



Revista  
Técnico-Científica



## CENÁRIOS PRODUTIVOS EM SOLOS RECUPERADOS COM A ADUBAÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS

Roberto de Castro<sup>1</sup>; Claudia Maria Prudêncio De Mera<sup>2</sup>; Jackson Ernani Fiorin<sup>3</sup>

Mestre em Desenvolvimento Rural, Universidade de Cruz Alta<sup>1</sup>; Doutora em Desenvolvimento Rural, Universidade de Cruz Alta<sup>2</sup>; Doutor em Ciências do Solo, Universidade de Cruz Alta<sup>3</sup>

**RESUMO:** A atividade agrícola em áreas recuperadas conjuntamente ao emprego de fertilizantes naturais é de vital importância para as aspirações de um uso racional dos recursos naturais e da proposta de produção com sustentabilidade. Agricultores tomam decisões de produção com base no seu conhecimento de produção rural e na aptidão produtiva da propriedade. Este estudo tem o objetivo de proporcionar cenários de produção em áreas recuperadas pelo uso de dejetos líquidos suínos para produzir com sustentabilidade e eficiência econômica em propriedades de pequeno e médio porte. As discussões abordadas e os cenários de produção agrícola e pecuário partem de um cenário real e permitem extrapolações da realidade agrária para auxiliar na tomada de decisão com o uso dos dejetos líquidos suínos na fertirrigação. Os cenários fornecem opções para a decisão econômica do produtor rural pela integração rural sustentável. A metodologia foi de uma pesquisa descritiva com base no estudo de caso e no balanço financeiro real. Considera-se que reinvestir na suinocultura apresentou um cenário com o maior retorno de margem para a propriedade.

Palavras-chaves: Dejetos líquidos suínos. Cenários de produção. Produtores rurais.

### ***PRODUCTION SCENARIOS WITH THE USE OF LIQUID PIG MANURE FERTILIZATION***

**ABSTRACT:** *The agricultural activity in areas recovered together with the use of natural fertilizers is of vital importance for the aspirations of a rational use of the natural resources and the proposal of production with sustainability. Farmers make production decisions based on financial analysis, their knowledge of rural production and the productive ability of the property and the decision of what to produce. This work aims to provide scenarios of production in recovered areas, using liquid swine manure to produce with sustainability and economic efficiency in small and medium sized properties. The discussions discussed and the scenarios of agricultural and livestock production start from a real scenario and allow extrapolations of the agrarian reality to assist decision making with the use of liquid swine manure in the fertirrigation. The scenarios provide options for the economic decision of the farmer for sustainable rural integration. The methodology was a descriptive research based on the case study of real property and based on the actual financial balance sheet. Based on the results, it is hoped to provide options for the best decision of the rural producer that is choosing to integrate sustainable rural production.*

*Keywords: Liquid swine manure. Production scenarios. Farmers.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os cenários de produção voltados à propriedades rurais são preocupações atuais em fornecerem possibilidades de produção em áreas rurais que foram recuperadas de degradação por erosão e perda de fertilidade (DIAS et al, 2013; PINI et al, 2014; MOSSMANN et al, 2016). A degradação dos solos pela perda de fertilidade e a ação erosiva tem sido amplamente discutida em decorrência dos efeitos na esfera ambiental como perda de camadas do solo, a deterioração do ecossistema, poluição e assoreamento dos cursos de água (MILLER, 2007). Destes problemas, a recuperação da fertilidade pode ser alcançada por meio dos dejetos líquidos suínos.

O estudo de Dias et al. (2013) apresenta um cenário de produção de suínos com a extrapolação da viabilidade de aproveitar os dejetos líquidos suínos para a produção de energia, além da fertilização em áreas degradadas. Outro trabalho, de Pini et al. (2014) apresenta simulação de produção de bovinos na região do Mato Grosso do Sul com detalhamento dos custos e possibilidades do mercado. Ainda colaborara com esta temática a produção de Mossmann et al. (2016) que compara a produção de feno e gado de corte e foi um dos motivadores a inserir nos cenários a produção de feno de alfafa fornecendo fundamentação teórica para esta produção.

O estudo aqui proposto é uma pesquisa considerada descritiva realizada através de trabalho de revisão bibliográfica, sendo um relato detalhado de um fenômeno social (GODOI; MELLO; SILVA, 2010). O estudo de caso a ser apresentado nesta pesquisa, é uma iniciativa de produtores em uma propriedade que passou por um processo de recuperação de solo e fertilidade através do uso de dejetos de suínos e com e fertirrigação. Sendo assim, este estudo vai de encontro ao proposto por Miller (2007) onde é necessária a busca por soluções individuais para fazer a diferença na busca do desenvolvimento sustentável.

Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar o impacto técnico e econômico da utilização de dejetos líquidos suínos na produção rural em áreas com solos recuperados, em diferentes cenários de produção.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa tem o problema estudado por uma abordagem qualitativa. Esta para Prodanov e Freitas (2013) caracteriza-se por valorizar os aspectos não apreensíveis pela análise estatística, ampliando a valoração da subjetividade. Para atingir os objetivos deste estudo, foi realizado um levantamento, classificação e interpretação dos dados referentes ao tema. A pesquisa descritiva para Gil (2009) tem como objetivo principal a descrição das características de determinada amostra, população ou fenômeno, estabelecendo relações entre as variáveis.

No estudo de caso qualitativo não se trabalha com o conceito de amostragem estatística, cabendo ao pesquisador determinar a saturação de dados e quando encerrar a pesquisa de campo (TAYLOR E BOGDAN, 1998). Nessa perspectiva para Godoy in Godoi, Mello e Silva (2010) o estudo de caso auxilia aprofundar a investigação dos fenômenos humanos e sociais por meio de uma visão holística e positivista com a mescla de dados quantitativos e qualitativos.

O trabalho utilizou-se da pesquisa bibliográfica e a pesquisa bibliográfica segundo Godoi, Mello e Silva (2010) quando elaborada a partir de material já publicado, busca informações e dados de publicações, constituído principalmente de livros, artigos e teses de periódicos de origem nacional ou internacional, e na internet, realizados por outros pesquisadores.

A coleta de dados de caráter qualitativo foi realizada em dezembro de 2016, por meio de uma pesquisa de campo e de entrevista semiestruturada de maneira a proceder a uma pesquisa de investigação social para que este estudo de caso seja “um método de olhar a realidade social” (GOODE & HART, 1968, p. 421). O estudo foi realizado por meio de entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender as questões e situações relativas. O roteiro da entrevista pode ser aperfeiçoado ou modificado durante a pesquisa (GODOI; MELLO; SILVA, 2010).

### 2.2 Caracterizando do estudo de caso

A área de estudo está localizada no município de São Nicolau, região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O município é caracterizado pela produção pecuária,

principalmente bovinos. A distribuição das terras no município é de 25.745 hectares para pastagens e 13.387 hectares de lavouras (IBGE, 2006). Climatologicamente São Nicolau se encontra na faixa subtropical, pertencendo à bacia do Uruguai tendo acesso aos rios Ijuí, Piratini e Uruguai, na região há curtos períodos de estiagem (INPE, 2017). A propriedade em estudo funciona no regime de sociedade entre dois produtores, integrada mesmo com patrimônios distintos, e cuja área somada chega a 100 ha para a produção de carne suína e bovina. A caracterização dos produtores é de um ser agricultor familiar, denominado de produtor A, que trabalha sozinho na propriedade e o outro produtor não familiar, denominado de produtor B, que contratou um funcionário para apoiar na produção da propriedade.

O DLS, por ocasião da pesquisa de campo, apresentava a densidade de 1025 kg/m<sup>3</sup> e esta medida foi à base de cálculo de nutrientes para todos os cenários, conforme os dados da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2016). Nesta densidade cada metro cúbico de DLS possui 4,21 kg de N; 3,75 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 2,06 kg de K<sub>2</sub>O. Ainda é importante destacar que o solo apresentou pH entre 5,7 e 6,0 nas amostras coletadas e analisadas pelos proprietários.

### **2.3 Estudando os cenários produtivos para o uso de áreas recuperadas**

No trabalho os cenários serão formados pela delimitação dos fatores a serem quantificados nas discussões. Neste estudo foi seguida a orientação de Becker et al. (2002), que adota como agricultura sustentável a diversificação produtiva e lógica de subsistência com a redução do uso de insumos externos, adubação orgânica, conservação do solo e redução de custos.

O cenário real, obtido por meio da pesquisa de campo e da análise do fluxo de caixa da sociedade entre os proprietários A e B, permite calcular os custos de produção da propriedade, com base nos custos reais. Por meio de pesquisa bibliográfica é possível estimar os custos para diversos cenários produtivos. Limitando-se a cenários agrícolas e pecuários mais vocacionados para o município. A decisão das culturas e cenários de produção a serem analisados foi tomada a partir da aptidão produtiva regional e da utilização de DLS para a fertilização do solo. As culturas agrícolas escolhidas foram milho e trigo por necessitarem de nitrogênio, nutriente encontrado em abundância nos DLS e cenários pecuários de produção de

carne bovina e leite com pastagens, alfafa e silagem de milho e sorgo. Por fim, foi pensado em reverter à área para a produção de milho e trigo no esforço de produzir a própria ração na propriedade como forma de maximizar os ganhos com a produção de carne suína.

