2.2 - Simulação.....	18
2.3 - Avaliação Econômica.....	20
3 - Metodologia.....	22
3.1 - Descrição dos Cenários.....	23
3.2 - Componentes dos Custos de Produção.....	30
3.2.1 - Componentes dos custos de produção da cultura da Soja.....	31
3.2.2 - Componentes dos custos de produção do sistema ILP.....	32
3.2.3 - Componentes dos custos de produção do cenário Melhoria de Campo Natural.....	32
4 - Resultados e Discussões.....	34
5 - Considerações Finais.....	38
6 - Referências.....	40
7 - Apêndices.....	43

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) se caracterizam pela utilização da rotação de culturas e/ou cultivos associados conjuntamente à produção animal. Estes sistemas de produção de forma integrada são vistos em várias partes do mundo onde os mesmos apresentam os mais variados propósitos produtivos. Segundo Alvarenga et al. (2005) outra forma conceitual de descrever os sistemas de ILP é de que os mesmos possam ser definidos como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que há benefícios para ambas.

Para Macedo (2009), a ILP permite sistemas de exploração em esquemas de rotação, onde se alternam anos ou períodos de pecuária com a produção de grãos ou fibras, utilização de produtos e subprodutos na alimentação animal, etc. Já conforme Carvalho et al.(2006) a ILP não é uma tecnologia moderna, há muitos anos seus conceitos básicos de produção estão em uso, porém, atualmente retoma força no país e no mundo, pela ineficiência dos atuais modelos exploratórios tanto agrícolas como pecuários.

O sistema de ILP contempla a utilização de forma mais racional dos insumos, do maquinário e da mão-de-obra envolvida na produção, além da diversificação da produção. Sabe-se que alguns quesitos são essenciais para a implantação deste tipo de sistema, dentre eles podemos citar diferentes tipos de maquinários agrícolas, assim como mão-de-obra com maiores qualificações, disponibilidade de infraestrutura, uso apurado das tecnologias de processos e conhecimento de mercado, tanto agrícola como pecuário.

No sul do país, a ILP é divulgada como alternativa as rotações que usam cereais de inverno e para o uso eficiente da terra no período de sucessão entre lavouras de verão, diversificando a propriedade e diminuindo o risco da lavoura e melhorando o solo (Carvalho et al, 2011).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar distintos cenários de produção agropecuária através da utilização de simulações de âmbito produtivo e econômico.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

No contexto da ILP o estado do Rio Grande do Sul destaca-se com o modelo de integração onde as pastagens estão interligadas com a cultura do arroz irrigado, principalmente em áreas de várzea. Dentro do estado do RS estas áreas de terras baixas (várzeas) ocupam ao redor de 5 milhões de hectares, aproximadamente 20% da área do estado segundo dados publicados pela Embrapa (2005). Anualmente grande porcentagem destas áreas baixas são ocupadas com a cultura orizícola, conforme informações do Instituto Rio-grandense do Arroz – IRGA (2015), na safra 2014/2015 foram semeados aproximadamente 1.120 milhões de hectares. O restante destas áreas pós lavoura que não são utilizadas novamente com cultivo, geralmente estão cobertas por pastagem nativa suprimida, a qual é utilizada normalmente como fonte alimentar de rebanhos bovinos e ovinos. Em empresas rurais onde os sistemas de integração possuem planejamento em longo prazo, estas áreas apresentam rotação alternada entre produção vegetal e produção animal sendo que o período de ocupação com a cultura do arroz normalmente não excede três anos, dando lugar para as culturas forrageiras adaptadas a estas áreas, para posterior utilização com produção animal.

Conforme Cassol (2003) quando consideradas as áreas elevadas, no Estado são pelo menos dois milhões de hectares cultivados com aveia preta para a cobertura do solo e que poderiam ser maximizados com produção animal, sem prejuízos para a cultura de verão na sequência, desde que devidamente manejados. Fazendo-se o somatório destas duas especificações de áreas, teríamos aproximadamente 7 milhões de hectares com aptidão de uso para sistemas integrados entre agricultura e pecuária.

Quando se enumera os benefícios que são originados pela integração, Cassol (2003) destaca alguns: 1) possibilidade de introdução, renovação e recuperação das pastagens a custos menores; 2) culturas de verão favorecidas pela presença de adubo residual da pastagem de inverno, elevando o potencial produtivo das mesmas; 3) produção de forragem na época mais crítica do ano para o campo nativo, o qual é a base forrageira dos rebanhos do sul do país; 4) menor incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, devido a rotação pastagens-culturas, imprescindível para a sucessão de cultivos e para o sistema plantio direto; 5) maior rentabilidade e diversificação no momento de comercialização da produção (grãos e carne e/ou leite e/ou lã) e 6)

aumento da liquidez, pela possibilidade de realização financeira imediata com a comercialização do produto animal.

2.1 PRODUÇÃO PECUÁRIA EM ÁREAS DE INTEGRAÇÃO

A produção animal, sobretudo a de bovinos de corte no Brasil, é realizada principalmente em pastagens. Os sistemas extensivos de exploração ainda predominam sobre os demais, e as pastagens utilizadas podem ser nativas ou cultivadas, Macedo (2009). Para Aguinaga (2005), o cenário produtivo tem provocado mudanças de objetivos por parte dos produtores, sendo que estes tem apresentado constante desejo de utilização de “sistemas mais produtivos”, muitas vezes substituindo as pastagens naturais por pastagens cultivadas ou cultivos agrícolas.

Nestes distintos modelos de produção de bovinos de corte ocorrem variações de grande expressividade em termos de ganho de peso vivo por área, assim como desempenho individual dos animais, ocasionado reflexos na composição da carcaça. Sabe-se que o desempenho animal está intimamente ligado aos processos de conversão de forragem em proteínas e lipídios, e que um é dos principais fatores que compõem esta conversão é a qualidade da forragem e também a sua composição química (Balbinot Junior, 2009).

O plantio de coberturas de solo ou de culturas de alto risco, como cereais de inverno, leva o agricultor a buscar alternativas econômicas durante esse período. Para Aguinaga (2005) a formação de pastagens hibernais de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Aveia-Preta (*Avena strigosa* Schreb.), utilizando-se apenas as áreas em pousio ou nas com culturas de cobertura, torna viável a terminação e recria de bovinos, durante a entressafra, surgindo como alternativa para melhorar os índices zootécnicos da produção pecuária.

Para tanto, deve-se adequar o manejo dessas pastagens, através da carga animal imposta, para que não haja comprometimento das culturas de grãos, que virão na sequência do período de pastejo e do sistema de plantio direto, como um todo e, ao mesmo tempo permita a obtenção de renda com o componente zootécnico do sistema.

Dentro dos sistemas integrados de lavoura e pecuária, devem ser objetivadas as melhores combinações de produtividade, tanto no ciclo lavoura de verão quanto o ciclo de produção pecuário no inverno, fazendo com que a produção animal não seja responsável por quedas na produtividade de grãos, e vice-versa (Aguinaga, 2005). Com base na afirmação anterior, o uso das pastagens de inverno deve ser otimizado através do controle do pastejo dos

animais, já que o processo de pastejo afeta de forma direta o nível de massa de forragem, que após o período de produção animal será utilizado como palha para a posterior implantação da cultura de verão, através da utilização do plantio direto.

Na Região da Campanha a pecuária de corte baseada em pastagens nativas e a orizicultura em áreas de várzeas são as principais atividades econômicas. Conforme Difante (2005), no caso das várzeas, a utilização com a cultura de arroz irrigado é uma atividade consolidada, embora no decorrer dos anos venha apresentando redução de renda ao orizicultor e aumento da ocorrência de pragas e invasoras pela ausência de rotação de culturas.

