Simulação da resposta econômica de três sistemas de produção de integração lavoura pecuária

Matias da Rosa Brito[a], Miguel Alves Ferreira Neto[b], Dyessica Santos[c], Andressa Garcia Martins[d], Mariana Rockenbach de Ávila[e], Herlon Thadeu da Silva Mendel[f], William Madeira de Quadros[g] e José Acélio Silveira da Fontoura Júnior[h]

Resumo: O avanço da agricultura sob as áreas de produção pecuária no Rio Grande do Sul (RS) vem conduzindo os rebanhos de cria para áreas de menor qualidade. Consequentemente, o manejo de recria e engorda desses rebanhos vem sendo conduzido em áreas

a Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. E-mail: matiasbritto.rs@gmail.com.

b Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Zootecnista na Procampo Consultoria. E-mail: miguelferreirazootecnista@gmail.com.

c Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. E-mail: dyessicasantos.aluno@unipampa.edu.br.

d Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. E-mail: andressagmartins98@gmail.com.

e Doutora em Zootecnia. Pesquisadora colaboradora na Embrapa ClimaTemperado. E-mail: mariana.avila@colaborador.embrapa.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6278-7513.

f Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. E-mail: herlonmendel.aluno@unipampa.edu.br.

g Mestre em Ciências Agrárias pela Universidad de La República – UDELAR, Uruguay. E-mail: willmadeira@hotmail.com.

h Doutor em Zootecnia. Professor na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. E-mail: josefontoura@unipampa.edu.br.

de pastagens em sucessão a lavoura de soja. Objetivou-se avaliar, por meio de um modelo de simulação utilizando planilhas eletrônicas, a viabilidade econômica de três cenários de produção com a venda ou não de terneiros adquiridos na entressafra, após pastoreio em pastagem de azevém, no inverno, em área de integração lavoura pecuária no município de Dom Pedrito, RS. Os cenários avaliados foram: i) AS (azevém e soja): pastagem de azevém no inverno e lavoura de soja no verão; ii) ASConf (azevém, soja e confinamento): pastagem de azevém no inverno e lavoura de soja e confinamento do verão e iii) ASSud (azevém esoja/sudão): pastagem de azevém no inverno e parte da área com soja e outra parte com capim sudão. Evidenciou-se que, nesta simulação, os altos investimentos não necessariamente geram maior lucratividade. Portanto, é necessário conduzir uma análise técnica e criteriosa para definir em qual situação deverá ser aplicada cada metodologia considerando o comportamento mercadológico e a disponibilidade de capital financeiro..

Palavras-chave: Sistemas integrados. Viabilidade econômica. Lucro.

Simulation of the economic response of three integrated crop-livestock production systems

Matias da Rosa Brito[a], Miguel Alves Ferreira Neto[b], Dyessica Santos[c], Andressa Garcia Martins[d], Mariana Rockenbach de Ávila[e], Herlon Thadeu da Silva Mendel[f], William Madeira de Quadros[g] & José Acélio Silveira da Fontoura Júnior[h]

Abstract: The advance of agriculture under livestock production areas in Rio Grande do Sul (RS) has been leading the breeding herds to areas of lower quality. Consequently, the rearing and fattening management of these herds has been carried out in pasture areas in succession to soybean crops. The objective of this study was to evaluate, through a simulation model using electronic spreadsheets, the economic viability of three production scenarios with or without the sale of calves acquired in the off-season, after grazing in ryegrass

a Graduate in Animal Science at the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. Email: matiasbritto.rs@gmail.com.

b Graduate in Animal Science at the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. Zootechnician at Procampo Consulting. Email: miguelferreirazootecnista@gmail.com.

c Graduate in Animal Science at the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. E-mail: dyessicasantos.aluno@unipampa.edu.br.

d Graduate in Animal Science at the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. Email: andressagmartins98@gmail.com.

e Ph.D. in Animal Science. Collaborating researcher at Embrapa ClimaTemperado. E-mail: mariana.avila@colaborador.embrapa.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6278-7513.

f Graduate in Animal Science from the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. E-mail: herlonmendel.aluno@unipampa.edu.br.

g Master in Agricultural Sciences from the University of Republic – UDELAR, Uruguay. E-mail: willmadeira@hotmail.com.

h Ph.D. in Animal Science. Professor at the Federal University of Pampa – UNIPAMPA. E-mail: josefontoura@unipampa.edu.br.

pasture, in winter, in an area of crop integration livestock in the municipality of Dom Pedrito, RS. The evaluated scenarios were: i) SA (ryegrass and soybean): ryegrass pasture in winter and soybean crop in summer; ii) ASConf (ryegrass, soybeans and confinement): ryegrass pasture in winter and soybean farming and summer confinement; and iii) ASud (ryegrass and soy/sudan): ryegrass pasture in winter and part of the area with soybeans and another part with Sudan grass. It was evident that, in this simulation, high investments do not necessarily generate greater profitability. Therefore, it is necessary to conduct a technical and careful analysis to define in which situation each methodology should be applied, considering the market behavior and the availability of financial capital..