Na Tabela 1 será apresentada a necessidade de nutrientes (NPK) necessários a produção esperada nos cenários produtivos, em seguida, a Tabela 2 apresenta elementos como receitas da propriedade a receita líquida dos suínos (RS) obtida pelo sistema de parceria com integradora, a receita bruta da engorda dos bovinos (RB), o resultado das receitas ocupa a coluna da receita operacional (RO), a RO é obtida pela soma  $RS + RB$ . Os custos da propriedade são apresentados na coluna dos custos operacionais (CO) e permitem o cálculo do montante operacional (MO), este é calculado pela subtração entre a  $RO - CO$ . A Variação, coluna (Var), entre  $MO/RO$  permite entender se a propriedade rural está operando com lucro ou prejuízo durante o período de análise dos dados. Os investimentos na propriedade foram lançados em separado na coluna (I) e o resultado final do ano financeiro compõe a coluna (R). A Tabela 3 apresenta os resultados do cenário agrícola contendo as necessidades nutricionais e resultados financeiros para as culturas do milho e trigo. A Tabela 4 apresenta as necessidades nutricionais e custos de produção de forrageiras que servirão de suporte para os cálculos dos cenários para produção pecuária. Por fim, na Tabela 5 são apresentados os cenários produtivos pecuários, um balanço dos custos de produção, receita e resultado anual para: bovinocultura de corte, bovinocultura corte com produção de alfafa feno, bovinocultura corte com produção de trigo duplo propósito, bovinocultura de leite e suinocultura com a produção da ração na propriedade.

Os cenários considerados no estudo utilizam as seguintes premissas, os custos foram retirados de pesquisas bibliográficas relacionadas e do custo de produção da propriedade, cenário real, os cenários apresentados levam em consideração as possibilidades de utilização dos dejetos líquidos suínos e a infraestrutura existente na propriedade. A partir dos dados do cenário real serão baseados três cenários: um agrícola (produção de milho e trigo), um cenário de pecuária de corte e um cenário para a produção de leite

Pode-se afirmar ainda, que os resultados apresentados pelas possibilidades do emprego de fertirrigação por DLS atendem as necessidades de nitrogênio e fósforo em todos os cenários de produção, atende também as demandas de alta produção em cenários pobres em

nutrientes, já para alfafa e silagem de milho/sorgo o resultado apresentou a necessidade de aplicação de fertilizante químico rico em fósforo.

### **3 Cenários produtivos para o uso de dejetos de suínos na recuperação de solos**

A propriedade do estudo de caso forneceu dados financeiros para a projeção de cenários produtivos, na agricultura e pecuária, seguindo uma análise positivista e holística partindo da utilização de Dejetos Líquidos Suínos - DLS para fertirrigação, reduzindo assim os custos da produção rural, bem como possibilitando a destinação sustentável do que poderia ser somente resíduos indesejáveis da suinocultura.

#### **3.1 As possibilidades de produção pela utilização de dejetos líquidos suínos**

A propriedade produz 3.000 suínos por período de engorda. Desta produção é possível determinar o acúmulo de DLS nas piscinas de fermentação existentes na propriedade. Cada suíno despeja de 0,012 m<sup>3</sup> de dejetos líquidos suínos ao dia, nos 300 dias/ano produtivos, já descontando o vazio sanitário das baias de terminação. Logo, a propriedade pode contar com um total de 10.800 m<sup>3</sup> de dejetos líquidos suínos por ano, a serem distribuídos em 76 ha, totalizando 142,1 m<sup>3</sup> de Dejeito Líquido Suíno/ha. Em termos de nutrientes é uma possibilidade por hectare de 598,2 Kg de N; 532,9 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 292,7 kg de K<sub>2</sub>O todos os anos.

Serão apresentados cenários agrícolas e pecuários para verificar as potencialidades de produção com o uso dos DLS na totalidade da propriedade, com base nas necessidades nutricionais de culturas em estudo e possibilidades de produção de biofertilizante na propriedade, conforme apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Necessidades de nutrientes para os cenários de produção (Kg)

	<b>Produção</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>%</b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>%</b>
Gramíneas de Verão/Inverno	18 toneladas	370	100	190	100	200	100
	8 cortes						
Alfafa	(15 toneladas)	240	100	165	100	380	77
Sorgo/Milho (Silagem)	30 toneladas	420	100	340	100	620	47,2
Milho	12 Toneladas	180	100	230	100	160	100
Trigo	4,8 toneladas	136	100	122	100	88	100
Área (ha)		76					

Fonte: Confeccionado pelos autores com base nos dados da CQFS (2016).

Considerando os cenários de produção e as necessidades nutricionais constantes na Tabela 1, confirma-se a eficácia do modelo baseado em gramíneas de verão e inverno, podendo ser implantado com êxito o trigo duplo propósito para pastagem por dois meses em consórcio com a silagem de gramínea, agregando uma segunda renda com a produção de trigo grão. Comparando os demais cultivares agrícolas, milho e trigo, a fertirrigação por DLS atende perfeitamente as necessidades nutricionais para o cenário apresentado.