Através de levantamentos realizados pelo Sistema SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), a bovinocultura de corte passou a ser substituída pelas culturas de grãos de sequeiro, pela decorrência de margens de lucratividade baixas ou negativas. Resultado este principalmente originado pela limitada capacidade de investimentos dos produtores, por este fato a classe produtiva foi forçada a buscar novas alternativas para elevar a sua lucratividade.

Diante deste cenário surgiu uma nova expectativa em relação a integração de atividades. A sojicultura passou a ocupar, durante a estação quente do ano, as áreas anteriormente destinadas as atividades tradicionais.

Para Carvalho et al. (2011), no atual modelo produtivo pecuário, as possibilidades de investimento e intensificação são bastante restritas, pois o sistema sofre com baixos índices produtivos, oriundos essencialmente da inconstância, e insuficiência de oferta de forragem ao longo do ano, sendo que os períodos de outono e inverno são os mais críticos, justamente quando nas áreas agrícolas, sob plantio direto, abunda forragem de alta qualidade.

Durante a entressafra de grãos, a produção animal em pastagens cultivadas hibernais é uma das alternativas, o que segundo Cassol (2003) pode proporcionar uma consistente e lucrativa atividade.

Com base nos trabalhos de pesquisa apresentados por Carvalho et al. (2011), em relação a implantação dos sistemas integrados, muitos produtores e técnicos ainda se mostram avessos em aceitar a tecnologia de ILP, pois existe a afirmação comum neste meio, de que os animais possam compactar o solo e prejudicar o rendimento das lavouras e sucessão.

Conforme Carvalho et al. (2011) a afirmação anterior trata-se de um paradigma fortemente sedimentado no meio técnico e produtivo, oriundo em parte de práticas inadequadas de manejo dos animais, em parte da época em que o plantio convencional predominava como técnica de cultivo e muito do desconhecimento das relações sol-planta-animal que interagem num sistema complexo como o ILP.

2.2 SIMULAÇÃO

A modelagem matemática constitui uma das principais metodologias para o desenvolvimento de sistemas de apoio à tomada de decisões. Para Barioni et al. (2012) os modelos são úteis para o aumento da capacidade de previsão de resultados de diferentes decisões e estudo da sensibilidade do sistema a diferentes estratégias de manejo e alocação de fatores de produção. Conforme Peck (2004) apud Soares de Lima (2009), os modelos de simulação são ferramentas conceituais importantes, pois permitem a verificação da aplicação de teorias e hipóteses estabelecidas em sistemas de alta complexidade.

A utilização de modelos de simulação se mostra como uma ferramenta de ampla utilidade para a redução do período e dos custos de uma experimentação nos moldes convencionais de campo. Conforme Monteith (1996) apud Silveira (2002), a utilização de modelos empíricos consiste em funções que são escolhidas arbitrariamente para ajustar medidas obtidas a nível de campo ou laboratoriais, facilitando assim a simulação de quaisquer cenários em que se deseja obter uma variável resposta o mais condizente possível com a realidade dos sistemas de produção, tanto animal quanto vegetal, ou as interações dos mesmos.

Contudo, além de possibilitar uma simulação para verificar futuros resultados, como por exemplo: na criação animal, a modelagem é, sobretudo, uma tentativa de integração de diferentes fenômenos, sendo limitada pelos recursos humanos e materiais disponíveis e/ou utilizados na sua construção, Lovatto e Sauvart (2001) apud Gonçalves (2012). Para Gonçalves (2012), na produção animal, assim como, em outras áreas da economia brasileira, a modelagem e a simulação são ferramentas de planejamento que permitem criar vários cenários e agregar a eles todas as informações que possivelmente irão influenciar no resultado final desejado.

Através de amplas revisões, e também de experimentações temos a capacidade de modelar e simular os mais distintos cenários produtivos, podendo utilizar diferentes arranjos para a obtenção de resultados que de algum modo possam balizar a tomada de decisões antes da implantação real de um destes tipos de cenário, ou até mesmo para o auxílio na execução de projetos agropecuários. Estes cenários ou modelos de produção podem agregar, juntamente as simulações de âmbito produtivo, também simulações que auxiliem na esfera administrativa, podendo, portanto, adicionar custos de produção reais que fazem parte do sistema de produção a ser simulado.

Os modelos que agregam componentes produtivos e econômicos, são conceituados como “modelos bioeconômicos” (Sant’Anna, 2009). Os quais, segundo o mesmo autor, estão caracterizados por utilizar as inter-relações entre os componentes biofísicos como, solo, plantas e animais e econômicos como, o mercado de insumos e de produtos

Para Sant’Anna (2009) a modelagem de processos bioeconômicos é caracterizada por um alto nível de complexidade, pois além dos componentes externos de mercado, os processos internos também possuem um comportamento variável, incerto e dinâmico, onde os fatores que descrevem os processos modificam-se ao longo do tempo.

A simulação dentro da produção pecuária tem sido utilizada de diversas formas e em distintos níveis de resolução, sendo que estes processos simulatórios podem considerar desde o indivíduo (animal) até a empresa/propriedade, incluindo neste último nível todos os aspectos biológicos e econômicos do sistema produtivo, permitindo assim avaliar a resposta dos indicadores nos quais se tem interesse (Berreta et al., 2011).

A pesquisa Brasileira nos últimos anos tem gerado um grande volume de informação técnica, trazendo ferramentas capazes de contornar restrições dos mais diversos tipos nos mais distintos sistemas de produção. Apesar deste fato, em alguns setores produtivos tem-se constatado baixos níveis de aplicação de tecnologia, principalmente pelo fato de muitos produtores ainda agirem de forma tradicional dentro de seus sistemas de produção, sejam eles agrícolas ou pecuários. Para Soares de Lima (2009) uma hipótese que permite explicar em parte este tipo de comportamento, é a dificuldade destes setores produtivos tem de dimensionar de forma adequada o impacto econômico da inclusão de tecnologia nestes sistemas produtivos.

É importante poder contar com ferramentas que permitam ao técnico visualizar claramente o efeito de alternativas tecnológicas em cenários complementares aos utilizados durante a etapa experimental. Especialmente quando a aplicação de certa tecnologia ou estratégia de manejo tem efeitos indiretos sobre os sistemas. Desta maneira se consegue validar uma técnica ou uma tecnologia, quantificar o seu impacto de forma objetiva, analisar a sensibilidade do seu uso e, no contexto do setor primário, reduzir as incertezas de suas aplicações em escala comercial.

2.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Os custos de produção, importante ferramenta de análise econômica, são variáveis desconhecidas pela imensa maioria dos produtores brasileiros, sendo esse desconhecimento um importante ponto de estrangulamento da cadeia produtiva pecuária, já que essas informações são imprescindíveis para o processo de tomada de decisões IEL/CNA/SEBRAE (2000) apud Viana (2008).

Quando se busca, dentro do arcabouço da administração, verificar a rentabilidade e quantificar os centros de gastos de uma atividade produtiva, está-se desenvolvendo uma análise de custos de produção, sendo esta uma das ferramentas mais utilizadas para a verificação da rentabilidade econômica das propriedades rurais. A correta elaboração dos custos de produção permite uma leitura mais clara da realidade da atividade produtiva e possibilita um diagnóstico mais preciso da real situação da propriedade frente aos diversos cultivos, culturas e explorações desenvolvidas Arbage (2000) apud Viana (2008).

Portanto, dentro de toda a abrangência atual das exigências que pairam sobre o produtor, um dos quesitos mais importantes é o conhecimento dos custos de produção dentro da propriedade. Sem conhecer os custos, o empresário não saberá se está efetivando ou não os lucros e nem tão pouco terá subsídios para tomar decisões corretas para direcionar sua empresa aos resultados positivos, ou melhores que os atuais.