Keywords: Integrated crop-livestock systems. Economic viability. Profit.

Simulación de la respuesta económica de tres sistemas integrados de producción agropecuaria

Matias da Rosa Brito[a], Miguel Alves Ferreira Neto[b], Dyessica Santos[c], Andressa Garcia Martins[d], Mariana Rockenbach de Ávila[e], Herlon Thadeu da Silva Mendel[f], William Madeira de Quadros[g] y José Acélio Silveira da Fontoura Júnior[h]

Resumen: El avance de la agricultura bajo las áreas de producción ganadera en Rio Grande do Sul (RS) ha llevado a los rebaños de cría a áreas de menor calidad. En consecuencia, el manejo de la cría y engorde de estos rebaños se ha realizado en áreas de pastoreo en sucesión a cultivos de soja. El objetivo fue evaluar, a través de un modelo de simulación mediante planillas electrónicas, la viabilidad económica de tres escenarios de producción con

a Graduación en Zootecnia en la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Correo electrónico: matiasbritto.rs@gmail.com.

b Graduación en Zootecnia por la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Zootecnista en Procampo Consulting. Correo electrónico: miguelferreirazootecnista@gmail.com.

c Graduación en Zootecnia por la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Correo electrónico: dyessicasantos.aluno@unipampa.edu.br.

d Graduación en Zootecnia por la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Correo electrónico: andressagmartins98@gmail.com.

e Doctor en Ciencia Animal. Investigador colaborador de Embrapa ClimaTemperado. Correo electrónico: mariana.avila@colaborador.embrapa.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6278-7513.

f Graduación en Zootecnia por la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Correo electrónico: herlonmendel.aluno@unipampa.edu.br.

g Maestría en Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La República – UDELAR, Uruguay. Correo electrónico: willmadeira@hotmail.com.

h Ph.D. en Ciencia Animal. Profesor de la Universidad Federal de la Pampa – UNIPAMPA. Correo electrónico: josefontoura@unipampa.edu.br.

o sin venta de terneros adquiridos fuera de temporada, luego de pastorear en pastos de raigrás, en invierno, en un área de Integración de cultivos ganaderos en el municipio de Dom Pedrito, RS. Los escenarios evaluados fueron: i) SA (raigrás y soja): pasto raigrás en invierno y cultivo de soja en verano; ii) ASConf (raigrás, soja y confinamiento): pastos de raigrás en invierno y cultivo de soja y confinamiento de verano; y iii) ASud (raigrás y soja / Sudán): pastos de raigrás en invierno y parte del área con soja y otra parte con Sudán césped. Se evidenció que, en esta simulación, altas inversiones no necesariamente generan mayor rentabilidad. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis técnico y cuidadoso para definir en qué situación se debe aplicar cada metodología, considerando el comportamiento del mercado y la disponibilidad de capital financiero.

Palabras clave: Sistemas integrados. Viabilidad económica. Lucro.

1. Introdução

A produção de carne bovina é uma das principais atividades geradoras de renda do estado do Rio Grande do Sul (CARVALHO et al., 2006). Ainda que a importância da atividade pecuária seja reconhecida mundialmente (LEMA et al., 2021), e as pastagens naturais do bioma Pampa apresentem base alimentar eficiente para a criação de gado, um acelerado processo de transformação produtiva e socioeconômica vem sendo observado na região, provocado principalmente pelo crescimento das áreas de soja e silvicultura (KUPLICH et al., 2018).

Neste sentido, Pillar et al. (2009) afirmam que o aumento de atividades como culturas anuais e silvicultura, invasão de espécies exóticas e uso inadequado do solo contribuem para a redução das áreas de pastagens naturais do bioma. Este novo cenário fez com que os processos de recria e terminação, passassem a ser exercidos em grandes proporções nas pastagens hibernais de áreas de sucessão a cultura da soja. Esses modelos produtivos foram responsáveis por causar grande incremento econômico (BALBINOT JUNIOR et al., 2009) através da otimização da área agrícola (LEMAIRE et al., 2014), a qual, comumente era manejada em pousio no período hibernal, e passou a ser usada para a produção animal, essa beneficiada por esse sistema, pois historicamente era marcada pelos déficits forrageiros de inverno.