Ao considerar a produção de alfafa para feno existe a limitação do pH ideal para a cultivar, pois segundo a CQFS (2016) pH 6,5 e o pH do solo da propriedade fica em torno de 5,7 a 6,0; ocasionando custos com calagem. A alfafa também tem elevada exigência de potássio, necessitando complementação de fertilizante químico para viabilizar a produção. Estudos de Pompeu et al. (2003) indicam que as melhores cultivares de alfafa atingem entre 1,8 – 1,9 toneladas por hectare de matéria seca por corte. A silagem de milho ou sorgo depara-se com a mesma limitação nutricional de potássio com necessidade de aplicação de fertilizante químico para viabilizar a produção.

A Tabela 2 apresenta o resultado financeiro da propriedade, considerado aqui como cenário real e que apresenta claramente duas fases pela análise dos dados apresentados, a fase da implantação nos anos de 2008 e 2009 caracterizadas por altos investimentos e baixa produção e a fase de desenvolvimento da atividade a partir de 2010, considerando o período entre 2010 a 2016, a taxa de retorno do empreendimento giro em torno de 11,71% a.a., mesmo com a necessidade de investimentos.

Tabela 2. Fluxo de Caixa da Propriedade de 2008 a 2017

	RS <sup>2</sup>	RB <sup>3</sup>	RO	CO	MO	Var	I	R
<b>2008</b>	-	-	-	237.752,40	(237.752,40)	-	740.000,00 <sup>a</sup>	(977.752,40)
<b>2009</b>	57.361,14	15.300,00	72.661,14	279.830,19	(207.169,05)	(285%)	16.000,00	(223.169,05)
<b>2010</b>	125.407,76	126.855,00	252.262,76	182.505,47	69.757,29	27,6%	24.040,00	45.717,29
<b>2011</b>	75.276,00	153.280,00	228.556,00	150.964,00	77.592,00	33,9%	13.501,64	64.090,36
<b>2012</b>	123.942,63	122.474,00	246.416,63	156.881,70	89.534,93	36,3%	33.444,17	56.090,76
<b>2013</b>	125.590,46	83.500,00	209.090,46	162.650,48	46.439,98	22,2%	55.441,00	(9.001,02)
<b>2014</b>	121.752,02	94.608,36	216.360,38	345.897,78	(129.537,40)	(59,9%)	43.300,00	(172.837,40)
<b>2015</b>	165.095,14	249.277,26	414.372,40	192.132,92	222.239,48	53,6%	11.500,00	210.739,48
<b>2016</b>	142.707,16	136.229,67	278.936,83	438.763,78	(159.826,95)	(57,3%)	50.000,00 <sup>b</sup>	(209.826,95)
<b>2017<sup>1</sup></b>	-	55.102,80	55.102,80	6.119,80	48.983,00	88,9%	-	48.983,00
<b>Total</b>	937.132,31	1.036.627,09	1.973.759,40	2.153.498,52	(179.739,12)	(9,1%)	987.226,81	(1.166.965,93)

Legenda: receita líquida dos suínos (RS); receita bruta da engorda dos bovinos (RB), receita operacional (RO), RO = RS + RB; custos operacionais (CO); montante operacional (MO), MO = RO – CO; variação (Var), Var = MO/RO; investimentos (I) e o resultado final do ano financeiro (R). 1. (Resultado referente ao mês de Janeiro); 2. Receita do suíno: receita líquida paga aos produtores abatido os custos da integradora; 3 Receita do Bovino: Receita Bruta paga aos produtores.

a: Investimento em aquisição de terra R\$ 350.000,00 b: Investimento em aquisição de terra R\$ 50.000,00

Fonte: Autores com base nos dados da pesquisa.

### 3.2 Cenário de produção agrícola (trigo e milho)

A destinação dos DLS para fertilizar culturas agrícolas é uma das possibilidades para produzir com sustentabilidade Zamberlam e Froncheti (2012). A pesquisa apresenta cenários para a utilização dos DLS para produzir com custos menores e com menor impacto ambiental. Na Tabela 3 será apresentado o cenário agrícola baseando-se nas necessidades nutricionais e custos na operacionalização das culturas do milho e do trigo.



Tabela 3. Cenário produtivo agrícola, das culturas de milho e trigo

Milho – 12 t/ha				Trigo – 4,8 t/ha			
Necessidades nutricionais da cultura		Resultado financeiro da cultura		Necessidades nutricionais da cultura		Resultado financeiro da cultura	
N	180 Kg	Custo de Produção <sup>1</sup>	R\$ 2.393,96	N	136 Kg	Custo de Produção <sup>2</sup>	R\$ 2.001,78
P	230 Kg	Custo de Produção com DLS	R\$ 2.030,31	P	122 Kg	Custo de Produção com DLS	R\$ 1.851,25
K <sub>2</sub> O	160 Kg	Receita <sup>1</sup>	R\$ 5.400,00	K <sub>2</sub> O	88 Kg	Receita <sup>2</sup>	R\$ 2.544,00
DLS	69,5 m <sup>3</sup>	Margem Bruta com DLS	R\$ 3.369,69	DLS	38 m <sup>3</sup>	Margem Bruta com DLS	R\$ 692,75
Taxa de Retorno		62,4%		Taxa de Retorno		27,2%	

Legenda: 1: custo de produção apresentado por Neto et al. (2016); 2: custo de produção apresentado por Baumgratz (2014); 3 – cotação milho R\$ 27,00 sc<sup>-1</sup> (Erechim-RS); 4 – cotação trigo R\$ 530,00 t<sup>-1</sup> (Santa Rosa-RS).