Alguns conceitos devem ser definidos quando avalia-se economicamente alguma atividade, seja ela de qualquer âmbito de produção, para isso Crepaldi (2006) define os conceitos de custos conforme a sua aplicação como: Custos fixos, que são aqueles cujo o total não varia proporcionalmente ao volume produzido, como é o caso de impostos, depreciação de maquinários e estruturas. E também em custos variáveis, os quais variam proporcionalmente ao volume total produzido, como insumos utilizados, embalagens, horas extras, etc.

3 METODOLOGIA

As simulações foram realizadas através da utilização de planilhas eletrônicas, onde foram desenvolvidos os modelos econômicos e biológicos das atividades envolvidas nos sistemas de produção, os quais foram objetos de estudo.

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados três cenários, sendo:

Cenário 1 - Produção de soja (SOJ) – Produção de grãos no verão e pastagem como cobertura de solo no inverno.

Cenário 2 - Integração lavoura pecuária (ILP) – Produção de grãos no verão e produção animal em pastagens de inverno.

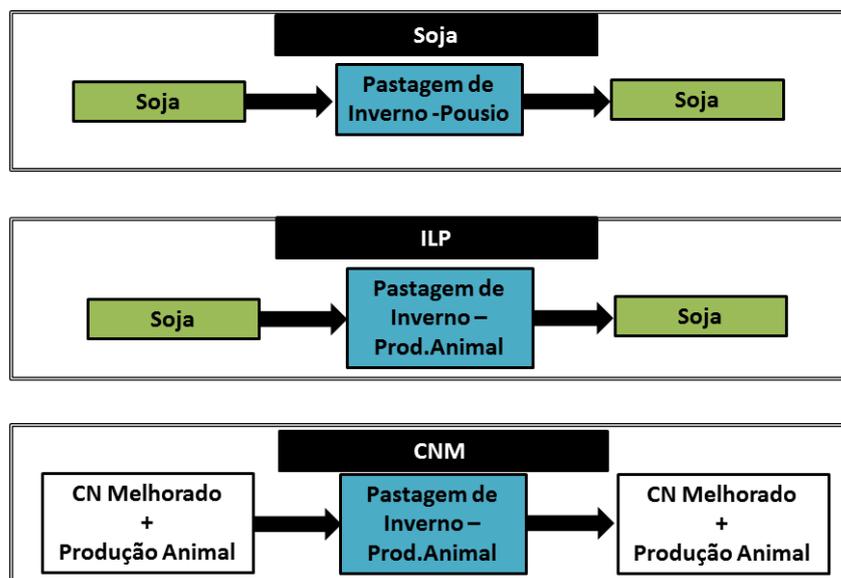
Cenário 3 - Campo nativo melhorado (CNM) - Produção animal em campo natural fertilizado no período de verão e no inverno em pastagens naturais fertilizadas e com introdução de espécies hibernais.

Para a obtenção dos dados referentes a insumos e tratamentos a serem utilizados, foram realizadas consultas com cinco assessores técnicos que prestam serviços agrônômicos no município de Dom Pedrito, os quais são responsáveis por mais de 60% das lavouras de Soja que possuem alguma forma de assistência técnica.

Em relação as consultas de valores de insumos necessários para a condução da cultura da Soja, os mesmos foram levantados em quatro empresas de insumos agrícolas.

Na Figura 1, os cenários estão descritos através de um modelo conceitual.

Figura 1-Modelo conceitual dos cenários de sistemas produtivos simulados.



Fonte: O Autor (2015).

3.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS

Produção de Soja (SOJ): nesse cenário foram simulados em âmbito produtivo e econômico a produção de lavoura de verão em uma área total de 300 hectares. A cultura utilizada neste cenário foi a Soja (*Glicine max* L. Merrill), a qual caracteriza-se por ser uma cultura de ciclo que pode variar de precoce, ao redor de 90 dias até variedades de ciclo longo, variando de 120 a 130 dias.

O manejo proposto para cultura da Soja neste cenário, parte primeiramente pela escolha da cultivar a ser plantada. Dentro deste aspecto a cultivar escolhida foi “BMX Potência RR1”, de ciclo intermediário (100 dias). A escolha desta se deu através de levantamento feito em empresas de venda de insumos e empresas de assessoria agrônômica, os quais afirmaram ser esta a cultivar mais plantada no município de Dom Pedrito.

Dentre os manejos de implantação da cultura, os mesmos foram baseados através de recomendações feitas pela Embrapa Trigo na publicação “Indicações Técnicas para o Manejo da Soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014” e também por consultores técnicos do município (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos processos e tratos culturais da cultura da Soja.

Processo	Produto Utilizado	Forma
Dessecação	Glifosato	Pulverização
Correção da acidez do solo	Calcário	Distribuidora de calcário a lanço
Tratamento de Sementes + Inoculação + Plantio	(Inseticida + Fungicida) + Inoculante + Semente + Adubo	Plantio-Direto
Aplicação de Herbicida Pré-emergente	Glifosato	Pulverização
Aplicação de Herbicida + Inseticida	Glifosato+ Metoxifenoazida	Pulverização
Aplicação de Inseticida	Profenofas (Fisiológico) Neonocotenóide (Contato) Piretróide + Antranilamida (Contato + Ingestão)	Pulverização
Aplicação de Fungicida	Estrobirulina + Triazol	Pulverização
Aplicação de Inseticida + Fungicida	Acefato(Inseticida) +Carboxiamida(Fungicida)	Pulverização

Fonte: O Autor (2015).

No processo de dessecação inicial para a transformação do componente vegetal existente em palhada, foram utilizados 4l de herbicida, representado pela molécula glifosato. O procedimento foi efetuado através da utilização de um pulverizador acoplado ao trator.

Para a correção da acidez do solo foi utilizada uma calcareadora/semeadoura a lanço acoplada a um trator, a quantidade de calcário utilizada foi na razão de 2,5 toneladas por hectare.

Para a adubação de base da implantação da cultura foram utilizados 250kg de fertilizante DAP (Diamônio fosfato-18-43-00), sendo que o processo da fertilização ocorreu na própria operação de plantio.

No procedimento de plantio da cultura da soja foram realizadas as operações de tratamento da semente, utilizando um equipamento específico para o processo, a densidade de sementes por hectare foi de 55kg, conforme a recomendação da cultivar. Para a inoculação das sementes o processo ocorreu na própria caixa de sementes da plantadeira, através da aplicação de inoculante específico para a cultura.

Em relação aos tratos culturais com o uso de agroquímicos, como a aplicação de herbicidas, inseticidas e fungicidas no período pós-emergência da cultura, os mesmos foram feitos via pulverização, sendo que a primeira aplicação pós-emergente foi realizada através da utilização de pulverizador acoplado a trator, e as pulverizações subsequentes foram realizadas com a utilização de um pulverizador auto-propelido pelo motivo de não causarem danos por esmagamento às plantas.

Para a aplicação de defensivos foram estipuladas as dosagens de cada produto conforme a recomendação técnica obtida e o tipo e ação do defensivo utilizado (Tabela 2).

Para a colheita dos grãos também foi utilizada a terceirização de serviço, com base nos valores praticados no município.

Tabela 2 - Descrição das dosagens e tipos dos defensivos utilizados na condução da cultura da soja.