A abordagem central deste artigo são os sistemas de produção que utilizam rotações entre culturas de verão e pastagens de inverno. Neste caso, é necessário a aquisição de terneiros (as) no período de entressafra para ocupar as áreas de pastagens, com a finalidade de serem recriados e terminados, sendo uma alternativa para essas áreas. Todavia, esse processo faz com que a comercialização destes animais seja priorizada pela desocupação da área antes do próximo plantio, sem que os mesmos, tenham alcançado peso mínimo de abate e algumas

vezes em condições mercadológicas desfavoráveis.

Além dessa abordagem geral mencionada acima, ressalta-se algumas alternativas que serão discutidas neste artigo, ou seja, como alcançar maiores pesos, até mesmo o de abate, assim como, melhores condições de venda, visando maior receita por hectare e evitando a comercialização precoce desses animais provenientes de sistemas integrados, já que a mesma poderá influenciar positivamente na rentabilidade final do processo produtivo. Porém, é necessário que exista um recurso alimentar que comporte esses animais durante a safra agrícola. Neste sentido, este trabalho objetiva simular cenários de recria e terminação, avaliando as viabilidades bioeconômicas de três sistemas de produção animal, integrados à lavoura de soja.

2. Metodologia

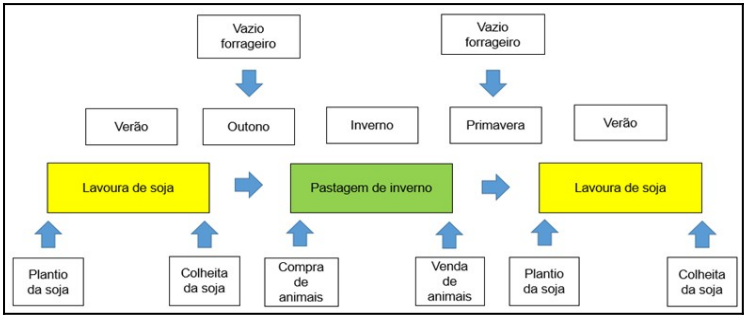
A simulação foi realizada durante o período de fevereiro a junho do ano de 2019, na Universidade Federal do Pampa, no município de Dom Pedrito. Sendo assim, todos os valores de comercialização, seja de compra ou venda de animais, máquinas, insumos, serviços terceirizados e outros, foram levantados durante o referido período nas agropecuárias locais e escritórios rurais frequentados pelos produtores da região. Da mesma forma, o valor referente a base salarial e encargos sociais com mão de obra rural contratada foi levantado no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dom Pedrito.

Para a realização desse trabalho foi estabelecida uma área de 100 hectares agricultáveis, para cada cenário, onde foi pressuposto que está área faz parte de uma propriedade rural já estabelecida, desse modo, avaliando de forma isolada as receitas geradas em apenas cem hectares independentes das possíveis atividades de interação com o restante de área. Da mesma forma, foi estabelecido que a propriedade já dispõe de equipamentos agrícolas como trator, semeadeira a lanço e plantadeira de plantio

direto.

Como base para época de comercialização de animais, plantio da lavoura e das pastagens foi utilizado como padrão o modelo conceitual de sistemas de Integração Lavoura Pecuária (ILP) no sul do Brasil, de acordo com os aspectos mencionados por Martins et al. (2015), porém, adaptado para esta simulação (Figura 1). As simulações foram realizadas através da utilização de planilhas eletrônicas com a compilação de dados considerando três sistemas de produção com integração lavoura pecuária.Figura 1 – Modelo conceitual de sistemas de ILP no Sul do Brasil.

Figura 1 – Modelo conceitual de sistemas de ILP no Sul do Brasil



Fonte: Autores com base em Carvalho *et al.* (2007)

Definição dos cenários:

1. Cenário AS – Azevém – Soja – Produção animal em pastagem de inverno (Azevém, *Lolium multiflorumLam*.) e produção de grãos no verão (Soja, Glycine max).
2. Cenário ASConf – Azevém – Soja + Confinamento – Produção animal em pastagem de inverno (Azevém), produção de grãos (Soja) e produção animal em confinamento no verão.
3. Cenário ASSud – Azevém – Soja/Sudão – Produção animal em pastagem de inverno (Azevém), produção

de grãos (Soja) e produção animal em pastagem de verão (Sudão, *Sorghum sudanense*).