Fonte: autores com base nos dados da CQFS (2016), Neto et al. (2016) e Canal Rural (2017).

O cenário agrícola da Tabela 3 foi calculado base em Neto et al. (2016) no qual, R\$ 2.393,96 se refere ao custo de produção e deste, 39% representam fertilizantes referentes a safra 2015/2016 que equivale a R\$ 933,65 ha<sup>-1</sup>. A pesquisa de campo revelou que o custo da fertirrigação com DLS foi de R\$ 570,00 ha<sup>-1</sup>. Apesar do cenário financeiro do milho ser favorável, 62,4%, o desafio é operacionalizar a aplicação do DLS na lavoura de forma a não danificar a mesma, logo é necessário à implantação de um sistema fixo de fertirrigação. A margem bruta da produção do milho foi de R\$ 3.369,69 por hectare com a utilização do DLS e na propriedade a renda esperada para a cultura é de R\$ 256.096,44 em 76 hectares.

A Tabela 3 apresenta a opção de produção do trigo como cultura de inverno para a mesma propriedade, utilizando a área em estudo de 76 hectares os dados para a recomendação de fertilizantes seguiu o prescrito pela CQFS (2016) e os custos foram retirados do custo médio da região, levantados por Baumgratz (2014) e totalizaram R\$ 2.001,78 por hectare, segundo a pesquisa esse custo pode ser reduzido para R\$ 1.851,25 por hectare pela utilização de DLS, aumentando a margem bruta para R\$ 692,75 por hectare, totalizando uma margem bruta de R\$ 52.649,00 para a cultura de inverno.

O resultado anual do cenário agrícola indicou uma receita global bruta de R\$ 603.744,00 com o custo total bruto de R\$ 294.998,56. O resultado do cenário foi de R\$

308.745,44 ao ano, equivalendo a 51,1%, com a utilização dos DLS e uma redução de 12 % em relação aos custos adotando fertirrigação por DLS em substituição a fertilização química na propriedade.

### 3.3 Cenário de produção agrícola de pastagens, de silagens e alfafa

A produção de pastagens perenes, de alfafa e silagem de milho ou sorgo são ótimas opções para a nutrição na pecuária. A necessidade de fertilizantes para estas culturas seguem a recomendação da CQFS (2016) e são apresentadas conforme Tabela 4.

Tabela 4. Necessidades nutricionais e custos de produção de forrageiras

	Alfafa 15 t/ha	Silagem milho/sorgo 30 t/ha	Gramínea
N	240 Kg	420 Kg	370 Kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	165 Kg	340 Kg	190 Kg
K <sub>2</sub> O	380 Kg	620 Kg	200 Kg
DLS	71 m <sup>3</sup>	125 m <sup>3</sup>	110 m <sup>3</sup>
Custo de Produção	R\$ 3.900,00 ha <sup>-1</sup>	R\$ 4.057,44 ha <sup>-1</sup>	R\$ 1.471,20 ha <sup>-1</sup>
Custo de Produção com DLS	R\$ 2.550,00 ha <sup>-1</sup>	R\$ 3.400,53 ha <sup>-1</sup>	R\$ 1.150,00 ha <sup>-1</sup>
Economia na produção	35%	16,2%	22%

Fonte: autores com base na pesquisa, Tupy et al. (2015), CQFS (2016) e Santos, Moraes e Nussio (2017).

A produção de alfafa (*Medicago sativa L.*) na previsão de 15 toneladas por hectare requer segundo dados da CQFS (2016) uma fertirrigação de 71 m<sup>3</sup> de dejetos líquidos suínos por hectare tendo assim as demandas de N e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> atendidas, sendo necessário, complementar a necessidade de adubação com 225 Kg de K<sub>2</sub>O por hectare, 30 Kg de enxofre e 2,5 Kg de boro antes da semeadura. A exigência nutricional da alfafa torna o seu custo de produção superior ao das pastagens. Os custos de produção da alfafa segundo Tupy et al. (2015) é de R\$ 0,26 Kg de massa seca, com DLS segundo a pesquisa ficam em R\$ 450,00 por hectare

somado a um custo de R\$ 500,00 em fertilizantes químicos e implantação da cultivar somado ao custo operacional de R\$ 1.600,00 para a produção de feno, sendo assim o custo foi de R\$ 0,17 Kg de feno de alfafa, uma economia de R\$ 0,09 por Kg produzido.