Produto	Molécula	Dosagem/ha	Período da aplicação
Herbicida	Glifosato	4 litros	Pré-Plantio
Herbicida	Glifosato	2 litros	Pré-Emergente
Herbicida	Glifosato ¹	2 litros	Pós-Emergente
Inseticida	Metoxifenoziata ¹	0,2 litro	Pós-Emergente
Inseticida	Profenufós+Lefenuron ²	0,4 litro	Pós-Emergente
Inseticida	Tiametoxan+Lambda-cialotrina ²	0,250 litro	Pós-Emergente
Inseticida	Lambda-cialorina+Chlorantranilipole ²	0,100 litro	Pós-Emergente
Fungicida	Estrobirulina + Triazol	0,150 litro	Pós-Emergente
Inseticida	Acetamiprido+Alfa-cipermetrina ³	0,3 litro	Pós-Emergente
Fungicida	Estrobirulina+Pirazol-Carboxamida ³	0,200 kg	Pós-Emergente

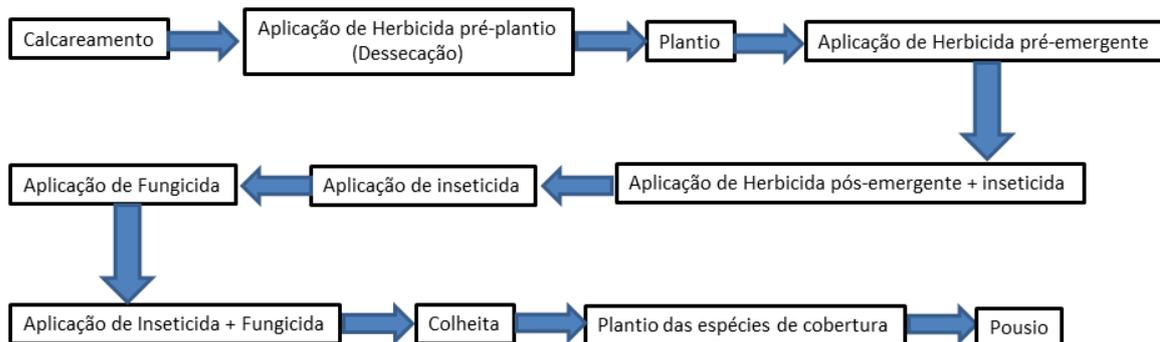
Fonte: O Autor (2015).

^{1,2,3} Cada número corresponde a uma aplicação conjunta dos defensivos.

No processo de rotação de culturas para a cobertura do solo no período hibernal desta mesma área, fez-se a utilização da implantação de uma cultura forrageira de inverno, sendo simulada a utilização do Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), na densidade de 25 kg/ha. A introdução da cultura forrageira foi considerada logo após o período de colheita da soja com a utilização de sobressemeadura através da utilização de serviço agrícola terceirizado, neste caso o uso de avião. Neste cenário a pastagem de inverno não foi utilizada para a produção animal, sendo somente considerado o acúmulo de massa verde para ser utilizada no sistema de plantio-direto como palhada, após a aplicação de herbicida no período de pré-plantio da cultura da soja.

Na Figura 2, podemos observar um modelo conceitual com os macroprocessos envolvidos na produção da cultura da Soja (Cenário SOJ).

Figura 2- Modelo conceitual dos macroprocessos da cultura da Soja.



Fonte: O Autor (2015).

Integração lavoura pecuária (ILP) - neste cenário foram realizadas simulações de forma semelhante ao cenário SOJ, fazendo-se a utilização da área no período estival com a exploração de grãos através da implantação da cultura da Soja em uma área total de 300 hectares.

A diferenciação entre estes cenários é de que no período outono-hiberno-primaveril, a área de pastagem foi utilizada para produção animal, até o momento de uma nova utilização da área para o plantio da lavoura de verão. Neste sistema produtivo as pastagens de inverno foram implantadas através da utilização de terceirização de serviços agrícolas com a utilização de avião, no mesmo formato do sistema SOJ. A diferenciação em relação ao cenário da produção de grãos foi a data de semeadura, que foi estipulada pelo estágio fenológico da cultura da soja, quando a cultura estava em estágio de desenvolvimento onde a grande maioria das plantas estavam amarelecidas (estádio R.7). A densidade de semeadura do Azevém estipulada para o cenário do ILP foi de 25 kg/ha.

Em relação à fertilização das áreas de pastagem, foi feita a utilização do fertilizante DAP (Diamônio fosfato – 18-43-00) na razão de 100 kg/ha no momento da sobressemeadura e fertilização nitrogenada com a utilização de Uréia (45-00-00) na proporção de 50 kg de uréia (22,5 de N) em cobertura, estipulada pelo aparecimento da 3ª folha do Azevém.

Delineou-se a entrada dos animais no dia 1 de Junho do ano corrente, com massa de forragem ao redor de 2.300 kg de MS/ha e oferta de forragem de 8% do peso vivo, para que fosse possível a obtenção de ganhos médios diários ao redor de 0,900kg/animal/dia. A lotação utilizada na simulação dos cenários que envolvem a produção animal foi fixada em um animal por hectare, com peso inicial de 350kg.

A permanência dos animais na área de pastagem de inverno foi simulada até o dia 1º de outubro do ano corrente, data esta em que iniciou a operação de aplicação de herbicida de ação total, para o posterior plantio direto da cultura de verão no dia 15 de outubro.

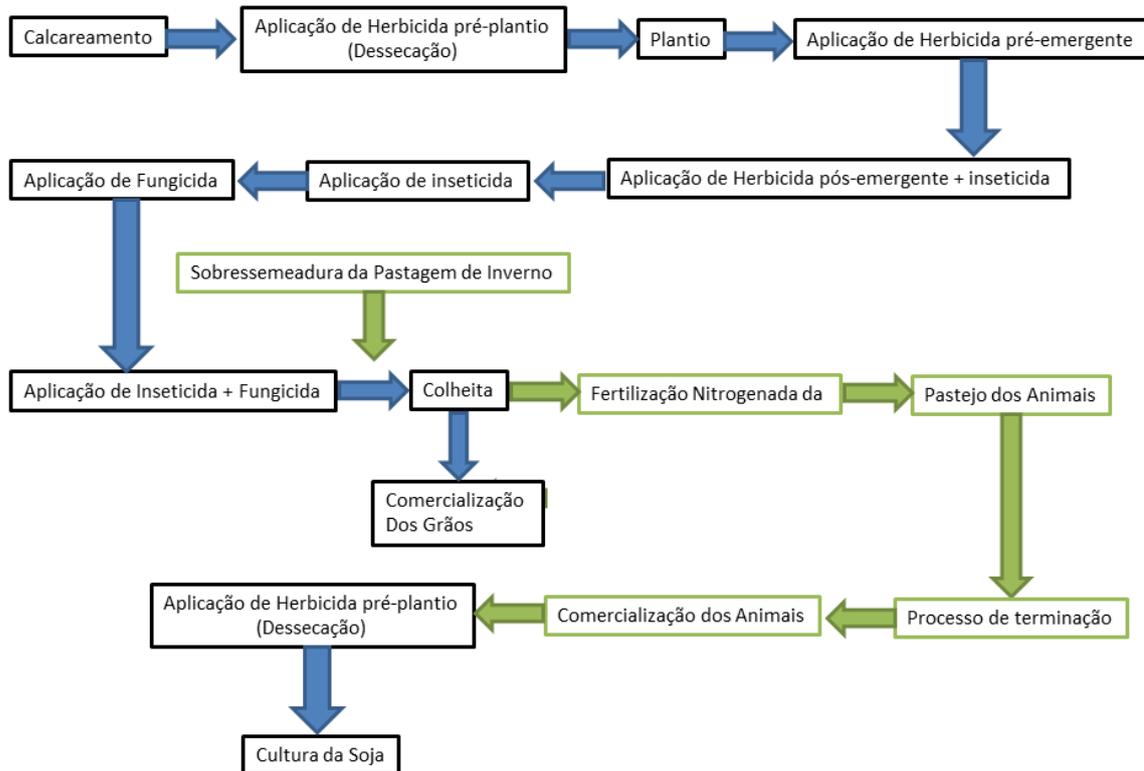
Em relação às características dos animais que foram introduzidos para o pastejo no processo de integração, os mesmos eram novilhos de raças britânicas com peso inicial de 350 kg de peso vivo. Estes animais após o período de utilização da pastagem estipulado para a o cenário, terminaram o ciclo de pastejo com peso vivo simulado de 458 Kg, totalizando um ganho de 108 kg por animal, no período de terminação.