Descrição geral dos cenários

Nos três cenários, a produção de soja, foi considerada como contrato de arrendamento, no qual, a receita líquida recebida pelo arrendamento foi baseada em cinco sacas de soja por hectare no valor de mercado do ano de 2019 (R$ 73,00/saca), incluindo a implantação de pastagem de Azevém após a colheita. Sendo assim, não foi avaliado nenhum tipo de desempenho relacionado a lavoura, tão pouco, os custos de produção da mesma.

Os custos de operações agrícolas (semeadura, adubação e outros), foram baseados nos valores disponibilizados pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). Os cenários simulados tiveram princípio com a semeadura de pastagem de Azevém em área de sucessão a lavoura de soja, sendo diferenciados entre si após o período hibernal.

A semeadura da pastagem foi realizada no período de pré colheita do grão de soja, na data de 01/03/2018, onde a lavoura, se encontrava no final do seu ciclo produtivo, apresentando senescência foliar e início da maturação fenológica no estádio R6-R7.

Após a colheita do grão, decorridos 30 dias da semeadura da pastagem, foi aplicada fertilização nitrogenada por cobertura com Uréia (45-00-00) na dosagem de 100 kg/ha (45 kg de N/ha), onde, em média, a pastagem se encontrava na emissão da terceira folha.

Para todos os cenários a carga média de peso vivo por hectare na pastagem de Azevém foi de 750 quilos, ou 1.66 UA (UA = 450kg de peso vivo), onde após 75 dias de estabelecimento quando o estande de plantas, em média, alcançou 25 centímetros de altura foi iniciado o período de pastejo.

A aquisição de um lote de 317 terneiros machos, castrados, desmamados com média de 7 a 9 meses de idade e peso vivo

médio de 170 quilos, provindos de rebanhos de cria de um raio médio de 70 quilômetros da região, foi simulada, caracterizando assim o biótipo animal mais frequente nos rebanhos bovinos de Dom Pedrito.

O valor pago na compra dos animais foi de R$ 6,00 o Kg/vivo, totalizando um desembolso de R$ 1.020,00 por animal.

O custo de aquisição dos animais considerou também os valores de comissão e frete. Outro custo, comum a todos os cenários, foi a mão de obra que foi de um salário-mínimo mensal (rural), durante todo o ciclo produtivo (Tabela 1).

Tabela 1 – Custos de mão de obra e compra de animais para os 3 cenários

Insumo	**Unidade**	**Quantidade**	**Valor unitário (R$)**	**Valor (R$)**
Mão de obra	Meses	12	1.180,00	14.160,00
Animais	Cabeças	317	1.020,00	323.340,00
Comissão	%	2	20,40	6.466,80
Frete	Km	70	7,50	525,00
Total	R$			346.591,80

Fonte: Autores.

O desempenho animal foi estimado para um ganho médio diário (GMD) de 0,900 kg por animal por dia, do início ao fim do período de utilização da pastagem, durante o período hibernal em Azevém, conforme os valores encontrados por Martins et al. (2015).

O manejo sanitário durante o período em pastagem de Azevém, contou com aplicação de vermífugo, carrapaticida e vacina anti-clostridiose (Tabela 2). A fim de manter a simulação mais próxima de uma situação real, foi estimado uma mortalidade animal de 1%, resultando em morte de 3 animais durante esse período.

Tabela 2 – Manejo sanitário durante o período hibernal para os 317 terneiros

Produto	Nome comercial	Doses/ animal	R$/Dose	Custo (R$)
Vermífugo	Cydectin®	1	1,264	400,69
Carrapaticida	Tackzuron®	1	1,120	355,04
Anti-clostridioses	Fortress® 8	2	0,800	507,20
Total				1.262,93

Fonte: Autores.

Os distintos cenários diferenciaram-se apenas após o período de pastejo de inverno, a partir de 15/10/2018.

2.1 Cenário AS – Azevém – soja

Nesse cenário foram considerados os desembolsos referentes a adubação de pastagem, 100kg de uréia por hectare (Tabela 3), além do custo de compra dos animais, comissão de escritórios rurais, transporte, mão de obra e manejo sanitário.

Tabela 3 – Custos de insumos do cenário AS

Insumo	Unidade	Quantidade/ ha	R$/Unidade	R$/ha
Uréia (45-00-00)	Kg	100	1,29	128,60
Operacional	R$	-	-	24,35
Total por ha	R$	-	-	152,95

Fonte: Autores.

Após a entrada dos animais na pastagem, foi estabelecido um período de pastejo de 153 dias (15/05/2018 a 15/10/2018) até a retirada dos mesmos para venda com peso de 307,7kg e valor de venda de R$ 5,60 o quilo vivo.

Descontando todas as despesas foi gerado a receita líquida com os ganhos animais referentes ao período de entressafra, na qual, para fechar a receita total do Cenário AS, foi adicionado o valor recebido referente ao contrato de arrendamento para o

plantio da soja (5 sacas/ha).