A produção de silagem de milho ou sorgo segundo a CQFS (2016) para a fertilidade do solo da propriedade necessita da adubação prescrita na Tabela 4 e além da recomendação de 125 m<sup>3</sup> de DLS, necessitam de 362,5 Kg de K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para uma nutrição da cultivar adequada a produção de 30 toneladas de silagem. Os custos de produção da silagem foram apresentados na pesquisa de Santos, Moraes e Nussio (2017) com um custo médio de R\$ 4.057,44 por hectare, pela necessidade do uso de grande quantidade de fertilizantes para a produção do milho/sorgo para silagem a utilização dos DLS reduzem o custo de produção para R\$ 3.400,53 resultando numa economia de R\$ 656,91 nos custos de produção, equivalendo a porcentagem de 16,2% e que possibilitará maior renda ao produtor rural na produção pecuária.

A implantação de gramíneas é uma solução de produção de forrageiras permanentes de baixo custo como pode ser verificado pelos dados da Tabela 4. Os produtores implantaram essa opção de forrageira na propriedade em estudo o que permitiu o levantamento dos custos da fertirrigação pelo uso dos DLS para a produção pecuária. O uso dos DLS permitiu uma economia de R\$ 321,20 na produção da gramínea com a aquisição de fertilizantes químicos.

### **3.4 Cenário de produção pecuária**

Os cenários apresentados para o uso da área produtiva de 76 hectares seguem na Tabela 5 e estão divididos em bovinocultura de corte, bovinocultura de corte associada a produção de feno de alfafa para venda, bovinocultura de corte associado a produção de trigo duplo propósito para venda do grão, bovinocultura de leite e suinocultura com a produção da ração na propriedade. Além da distribuição das culturas na área da propriedade, foram orçados os custos para a produção com os DLS e custo total bruto da produção, cotação de mercado e receita para possibilitar a comparação do cenário mais rentável.

Tabela 5. Cenários produtivos pecuários

	Bovinocultura Corte	Bovinocultura Corte + Alfafa Feno		Bovinocultura Corte + Trigo Duplo Propósito		Bovinocultura Leite	Suinocultura
Gramínea	66 ha	60 ha	-	66 ha	-	40 ha	-
Silagem gramínea	10 há	10 ha	-	10 ha	-	-	-
Silagem Milho/ Sorgo	-	-	-	-	-	21 ha	-
Alfafa	-	-	6 ha	-	-	15 ha	-
Trigo	-	-	-	-	40 ha	-	76 ha
Milho	-	-	-	-	-	-	76 ha
Animais	760	700	-	740	-	500 (70% lactação=350)	6.294
Produção Unitária <sup>a</sup>	9@	9@	15.000 Kg ha <sup>-1</sup>	9@	4,8 t ha <sup>-1</sup>	6.000 l ano <sup>-1</sup>	100 Kg
Produção Total	6.840@	6.300@	90.000 Kg	6.660@	192 t (grão)	2.100.000 litros	629.400 Kg
Valor Unitário <sup>b</sup>	R\$ 75,00 @ <sup>-1</sup>	R\$ 75,00 @ <sup>-1</sup>	R\$ 0,95 Kg <sup>-1</sup>	R\$ 75,00 @ <sup>-1</sup>	R\$ 530,00 t <sup>-1</sup>	R\$ 1,10 l <sup>-1</sup>	R\$ 3,32 Kg
Custo de Produção com DLS	R\$ 103.400,00	R\$ 96.500,00	R\$ 15.300,00	R\$ 103.400,00	R\$ 74.050,00	R\$ 155.661,13	R\$ 294.998,56
Custo de Produção Bruto Total	R\$ 237.500,00	R\$ 235.400,00	R\$ 16.300,00	R\$ 236.800,00	R\$ 74.050,00	R\$ 1.890.000,00	R\$ 1.215.450,05
Receita <sup>c</sup>	R\$ 487.350,00	R\$ 448.875,00	R\$ 81.225,00	R\$ 474.525,00	R\$ 96.672,00	R\$ 2.194.500,00	R\$ 1.985.127,60
Margem	R\$ 249.850,00	R\$ 278.400,00		R\$ 260.347,00		R\$ 304.500,00	R\$ 769.677,55
Taxa de Retorno	51,2%	52,5%		45,6%		13,9%	38,8%

Legenda: a – A produção unitária considera o ganho do peso do animal na engorda. b – cotação milho R\$ 27,00 sc<sup>-1</sup> (Erechim-RS); cotação trigo R\$ 530,00 t<sup>-1</sup> (Santa Rosa-RS); alfafa em feno preço médio de R\$ 0,95 por Kg; Boi gordo R\$ 75,00 @<sup>-1</sup> ou R\$ 5,00 por Kg; Leite média regional R\$ 1,10 por litro; Porco peso vivo R\$ 3,32 Kg<sup>-1</sup> com cotação em 10 mar.17. c – A receita é calculada com uma eficiência de 95%, considerando 5% de perdas e mortalidade dos animais. Na produção leiteira a porcentagem de perdas considera a incidência de mastite. Fonte: autores com base nos dados da pesquisa, da Fávero (2003), Neto et al. (2016), Tupy et al. (2015) e Canal Rural (2017).