Para a suplementação mineral dos novilhos foi estabelecido à utilização de sal mineral na razão de 100gramas/cabeça/dia de consumo, totalizando assim um consumo total de 12 kg no período de terminação para cada animal.

Em relação ao manejo sanitário utilizado no modelo de produção ILP, no início do período de terminação os novilhos foram vermifugados com a utilização de um vermífugo a base de Ivermectina a 1% de concentração. Para o controle de ectoparasitas foi utilizado um produto a base de Fluazuron, de aplicação *pour-on*.

Após o término do ciclo de pastejo nas pastagens de inverno, a área foi novamente utilizada com a cultura da Soja, iniciando assim um novo ciclo produtivo no sistema de ILP. Todos os processos envolvidos no cenário ILP estão descritos no modelo conceitual (Figura 3).

Figura 3 - Modelo conceitual dos macroprocessos do cenário ILP.



Fonte: O Autor (2015).

Campo nativo melhorado (CNM): este cenário foi simulado com produção animal durante as quatro estações do ano, através do uso de pastagens nativas melhoradas. Esse cenário foi caracterizado por simulações da produção animal, fazendo-se a utilização de fertilização, assim como a implantação de espécies forrageiras hibernais de forma direta no campo natural, em uma área total de 300 hectares.

Para a obtenção deste cenário foi simulada a utilização de implantação de pastagens hibernais através do uso de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Aveia-Preta (*Avena strigosa* Schreb.) através de plantio direto no campo natural, além de fertilização de base com a utilização do fertilizante DAP (Diamônio fosfato – 18-43-00) na razão de 100 kg/ha. Enfatiza-se que, anteriormente a implantação da pastagem hiberna, foi feito o acondicionamento do campo natural (redução de altura) através de uma operação de roçada terceirizada, assim como todas as operações de cultivo consideradas nesse trabalho.

Após o aparecimento da 3ª folha do Azevém foi realizada uma fertilização de cobertura com fonte nitrogenada através da utilização de Uréia (45-00-00) na proporção de 50 kg de uréia por hectare (22,5 de N). A introdução das espécies exóticas no campo natural foi feita em 1º de Março, onde a mesma ficou vedada até o dia 15 de Maio, quando ocorreu a

entrada dos animais, totalizando assim um período de implantação e crescimento pleno de 75 dias. Em relação à massa de forragem inicial no momento de entrada dos animais a mesma foi estipulada em 2.300 kg/MS/ha.

O período de utilização da pastagem de inverno implantada em campo nativo neste cenário totalizou 150 dias, até o dia 15 de Outubro, onde após esta data a área foi diferida para a maturação fenológica do Azevém, favorecendo assim a sua ressemeadura natural.

Os animais utilizados nesta simulação caracterizaram-se por serem de raça britânica e apresentaram peso vivo inicial no período de pastejo de 350 kg. O ganho de peso vivo médio diário foi estipulado em 0,900 kg/animal/dia. Após o período de utilização da referida, 150 dias, estes animais foram comercializados com peso vivo de 485 kg, totalizando assim uma produção de 135 kg de peso vivo animal.

O manejo nutricional, em relação à suplementação mineral, seguiu os mesmos moldes do sistema produtivo pecuário simulado no cenário anterior, neste mesmo sentido, o manejo sanitário seguiu as mesmas bases em relação a utilização dos produtos veterinários.

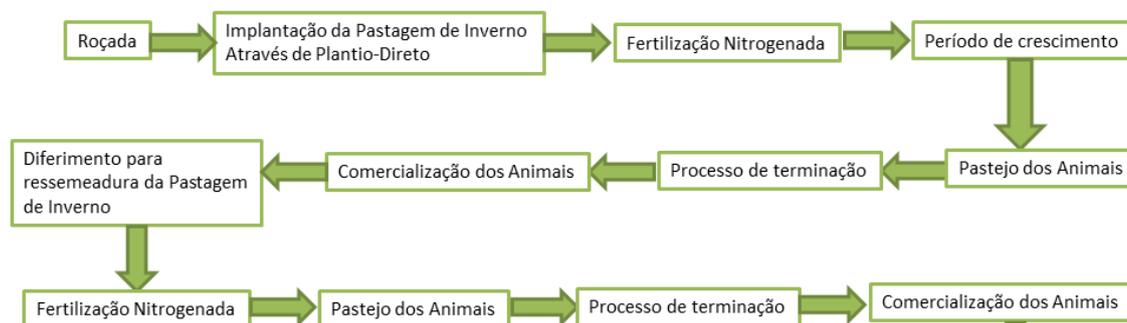
A partir do dia 15 de novembro do ano corrente esta área foi novamente utilizada com produção animal, após passar por um período de ressemeadura/diferimento, sendo que neste mesmo período ocorreu mais uma fertilização nitrogenada com a utilização de uréia, na razão de 50 kg/ha, aplicada com a utilização de avião.

No segundo ciclo de produção animal do cenário CNM os novilhos utilizados em sistema de pastejo tiveram características iguais as simuladas nos outros cenários em relação ao genótipo, em relação ao peso vivo inicial, o simulado para estes animais foi de 360 kg. A simulação de ganho médio diário para estes animais em pastejo no campo natural melhorado foi de 800 gramas diárias, chegando ao final dos 110 dias de pastejo, com peso final de 448kg, quando foram comercializados.

Após este último ciclo de pastejo a referida área foi novamente condicionada através da operação de roçada para a redução da competição do campo natural com o Azevém de ressemeadura natural, iniciando assim um novo ciclo de produção. Neste novo ciclo produtivo não ocorrerá a implantação da Aveia-Preta, visto que a utilização da mesma no primeiro ano só foi realizada pelo fato de a implantação da pastagem ter sido feita em sistema de plantio-direto e também pela característica de crescimento rápido que a espécie apresenta de fornecer forragem mais precocemente que o Azevém.

Através da visualização do modelo conceitual descrito na Figura 4 podemos observar os macroprocessos de manejo existentes no sistema CNM.

Figura 4- Modelo conceitual dos macroprocessos existentes no cenário CNM.



Fonte: O Autor (2015).

Para o desenvolvimento das simulações foram apurados os custos para cada processo realizado para a condução de cada uma das atividades tanto do gênero agrícola, como pecuário. As cotações foram realizadas no município de Dom Pedrito-RS, no período que abrangeu os meses de Maio e Junho de 2015, através de consulta do mercado e levantamento de orçamentos em empresas as quais fazem a terceirização de serviços agropecuários.

Da mesma forma, foram realizadas consultas de mercado para a obtenção dos valores referentes aos insumos utilizados dentro de cada um dos sistemas de produção. Considerando todo o pacote tecnológico de produtos utilizados para a implantação, condução e obtenção dos produtos gerados em cada cenário proposto.

Para a simulação da produtividade da cultura da soja, foram utilizados dados de produtividade média por hectare, para o município de Dom Pedrito – RS, esses dados foram fornecidos pelos escritórios municipais da EMATER, IRGA e Associação dos Agricultores do município de Dom Pedrito. Para a simulação da produção animal foram feitas revisões bibliográficas conforme o tipo de condução do sistema de produção para os cenários simulados.

3.2 Componentes dos custos de produção.

Para a distribuição dos custos de produção, os mesmos foram divididos conforme a sua aplicação. Para o melhor entendimento da distribuição dos custos, estes estão representados em tópicos nos quais serão descritos os produtos e operações utilizados em cada cenário para os sistemas produtivos correspondentes.