2.2 Cenário ASConf – Azevém – Soja + Confinamento

No cenário ASConf, foi usada a mesma metodologia do cenário AS, porém, após os 153 dias de pastejo os animais não foram vendidos, sendo simulado um modelo de confinamento sem a utilização de volumoso na dieta (puro grão) para engorda dos mesmos.

A dieta foi estabelecida de acordo com as recomendações técnicas para engorda de bovinos de corte em regime de confinamento sem volumoso, utilizando apenas grão de milho seco e inteiro, misturado em uma fonte de proteína (núcleo proteico) produzida por indústrias de nutrição animal, contendo um concentrado de proteína, vitaminas, minerais e antibióticos necessários para ganho de peso e para evitar distúrbios metabólicos em animais confinados (Tabela 4).

Tabela 4 – Composição do milho e do núcleo proteico

Produto	MS (%)	PB (%)	NDT (%)	NNP (%)	Virginiamicina (mg/kg)	Lasalocida (mg/kg)
Milho	90	8	80	-	-	-
Núcleo	88	32	-	11	180	200

Fonte: Autores.

No custo do concentrado foi considerado o valor do quilo do milho e do núcleo proteico com frete incluso. Já em relação a quantidade entregue, foi baseada pelo consumo dos animais e pela capacidade de estoque dos silos que eram reabastecidos a cada 21 dias, em média, até terminar o período de confinamento (Tabela 5).

Em razão da mudança de alimento volumoso para concentrado, foi estabelecido um período de adaptação de 20 dias, enquanto os animais ainda estavam na pastagem de Azevém, sendo submetidos a pastejo horário com suplementação da dieta do confinamento, de modo que o período na pastagem era

reduzido e os níveis de concentrado eram aumentados gradativamente.

Tabela 5 – Custo e quantidades da dieta utilizada

Insumo	Valor do quilo (R$)	Quantidade total (kg)	Custo total (R$)
Milho	0,80	131.454,85	105.163,88
Núcleo	1,70	23.197,92	39.436,46
Mistura 85:15	0,93	154.652,77	144.600,34

Fonte: Autores.

O peso ao início da adaptação foi de 289,7kg (aos 133 dias de pastejo), com ganho médio diário estabelecido em 0,500 kg durante esse período, totalizando 299,7kg de peso ao final da adaptação (Tabela 6).

Tabela 6 – Modelo de adaptação a dieta de alto grão

Dias	Consumo % PV	Horas de pasto	GMD	Peso
1 a 2	0,4	6		
3 a 4	0,6	5		
5 a 6	0,8	4		
7 a 8	1	4		
9 a 10	1,2	3	0,5	289,7
11 a 12	1,4	3		
13 a 14	1,6	2		
15 a 16	1,8	2		
17 a 18	2	1		
19 a 20	2.2	0		
Total 20 dias	$\bar{x}$ = 1,3 % do PV	$\bar{x}$ = 3 horas	-	299,7

Fonte: Autores.

Após o período de adaptação foi considerado um consumo de 2,2% do peso vivo (PV) de concentrado com ganho médio diário (GMD) estimado em 1,450kg e conversão alimentar (CA) de 5,16:1 (Consumo em kg: Ganho em kg), de acordo com os valores encontrados por Pordomingo et al. (2002). A dieta foi ajustada a cada 14 dias conforme o aumento de peso dos animais, fazendo assim, a média de peso geral do lote (Tabela 7).

Tabela 7 – Ajuste da dieta na fase de confinamento

Dias	Peso (kg)	Consumo (% PV)	Consumo médio por dia
0-14	320	2,2	6,81
14-28	340,3	2,2	7,26
28-42	360,6	2,2	7,7
42-56	381	2,2	8,15
Σ 56 dias	Peso médio 350,5	-	Média 7,48 Kg/dia

Fonte: Autores.

A distribuição do alimento para os animais foi dividida em dois períodos, conforme citado por Thiago (1996), ofertando 40% do consumo total durante a manhã e 60% durante a tarde, através de um vagão misturador/distribuidor ajustado para a quantidade necessária de alimento correspondente.

A área total do confinamento foi estabelecida respeitando as normas técnicas de bem-estar e produção animal, de acordo com o descrito por Pordomingo (2013), sendo assim, foi estabelecido 20m² por animal, resultando em uma área total de 6,340m² (0.63 ha) com sombreamento e acesso para trânsito de animais e máquinas.