A produção de pecuária de corte no estudo apresentou rentabilidade bem parecida nos cenários montados e apresentados na Tabela 5, sendo apresentadas diversas opções acessórias à bovinocultura de corte, a engorda de bovinos de corte com a produção de feno de alfafa para venda e bovinocultura de corte com a produção de trigo duplo propósito como forrageira de inverno e colheita de grãos. No cenário exclusivo de produção de bovinas de corte o uso de DLS permite a manutenção da fertilidade nas forrageiras, o custo de produção de R\$ 237.500,00 permitindo uma margem de R\$ 249.850,00 e taxa de retorno de 51,2%. Este

cenário é caracterizado pela necessidade de pouco capital para produção, retorno garantido, mas com pouca perspectiva de incremento financeiro na área utilizada.

O cenário da bovinocultura de corte com a produção de feno de alfafa para venda e bovinocultura de corte com a produção de trigo duplo propósito como forrageira de inverno e colheita de grãos. No cenário exclusivo de produção de bovino de corte o uso de DLS permite a manutenção da fertilidade nas forrageiras, o custo de produção de R\$ 237.500,00 permitindo uma margem de R\$ 249.850,00 e taxa de retorno de 51,2%. Este cenário é caracterizado pela necessidade de pouco capital para produção, retorno garantido, mas com pouca perspectiva de incremento financeiro na área utilizada.

A atividade da bovinocultura de leite é para Brum et al. (2015) é importante na região do estudo, que é um dos municípios pertencentes à Bacia Leiteira da Região Noroeste do Rio Grande do Sul, maior produtora de leite da região Sul do Brasil. Tendo o produtor A trabalhado por 30 anos na atividade de produção de leite. A nutrição do gado de leite seguirá uma dieta conforme tecnologia proposta por Tupy et al. (2015) de alfafa, silagem de milho e pastagem onde a proposta é o consumo de 21 Kg MS por animal dia para atingir uma produção média de 30 litros de leite por dia e 6.000 litros na lactação. O custo operacional padrão de Tupy et al. (2015) é de R\$ 0,93 por litro de leite em sistema convencional, com o uso de dejetos líquidos suínos os custos de aplicação de fertilizantes nitrogenados e fosfatados é reduzido pelo uso da fertirrigação passando o custo do leite para R\$ 90,00 por litro.

Analisando a atividade de suinocultura, segundo os dados dos produtores participantes da pesquisa informaram que atualmente o custo da ração está em R\$ 1.100 por tonelada e a necessidade de 284 kg de ração por animal em terminação. A receita bruta por suíno é de R\$ 332,00 na cotação apresentada com um custo de alimentação em R\$ 312,40, possibilitando uma margem bruta de 19,60 por animal. Aplicando o cenário da suinocultura produzindo nos 76 hectares da propriedade os insumos para confecção da ração, onde a composição segundo Amaral et al. (2006) fica em 75% de milho ou trigo, 24,5% de farelo de soja e 0,5% de núcleo (sais minerais e aminoácidos essenciais), logo é possível produzir 1.276,8 toneladas de milho e trigo na propriedade a um custo de R\$ 231,04 por tonelada de grão produzido na propriedade, totalizando um custo total de R\$ 294.998,56. Com a quantidade de grãos produzidos na propriedade é necessário à aquisição de 417 toneladas de farelo de soja com o custo máximo de R\$ 1.040,00, e 8,512 toneladas do núcleo com a cotação de R\$ 248,00 por

balde de 10 Kg constituído de sais minerais e aminoácidos essenciais permitem a formulação de 1.787,52 toneladas de ração para suínos que permite a terminação de 6.294 suínos. A formulação da ração produzida na propriedade tem um custo de R\$ 540,53 de insumos somados ao custo operacional e de armazenamento de R\$ 100,00 por tonelada processada, totalizando R\$ 640,53 por tonelada de ração produzida na propriedade. O resultado é um custo de R\$ 181,91 por suíno na alimentação e R\$ 209,71 de custo operacional, com uma nova margem de R\$ 122,29 por suíno.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa permitiu discutir diversos cenários de produção de uma mesma propriedade rural, oferecendo opções de produções com o uso do DLS in natura, no caso dejetos líquidos suínos, disponíveis na propriedade permitindo ampliar no meio rural a produção dentro da ideia de sustentabilidade e do desenvolvimento rural.

Foi possível obter diversas possibilidades do uso dos dejetos líquidos suínos na propriedade para a fertilização do solo para diversas culturas. Considerando o uso de DLS foi possível perceber uma redução de custo de produção que chega a 35% o que permitiu a exploração de cenários produtivos para a diversificação das possibilidades do produtor rural.