No presente trabalho todas as operações em que envolvem a utilização de maquinários foram simuladas através da utilização de terceirização, com valores operacionais levantados no município de Dom Pedrito-RS.

3.2.1 Componentes dos custos de produção da cultura da Soja

Em respeito aos itens que compõem custos de produção envolvidos no cenário simulado com a cultura da Soja – Cenário SOJ, os mesmos podem ser visualizados na Tabela 3, onde estão descritos o número de utilização de cada processo de implantação, condução e colheita da cultura de grãos.

Tabela 3- Quantificação dos processos na produção de soja.

Processo	Número de operações para a cultura da Soja	Unidade	Quantidade
Dessecação	1	Litro	4
Calcareamento	1	Kg	2.500
Plantio	1	-	-
Aplicações de defensivos ¹	5	Litro	5,6
Colheita	1	-	-
Sobressemeadura	1	kg	115

Fonte: O Autor (2015).

¹ Somatório da quantidade de todas as aplicações de defensivos.

Os insumos utilizados no sistema de produção da lavoura de Soja são apresentados na Tabela 4, enfatiza-se que as os produtos estão computados na área correspondente a um hectare.

Tabela 4 - Descrição dos insumos utilizados no processo de produção de soja.

Insumo	Número de utilizações
Calcário	1
Fertilizante	1
Inoculante	1
Tratamento de semente	1
Semente	1
Herbicida ¹	3
Inseticida ²	5
Fungicida ³	2

Fonte: O Autor.

¹ Insumo fracionado em 3 aplicações distintas (2 individuais; 1 associada).

² Insumo fracionado em 3 aplicações distintas.(1+herbicida ; 1 – 3 mecanismos de ação distintos; 1+fungicida).

³ Insumo fracionado em 2 aplicações distintas (1 individual; 1 + inseticida).

3.2.2 Componentes dos custos de produção do sistema ILP.

No cenário onde foi simulado o sistema de ILP, os processos envolvidos na composição dos custos de produção configuram a adição do sistema de produção pecuário. Sendo assim, os processos descritos na Tabela 3 e os insumos mencionados na Tabela 4, permanecem ativos neste cenário. Os processos e insumos utilizados na simulação da produção pecuária estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 - Insumos e processos utilizados no modelo de produção pecuário no sistema ILP.

Insumo	Número de utilizações	Unidade	Quantidade	R\$/hectare
Fertilizante ¹	2	Kg	100kg(DAP)- 50kg(Uréia)	R\$ 170,00 - R\$65,00
Carrapaticida	1	ml	40	R\$ 3,12
Vermífugo	1	ml	7	R\$ 1,68
Vacina Clostridiose ²	2	Dose	2	R\$ 1,32
Suplemento mineral ³	120	Kg	12	R\$ 18,00
Brincos de identificação	1	Unidade	1	R\$ 1,10
Funcionário ⁴	120	dias	120	R\$ 13,46
Operação				
Fertilização	2			R\$ 70,00

Fonte: O Autor.

¹ Fertilização na sobressemeadura e de cobertura.

² 1ª Vacinação no dia 0 com reforço aos 30 dias.

³ Fornecimento diário durante o período de terminação.

⁴ Funcionário de contratação temporária.

Nos componentes de custos do sistema ILP, a distribuição dos processos (operações) e insumos da cultura da Soja segue o mesmo molde do cenário SOJ. Neste modelo produtivo foram computados juntamente os processos e insumos de produção do sistema pecuário neste cenário.

3.2.3 Componentes dos custos de produção do cenário Melhoramento de Campo Natural

No cenário simulado com a produção animal em pastagens naturais melhoradas ocorre uma modificação bastante significativa em relação aos componentes que estruturam o sistema de produção. Basicamente este cenário é representado somente pela produção de novilhos para abate em pastagens naturais melhoradas, removendo a cultura da soja deste cenário.

Os componentes que fazem parte da composição dos custos deste cenário serão descritos na Tabela 6, representada pelas operações/processos utilizados, e na Tabela 7, onde estão descritos os insumos utilizados.

Tabela 6 - Descrição das operações/processos realizados no cenário Melhoria de Campo Natural.

Processo	Número de utilizações	R\$/ hectare
Roçada	1	R\$ 60,00
Plantio-direto	1	R\$ 100,00
Fertilização ¹	3	R\$ 105,00

Fonte: O Autor.

¹ Fertilização no plantio e fertilizações posteriores em cobertura.

Tabela 7- Descrição dos insumos utilizados no cenário Melhoria de Campo Natural.

Insumo	Número de utilizações	Unidade	R\$/ hectare
Fertilizante	3	Kg	R\$ 205,00
Sementes	1	Kg	R\$ 231,00
Carrapaticida	3	ml	R\$ 3,12
Vacina Clostridiose	4	dose	R\$ 2,64
Vermífugo	4	ml	R\$ 3,84
Suplementação Mineral	260	kg	R\$ 31,20
Brinco de identificação	2	unidade	R\$ 2,20
Funcionário	365	dias	R\$ 40,40

Fonte: O Autor (2015).

4 Resultados e Discussões

Na Tabela 8 estão descritas as produtividades da cultura da Soja no município de Dom Pedrito – RS nas últimas 4 safras de grãos. Para a confecção da Tabela foram utilizados dados fornecidos pelo escritório municipal da EMATER, empresa na qual faz o acompanhamento das safras agrícolas no município.

Através desta Tabela pode-se observar a grande variação de produtividade de grãos de soja que existe no município, fato este determinado principalmente pelas adversidades climáticas que ocorrem nesta região no período de exploração da cultura, principalmente pela irregularidade na distribuição dos índices pluviométricos.

Outro ponto a ser observado que está intimamente relacionado aos fatores climáticos é a presença de pragas na cultura da soja, como fungos e insetos, os quais são responsáveis também pelo menor rendimento de grãos.

Tabela 8 - Produtividade total e média de Soja no município de Dom Pedrito-RS nas últimas quatro safras.

Safra	Área plantada (mil ha)	Produtividade (em mil kg/ha)	Sacos/ha
2014/2015	76.000	2.220	37
2013/2014	76.000	1.920	32
2012/2013	70.000	2.730	45,5
2011/2012	47.000	2.460	41
Média do período		2.332	38,8

Fonte: O Autor (2015).

No cenário SOJ o custo de produção por hectare alcançou R\$2.291,75 como está descrito na Tabela 9. Na relação de troca com a cotação atual da saca de 60 kg, de R\$ 61,00, devem ser produzidos no mínimo 37,5 sacas por hectare para cobrir os custos totais simulados.

Considerando os custos de produção, em sacas de soja por hectare e a média das últimas quatro safras no município, o resultado é de 1,3 sacas por hectare (38,8 – 37,5), ou, na cotação atual, um valor de R\$79,3 por hectare.

Ressaltando que nestas simulações não estão sendo considerados impostos, juros de financiamentos, mão de obra adicional, frete de insumos e grãos, royalties de sementes e valor

de arrendamento. Este último ponto não faria parte desta simulação, pois a área de lavoura é capital próprio.

Com relação aos dados apresentados na Tabela 9, os desembolsos por hectare estão compilados por processo, nos quais abrangem todos os insumos e serviços utilizados desde a pré-implantação a colheita da cultura da soja.

Tabela 9 - Descrição dos processos referentes à produção de grãos e custos de cada operação por hectare no cenário SOJ.

Operação	Custo/R\$/ha	
Dessecação	R\$	98,00
Calcareamento	R\$	375,00
Plantio	R\$	809,25
Aplicações de defensivos	R\$	482,00
Colheita	R\$	279,00
Sobressemeadura	R\$	248,50
Total	R\$	2.291,75

Fonte: O Autor (2015).