Os custos de implantação do confinamento levaram em consideração os desembolsos para construção de comedouros reutilizando “sacos bag”, transporte de insumos e equipamentos para distribuição de alimento para os animais, silos de armazenamento, bebedouro e outros (Tabela 8).

Os silos adquiridos para estocar milho e núcleo possuíam, respectivamente, capacidade de 16 e 10 Ton, nos custos de silo estão inclusos a mão de obra de instalação. Já o vagão distribuidor/misturador com capacidade de 3 Ton e a rosca transportadora com vazão de 5 Ton/hora.

Os equipamentos específicos para armazenagem e distribuição de alimentos tiveram diluição em 15 anos de vida útil com uma taxa de manutenção de 2% ao ano, percentual este, adaptado para esta simulação e baseado conforme os dados disponíveis pelo Sistema Ocepar (2016).

Tabela 8 – Custos de implantação do confinamento

Produto	Unidade	Quantidade	R$ unidade	R$ total
Silo milho	R$	3	8.890,00	26.670,00
Silo núcleo	R$	1	7.000,00	7.000,00
Vagão mist / dist	R$	1	35.000,00	35.000,00
Rosca / trasp	R$	1	4.000,00	4.000,00
Cochos	m	160	8	1.280,00
Bebedouro	R$	1	2.500,00	2.000,00
Madeiramento	R$	-	-	5.000,00
Arames	Rolos	15	350	5.250,00
Frete	-	-	-	2.500,00
Instalações	-	-	-	7.000,00
Custo total				95.700,00

Fonte: Autores.

O manejo sanitário, durante o confinamento seguiu o protocolo indicado pelos laboratórios veterinários, que contou com duas aplicações de CattleMaster® 4 no período correspondente a 30 dias antes da entrada dos animais no confinamento, e reforço no dia da entrada juntamente com uma aplicação de Ouro Vac ® 8 + Vaxall® CD e Cydectin® (Tabela 9).

Tabela 9 – Manejo sanitário no período de confinamento

Produto	Nome comercial	Dose/animal	R$/Dose	Custo (R$)
Vermífugo	Cydectin®	1	1,90	601,03
Carrapaticida	Tackzuron®	1	1,68	532,56
Anticlostridiose	Ouro Vac®	2	0,80	507,20
Respiratória	Cattle Master®	2	6,60	4.184,40
Total				5.825,19

Fonte: Autores.

Ao fim do período de confinamento, em 10/12/2019, os animais foram vendidos para abate com peso de 381kg a um valor de venda de R$ 10,55 pelo quilo de carcaça, com rendimento estipulado em 55% do peso vivo.

2.3 Cenário ASSudão – Azevém – Soja + Sudão

No Cenário ASSud, os animais não foram vendidos após finalizar o período de pastejo em Azevém, porém, diferentemente do cenário ASConf, os mesmos foram mantidos em pastagem de Capim Sudão no período de primavera-verão, no qual, a receita referente ao contrato de arrendamento da área para plantio da lavoura de soja, que nesse caso, correspondeu a apenas 17 ha da área total (100 ha). Sendo assim, os processos de implantação da pastagem de inverno foram considerados para uma área de 100 ha (Tabela 10), enquanto na pastagem de verão a área foi de 83 ha (Tabela 11).

Tabela 10 – Custo para implantação de pastagem de Azevém

Insumo	Unidade	Quantidade/ ha	R$/Unidade	R$/hectare
Semente Azevém	Kg	25	3,45	86,33
Uréia	Kg	100	1,29	128,6
Dessecação	L	4	19,95	79,8
Operacional	-	-	-	166,79
Total por ha	R$	-	-	461,52

Fonte: Autores.

Tabela 11 – Custo implantação de Sudão por hectare

Insumo	Unidade	Quantidade/ ha	R$/ Unidade	R$/hectare
Semente de Sudão	Kg	25	4,75	118,8
Uréia	Kg	150	1,29	192,9
DAP	Kg	50	2,00	99,85
Roçada	un	1	-	80,00
Operacional1	un	3	-	131,79
Total	R$	-		623,37

Fonte: Autores.

Essa metodologia foi aplicada em razão das distintas capacidades de suporte entre os diferentes tipos pastagens

utilizadas. Onde a pastagem de Sudão foi simulada com uma carga média equivalente a 1250kg por hectare, sendo assim, a área necessária para comportar a mesma quantidade de animais provindos do pastejo em 100 hectares de Azevém, foi de 83 hectares ao total (Tabela 11). Resultados de um estudo conduzido pela Embrapa, sugerem uma carga média do capim-sudão BRS Estribo sob lotação contínua de 3,5 unidade animal, visando ganho de peso individual e 5,6 unidade animal visando ganho de peso por área (SILVEIRA et al., 2015).