Os cenários de produção agrícola e de bovinocultura de corte e suas variáveis apresentaram uma taxa de retorno entre 45,6% e 52,5% com uma margem bruta que variou entre R\$ 249.850,00 e R\$ 308.745,44. Estes dados permitiram diagnosticar um baixo custo de produção por hectare das atividades com a utilização dos DLS.

O cenário de produção de bovinocultura de leite, apesar de apresentar uma rentabilidade de 13,9%, representa a quantia de R\$ 304.500,00 que se equipara a renda proporcionada pelo cenário agrícola, com a vantagem da renda ser distribuída em pagamentos mensais feitos ao produtor rural. O grande obstáculo ao cenário é o elevado custo de produção de R\$ 1.890.000,00 ao ano e a necessidade de tecnologia elevada para a produção de três tipos de forrageiras e maquinário para ordenha, armazenagem e resfriamento do leite.

Por fim, reinvestir na suinocultura para sair do modelo da integradora apresentou um cenário com o maior retorno de margem R\$ 769.677,55 para a propriedade ao ano e taxa de retorno em 38,8%. Aproveitando a infraestrutura e recursos existentes o produtor rural com

um aporte superior em recursos pode optar por este modelo que apresenta o custo de produção de R\$ 1.215.450,05 com a opção de produzir milho e trigo para compor a ração suína. A limitação deste cenário está na necessidade do capital de giro, uma pequena usina de rações e silos para armazenar a produção de grãos da propriedade.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A.L., et al. Boas Práticas de Produção de Suínos. Circular Técnica n. 50. EMBRAPA: Concórdia, dez. 2006.

BAUMGRATZ, E. I. **Produção de trigo na região da Cotrijal**: análise econômico-financeira. 2014, 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, 2014.

BECKER, D. F. (Org); ALMEIDA, J.; SOTO, W. H. G.; MÜLLER, G.; PHILOMENA, A. L.; RAMPAZZO, S. E.; REIGOTA, M.; VARGAS, P. R. **Desenvolvimento Sustentável necessidade e/ou possibilidade**. 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

BRUM, A. L.; RAMOS, L.H.; WIECZOREK, G.; TYBUSCH, T.M.M. A economia do leite em propriedades rurais gaúchas: o caso do município de Redentora. **Revista de Administração e Contabilidade**. n. 27. jan-jun. 2015.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC (CQFS). **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11 ed. Santa Maria: Pallotti, 2016.

DIAS, M.I.A.; COLEN, F.; FERNANDES, L.A.; SOUZA, R.M.; BUENO, O.C. Viabilidade econômica do uso do biogás proveniente da suinocultura, em substituição a fontes externas de energia. **Revista Energia na Agricultura**. v. 28, n. 3, 2013.

FÁVERO, J. A. (Coord). Produção de suínos. **Sistema de produção**, n. 1, Jul. 2003.

GIL, A.C. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOI, C. K.; MELLO, R. B.; SILVA, A. B. (Org.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

GOODE, W.J.; HATT, P.K. **Métodos em pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1968.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006**: São Nicolau. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-nicolau/pesquisa/24/27745>>. Acesso em 25 nov 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Agricultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.cptec.inpe.br/>>. Acesso em 25 nov 2017.

MILLER, G.T. **Ciência Ambiental**. 11. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MOSSMANN, F.J.; BENETTI, J.E.; THEISEN, C.P.; TRAVI, M.R.L. Análise comparativa entre a produção de gado de corte e a produção de feno em uma propriedade rural de Chapecó/SC. **Revista Tecnológica**. v. 5, n. 2, 2016.

NETO, J. M. M.; FERREIRA, J. O.; SANTOS, J. L. S.; SILVA, A. C.; ABUD, L. L. S.; RODRIGUES, L. C. Custos da produção de milho no estado de Mato Grosso, safras 2013/14 a 2015/16. **Interdisciplinar: Revista eletrônica**. Barra do Garças: UNIVAR. v. 1, n.16, 2016.

PINI, T.R.M.; ALENCAR, S.A.S.; LUCAS, L.S.; FRANCO, G.L.; MOURÃO, G.B.; SILVA, S.L.; BRUMATTI, R.C. Aplicabilidade da simulação técnico-econômico na bovinocultura de corte de Mato Grosso do Sul. **Archivos de Zootecnia**. v. 63. n. 241. Córdoba: Unicaja, 2014.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, G.; MORAES, J. M. M.; NUSSIO, L. G. Custo e análise de sensibilidade na produção de silagem. **Revista Instituto Pecege**, Piracicaba, v.3, n. 1, 2017.

TUPY, O.; FERREIRA, R. P.; VILELA, D.; ESTEVES, S. N.; KUWAHARA, F.A.; ALVES, E. Viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 24, n. 2, 2015.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agroecologia: caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente**. Petrópolis: Vozes, 2012.