No cenário da ILP, os resultados simulados para o cenário SOJ permanecem iguais. O ponto de diferenciação neste cenário é a produção animal no período de outono-inverno-primavera. Na Tabela 10, podemos visualizar a descrição dos custos por hectare dos insumos utilizados para a produção animal neste cenário. A distribuição dos valores simulados deu-se através da simulação realizada sobre a lotação e carga animal utilizada neste cenário.

Em relação aos custos de implantação da pastagem de inverno neste cenário, a mesma sofre diferenciação do cenário SOJ por ter a utilização de duas fertilizações adicionais, sendo uma no momento da sobressemeadura e outra fertilização de cobertura, como citado na descrição dos cenários. Este item de custo foi simulado na composição dos custos totais por hectare do sistema de produção animal do referido cenário.

Para a simulação de quilogramas de carne mínimo a ser produzido por hectare para a amortização dos custos de produção, foi utilizada a cotação de R\$/Kg do boi gordo corrente, que no momento da simulação alcançou patamares de R\$5,10 na região.

Tabela 10 - Descrição dos processos, insumos utilizados e custos por hectare referentes à produção animal no cenário ILP.

Item	R\$ / hectare	
Insumos Veterinários	R\$	6,36
Insumos Pastagem	R\$	235,00
Mão de Obra	R\$	43,47
Outros	R\$	5,30
Total	R\$	290,13

Fonte: O Autor(2015).

Como resultado bruto por hectare na situação do cenário simulado devem-se ser produzidos 56,88 kg de boi gordo por hectare para a amortização do valor total investido por hectare. Na descrição do modelo de produção animal do cenário ILP foi proposta a produção de 108 kg de peso vivo por hectare no período de utilização da pastagem de inverno. Através disso obteve-se resultado de R\$550,80 por hectare, para a produção de peso vivo simulada.

Como resultado bruto por hectare deste sistema de produção animal obteve-se valores de R\$ 260,67. No entanto custos como impostos, fretes, depreciação de cercas e centros de manejo não foram considerados nessa simulação.

Considerando o item mão de obra, o mesmo foi estipulado em contratação temporária do empregado rural, para a obtenção do custo por hectare a base de cálculos partiu do salário mensal acumulado no período de 120 dias, dividido pela área total do cenário simulado.

No item classificado como outros estão inclusas a suplementação mineral que foi fornecida para os animais nesta simulação e o investimento em comedouros.

A receita bruta total do cenário ILP totalizou R\$339,97 por hectare com o somatório das receitas brutas da lavoura de soja e da produção animal.

Na Tabela 11 e 12 estão descritos os processos e insumos utilizados para as simulações do cenário Campo Natural Melhorado com seus respectivos custos por hectare. A simulação neste cenário caracterizou-se por não ter a integração lavoura-pecuária, simulando assim somente a produção animal ao longo do período proposto.

Tabela 11 - Descrição dos processos utilizados e custos por hectare no cenário CNM.

Item	R\$ / hectare
Roçada	R\$ 60,00
Calcareamento	R\$ 245,00
Plantio	R\$ 488,50
Fertilizações de Cobertura	R\$ 190,00
Total	R\$ 983,50

Fonte: O Autor (2015).

Tabela 12 - Descrição dos insumos, mão de obra e custos por hectare no cenário CNM.

Item	R\$ / hectare
Insumos Veterinários	R\$ 21,60
Mão de Obra	R\$ 40,40
Outros	R\$ 49,30
Total	R\$ 111,30

Fonte: O Autor(2015).

No cenário simulado os custos de produção dos dois ciclos de terminação totalizaram R\$1.049,80 por hectare. Para que o custo de produção total simulado fosse amortizado a produção em Kg de peso vivo por hectare deveria ser de 205,84Kg entre os dois ciclos de terminação no qual existem neste cenário.

No primeiro ciclo de terminação que totalizou 150 dias, foram produzidos 135 Kg/PV/Ha, totalizando uma receita bruta de R\$ 688,50.

No período correspondente ao segundo ciclo de terminação que totalizou 110 dias de pastejo, foram produzidos 88 Kg/PV/Ha, com receita bruta de R\$ 448,80/Ha.

No somatório das receitas brutas dos dois ciclos de pastejo do cenário CNM, foram atingidos valores de R\$ 1.137,30 por hectare, e um resultado bruto de R\$ 87,50. Visto que, não foram considerados impostos, fretes e depreciações.

Para uma melhor visualização dos resultados obtidos em cada sistema de produção os mesmos estão descritos na Tabela 13.

Tabela 13 - Descrição do Custo Total, Resultado Bruto e Lucro Bruto dos cenários simulados.

Cenário	Custo Total/ ha	Receita Bruta/ ha	Lucro Bruto/ ha
SOJ	R\$2.291,75	R\$2, 366,80	R\$79,3
ILP	R\$ 2.581,88	R\$2.917,60	R\$335,72
CNM	R\$1.049,80	R\$1.137,30	R\$87,50

Fonte: O Autor (2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas simulações realizadas para os distintos cenários a melhor receita bruta foi apresentada pelo cenário com Integração Lavoura-Pecuária, seguida pelo Campo Nativo Melhorado e Lavoura de Soja.

Para os resultados apresentados, alguns pontos devem ser avaliados antes de uma conclusão de qual é o cenário mais rentável, em relação a isso a lavoura de soja é uma cultura de alto risco, pois pode sofrer de forma drástica qualquer tipo de adversidade climática que ocorra. Ainda em relação ao cenário SOJ, as produtividades em sacas por hectare devem ser maiores para que os resultados econômicos sejam maiores. Para que isso seja realizado previamente a planificação de locais para o plantio devem ser muito bem avaliadas, principalmente pelo fato das características edáficas dos locais de uso.

No cenário CNM, os investimentos iniciais em correção da acidez com calcário e plantio do Azevém são elevados em relação à proporção dos custos de implantação, porém se manejados da forma proposta neste cenário com um período de diferimento para a ressemeadura natural, o processo de plantio para o ano subsequente é eliminado. Além disso, os ganhos indiretos em melhorias nos atributos de estrutura do solo, composição química, diversidade microbológica e capacidade de infiltração de águas são melhorados com o passar do tempo.

O cenário ILP além de apresentar o melhor resultado econômico, encaixa-se como uma grande ferramenta nos atuais modelos de produção de soja, pois além de elevar a receita bruta por hectare, traz uma grande diversidade de ganhos indiretos como exemplo os citados no parágrafo acima referentes ao CNM.

Outro ponto que deve ser melhor definido é em relação a categoria animal a ser utilizada nos sistemas de produção, pois categorias mais jovens apresentam maior eficiência de ganho de peso, além de poder elevar a lotação por hectare. Junto a essa afirmação, simulações com diferentes relações de preço entre distintas categorias de animais podem ser utilizadas, para que possam ser obtidas maiores margens de lucro por hectare.

Como critério de avaliação de cada cenário pode-se utilizar a análise de risco das atividades produtivas simuladas, onde através desta se tem uma maior perspectiva de qual o cenário apresenta a maior segurança para ser utilizado em relação a investimentos e ao retorno dos mesmos.

Nas simulações realizadas, os custos fixos dos cenários propostos não foram simulados pela pouca diferença que se estabelece entre cada cenário, levando em conta que cálculos mais precisos podem ser utilizados em estudos futuros, assim como a utilização de distintas categorias e espécies de animais de produção em sistemas agropastoris.

REFERÊNCIAS

Aguinaga, Angelo Antonio Queirolo. **Relações planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária**. 2005. 113f. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Antoniali, Luis Marcelo . **Contabilidade Gerencial Agropecuária**. In 3 ° Encontro de Atualização Técnica em Pecuária Leiteira, Jaboticabal – SP, p 1-17, 1998.

Balbinot Junior, et al . Da Veiga, Milton. **Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas**. Ciência Rural, Santa Maria, Online,2009.