Para contabilizar o período de estabelecimento, sem pastejo, na transição pastagem de Azevém para Sudão, foi estipulado um valor de R$ 20,00 fixo por animal/mês, que foi acrescentado na simulação do cenário como um custo de manutenção dos animais apenas durante o vazio forrageiro, tendo em vista, que esse valor representará um custo de oportunidade de uso de uma área qualquer da propriedade somente para alocar os animais durante esse período.

A implantação da pastagem de sudão foi no dia 01/11/2018, juntamente com uma adubação de base de 50 Kg/ha de DAP (Fosfato diamônico 18-43/46-00) e, posteriormente, 150 quilos de uréia em cobertura, 30 dias após o plantio, o período de estabelecimento foi de 45 dias, dando início ao período de utilização com a entrada dos animais na data de 16/12/2018. O protocolo sanitário utilizado contou com a repetição de vermífugo e carrapaticida (Idem ao cenário AS), com a dose ajustada em razão do maior peso vivo dos animais (Tabela 12).

Tabela 12 – Manejo sanitário durante o período estival

Produto	Nome comercial	Doses/Animal	R$/Dose	Custo (R$)
Vermífugo	Cydectin®	1	1,90	601,03
Carrapaticida	Tackzuron®	1	1,74	550,31
Anti clostridiose	Fortress® 8	2	0,80	507,20
Total				1.658,54

Fonte: Autores.

O peso inicial de 307,7kg é referente ao peso de saída dos animais da pastagem de Azevém, todavia, foi considerado que durante o período de estabelecimento da pastagem de Sudão os animais não perderam e nem ganharam peso, dessa forma suprindo apenas a mantença.

Os animais permaneceram na área até 01/03/2019, totalizando 76 dias de pastejo, com peso vivo final individual de 368,5kg. O desempenho animal foi estipulado em 0,800kg de GMD, conforme encontrado por Silveira et al. (2015). Ao final desse período foram comercializados para abate com rendimento de carcaça estipulado em 53 %, recebendo o mesmo valor no kg do cenário ASConf (R$ 10,55/kg da carcaça).

3. Resultados e discussões

O GMD de 0,900 kg, no período hibernal em pastagem de Azevém nos três cenários é intermediário aos ganhos de 0,740 e 1,140 kg/animal/dia, encontrados por Aguinaga et al. (2005) avaliando características de carcaça de novilhos jovens terminados em pastagem hibernal.

No cenário ASSud, durante o período estival em pastagem de Capim Sudão o GMD de 0,800kg por animal é baseado nos ganhos de 0,520 e 0,865kg/animal/dia, encontrados por Silveira et al. (2015) avaliando implantação e manejo de Capim-Sudão.

No cenário ASConf, o GMD de 1,450kg em confinamento tem base nos ganhos de 1,580; 1,384 e 1,420kg encontrados por Pordomingo et al. (2002) avaliando novilhos em confinamento com três dietas de milho com grão inteiro. Já a conversão alimentar (CA) de 5,16 (kg de MS/kg de ganho de peso vivo) é coerente com os valores encontrados por Missio et al. (2009), avaliando novilhos confinados com acréscimo de 22, 40, 59 e 79% de concentrado na dieta, que encontraram CA variando de 5,01 a 5,78 quilos. A produção animal foi maior para o cenário ASConf, seguido de ASSud e AS (Tabela 13).

Tabela 13 – Produção animal, em quilos, no período hibernal e estival, para os cenários avaliados

Cenário	Inverno	Verão	Total
AS	43.237,8	-	43.100,00
ASConf	37.585,80	25.214,2	62.800,00
ASSud	43.237,8	19.091,2	62.329,00

Fonte: Autores.

A diferença de produção animal no inverno do cenário ASConf, que é menor, se dá em razão do período de adaptação para o confinamento em pastagem de Azevém, onde o ganho médio diário foi menor nesse período. Porém, apesar deste fato, este cenário obteve a maior produção animal total em razão do maior ganho de peso vivo acumulado.

O grande número de processos necessários para o cenário ASConf gerou o maior custo total de produção, enquanto o cenário AS, por ter menor uso de insumos e menos processos, teve o menor custo total (Tabela 14).

Tabela 14 – Custo de produção total e por hectare em R$, conforme cenários avaliados

Cenário	Custo por ha	Custo Total
AS	R$ 3.620,93	R$ 362.093,39
ASConf	R$ 5.055,08	R$ 505.508,34
ASSud	R$ 4.437,71	R$ 443.770,61

Fonte: Autores.