Barioni, Luis Gustavo et al. **Modelos de tomadas de decisão para produtores de ovinos e bovinos de corte**. In: simpósio internacional de produção animal: modelos para a tomada de decisões na produção de bovinos e ovinos, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Pallotti, 2002. p. 05-58.

Berreta, Virginia, et al . **Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa. V.31, n.2, p.991-1001, 2011.

Carvalho, Paulo César de Faccio, et al., **Indicadores para avaliar sistemas de integração lavoura e pecuária de corte**. In: Silva, J.L.S et al. (Eds.) Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Bioma Pampa, Pelotas, 2009. CD ROM.

Carvalho, Paulo César de Faccio, et al., **Integração soja-bovinos de corte no Sul do Brasil**. Porto Alegre, 2011. 60 p. ISBN: 978-85-912894-0-0.

Cassol, Luís César. **Relações solo-planta animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 143f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

Crepaldi, Silvio Aparecido. **Contabilidade Rural: uma abordagem decisorial**. 4ª Edição. São Paulo. Atlas, 2006.

Cultivo do Arroz Irrigado. Embrapa Clima Temperado - Sistemas de Produção, 3 ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica Nov./2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap03.htm> . Acessado em 23de abril de 2015.

Difante, Gelson dos Santos et al. **Produção de forragem e rentabilidade da recria de novilhos de corte em área de várzea.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 2, p. 433-441, 2005.

Gonçalves, Sergio Luis, et al. **Integração Lavoura-Pecuária.** In: Circular técnica 44. Embrapa Soja. Londrina, 2007. ISSN 1516-7860.

Gonçalves, Daniel da Silva. **Simulações Zootécnicas e Análise econômica da criação de cordeiros para abate produzidos com ou sem uso de creep feeding.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pampa.

IRGA – Instituto Riograndense do Arroz. Disponível em : <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4215/safras> . Acessado em: 23 de Abril de 2015.

Macedo, Manuel Claudio Motta. **Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas.** R. Bras. Zootec., v.38, p.133-146, 2009 (supl. especial). <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38nspe/v38nspea15.pdf>

Novais, Ronaldo. et al. **Retorno econômico em função da terceirização dos serviços agrícolas ao nível de propriedade.** Custos e @gronegocio *on line* - v. 5, n. 2 - Mai/Ago - 2009. ISSN 1808-2882.

Peck, S.L. Simulation as experimente: a philosophical reassessment for biological modeling. In: Soares de Lima, Juan Manuel Lapetina. **Modelo bioeconómico para evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna em Uruguay.** Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universidad Politecnica de Valencia, 2009. 269 p.

Reis, R.P.; Medeiros, A.L.; Monteiro, L.A. **Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais**. Lavras: DAE/PROEX/UFLA, 2001. 23 p.

Sant'Anna, Danilo Menezes. **Modelagem bio-econômica para planejamento e tomada de decisão em sistemas agropecuários**. Porto Alegre, 2009. 293 f. Tese (Doutorado – Plantas Forrageiras). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SEBRAE/ SENAR/ FARSUL. **Diagnósticos de sistemas de produção da bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Relatório, 2005. 265p

Silveira, Vicente Celestino Pires. **Pampa corte – um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte**. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.3 p.543-552, 2002 ISSN 0103-8478.

Soares de Lima, Juan Manuel Lapetina. **Modelo bioeconómico para evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna em Uruguay**. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universidad Politecnica de Valencia, 2009. 269 p.

Viana, José Garibaldi Alves. Pires, Vicente Celestino Silveira. **Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos**. Custos e @gronegocio on line - v. 4, n. 3 - Set/Dez - 2008. ISSN 1808-2882.

APÊNDICES

Tabela 14 - Descrição dos valores de serviços terceirizados realizados no município de Dom Pedrito.

Descrição	R\$/há
Gradagem (Aradoura)	R\$ 100,00
Gradagem (Niveladoura)	R\$ 70,00
Semadura a Lanço/Fertilização	R\$ 25,00
Plantio Direto	R\$ 100,00
Roçada 1 (áreas limpas)	R\$ 60,00
Roçada 2 (áreas sujas)	R\$ 120,00
Pulverização (Pulverizador)	R\$ 30,00
Pulverização (Auto-propelido)	R\$ 20,00
Colheita (Soja)	4,5 sacos
Avião semeadura	R\$ 30,00
Avião pulverização	R\$ 25,00
Avião fertilização	R\$ 30,00

Fonte: O Autor (2015).

Tabela 15 - Descrição de insumos utilizados nos cenários de produção animal.

Produto	Unidade	Valor	Quantida de Utilizada	Valor Total/há	Observação
Vermifugo	Litro	R\$ 240,00	0,008	R\$ 1,92	Ivermectina 1% -Ouro Fino (1ml-50kg)
Vacina Clostridiose	Dose	R\$ 0,66	1	R\$ 0,66	Multivalente
Carrapaticida	Litro	R\$ 78,00	0,04	R\$ 3,12	Fluazuron- Acatack (5ml-50kg)
Mineralização	Kg	R\$ 1,50	0,1	R\$ 0,15	Maxxi Peso Pastagem c/ Ionóforo (cons. 80-100g/dia) - 30kg
Brincos	unidade	R\$ 1,15	1	R\$ 1,15	
Funcionário	mensal	R\$ 1.010,00	5	R\$ 16,83	De acordo com o dissídio salarial do Sindicato rural de DP
Adubo Base (DAP)	tonelada	R\$ 1.700,00	0,1	R\$ 170,00	100 kg/há
Adubo Cobertura (uréia)	tonelada	R\$ 1.300,00	0,05	R\$ 65,00	50 kg/há
Calcáreo	tonelada	R\$ 110,00	2	R\$ 220,00	
Semente Aveia-Preta	Kg	R\$ 0,90	90	R\$ 81,00	
Semente Azevém	Kg	R\$ 5,50	25	R\$ 137,50	
Cocho					
Mineralização	unidade	R\$ 1.200,00	1	R\$ 4,00	

Fonte: O Autor (2015).

Tabela 16 - Descrição dos insumos utilizados para a simulação das lavouras de Soja nos cenários SOJ e ILP.

Processo	Etapa de Aplicação	Molécula	Quantidade/há	Custo por hectare	Forma de aplicação	Tipo de defensivo	Nome comercial	
Dessecação	Pré	Glifosato	4 litro/	R\$ 78,00	Apl. Conjunta	Herbicida	Zapp Qi	
1ª	Pós(Pré-emergência)	Glifosato	2 litro/	R\$ 78,00	Apl. Conjunta	Herbicida	Zapp Qi	
2ª	Pós(3º trifólio)	Glifosato	2 litro/	R\$ 78,00	Apl. Conjunta	Herbicida	Zapp Qi	
	Pós(3º trifólio)	Metoxifenoazida	200 ml			Fisiológico	Intrepid	
3º	Pós		400 ml	R\$ 35,00	Apl. Conjunta	Fisiológico	Curion	
	Pós		250 ml	R\$ 35,00		Inseticida Contato	Engeo Pleno	
	Pós		100 ml	R\$ 41,50		Inseticida Contato e Ingestão	Ampligo	
4ª	Pós	Estrobirulina + Triazol	150 ml	R\$ 18,00		Fungicida Sistemico	ScoreFlex	
5ª	Pós	Acefato	300 ml		Apl. Conjunta	Inseticida Sistemico	Fastac duo	
	Pós	Carboxamida	200 grama	R\$ 80,00		Fungicida Sistemico	Elatas	
Trat. Semente			250ml/100 kg	litro		R\$ 111,25	Inseticida	Cruiser
Trat. Semente			100ml/100 kg	litro		R\$ 44,50	Fungicida	Maxxin
Inoculante			100g/50kg	ml		R\$ 7,50		Atmo

Fonte: O Autor (2015).