De acordo com os resultados obtidos, foi possível analisar as receitas geradas pelos distintos cenários simulados. O cenário o que obteve a maior receita bruta foi o ASConf, seguido do cenário ASSud e AS (Tabela 15).

Tabela 15 – Receita bruta, em R$, conforme cenários avaliados

Cenário	Receita
AS	R$ 577.559,68
ASConf	R$ 739.216,40
ASSud	R$ 665.746,30

Fonte: Autores.

Esse resultado está relacionado ao maior peso de venda e valor de comercialização por Kg/vivo dos animais, já que no cenário ASConf os mesmos saíram do sistema de produção com média de 16 meses de idade, 381kg de peso vivo e foram comercializados para abate a um valor de R$ 10,55 o quilo dacarcaça.

No cenário ASSud, os animais com média de 17 meses de idade e 368,5kg de peso vivo, alcançaram condição de abate, no entanto, mesmo recebendo o mesmo valor no quilo da carcaça do cenário ASConf, o menor peso vivo e menor rendimento de carcaça, gerou uma menor receita bruta, quando comparado ao cenário ASConf.

Os rendimentos de carcaça foram na ordem de 55 e 53%, respectivamente para o cenário ASCon e ASSud, sendo esses, coerentes aos encontrados por Macedo et al. (2001), que observou rendimento de 58,91% para animais confinados e 56,36% para animais terminados em pastejo. No entanto, para Vaz e Restle (2008), os rendimentos encontrados foram de 51% para animais confinados e a pasto.

O cenário AS possui a menor receita bruta (Tabela 15), em razão de não haver continuidade do processo de recria e consequente engorda dos animais, poisa comercialização ocorreu com idade média de 14 meses e 307,7kg de peso vivo. Porém, esse fato não caracteriza este sistema como o menos lucrativo, visto que, a maior receita líquida total e por hectare foi gerada neste cenário (Tabela 16), em razão do menor custo de produção.

Todos os cenários tiveram receita líquida positiva (Tabela 16), todavia, ao analisar os sistemas por atividade, a receita líquida gerada apenas pela pecuária no cenário ASConf é a mais baixa, onde a soja, teve significativa influência na receita líquida final. No entanto, para o cenário ASSud, a pecuária gerou a maior receita líquida total quando comparado aos demais, onde a soja teve menos impacto na receita líquida final reduzindo sua

contribuição em relação aos outros cenários.

Tabela 16 – Receita líquida, total e por hectare, em R$, para os cenários avaliados

Cenário	Soja/ha*	Pecuária/ha	Total por hectare	Total do sistema
AS	R$ 365.00	R$ 1.779,10	R$ 2.144,10	R$ 214.409,95
ASConf	R$ 365.00	R$ 816.02	R$ 2.125,56	R$ 212.555,69
ASSud	R$ 62,05	R$ 2.063,51	R$ 1.181,02	R$ 118.101,94

Fonte: Autores. *Valor relativo ao arrendamento da área para cultivo de soja.

O fato do cenário ASSud ter a menor participação da soja nas receitas, se explica em razão da menor área plantada com a cultura, embora que, para nível de cálculo de receita, tenha sido considerada a área total do sistema (100 ha). Todavia, este cenário, comparado aos demais, é o mais rentável em relação a produção animal, no entanto, a baixa rentabilidade da soja comparada a produção pecuária não viabilizou a aplicabilidade deste cenário. Criando assim, a possibilidade de analisar um outro cenário explorando apenas a produção animal a fim de alcançar maiores rentabilidades. Evidenciamos que, no que tange a cultura da soja, o preço entre os anos pode oscilar pois definido internacionalmente, e depende da oferta e demanda global (referência Bolsa de Chicago). A baixa oferta no mundo eleva os preços e a alta oferta faz cair à cotação (PARREIRA et al., 2021).

A participação percentual (%) das receitas líquidas obtidas com o arrendamento para a soja e com a exploração pecuária em cada cenários e encontram na Tabela 17. Na receita líquida por cenários destaca-se o percentual de 97% para a pecuária no cenário ASSud, devido a menor participação da lavoura nesse cenário.

Observando as Tabelas 16 e 17, percebe-se que o cenário ASSud não é o mais lucrativo, no entanto, é evidente a importância econômica da pecuária nesse sistema quando comparado aos demais cenários simulados.

Tabela 17 – Participação das atividades na receita líquida, em porcentagem

Cenário	Soja%	Pecuária%
AS	17.0	83.0
ASConf	30.9	69.1
ASSud	3.00	97.0

Fonte: Autores.

Quanto a distribuição relativa dos itens de custo sobre a receita bruta, o cenário ASConf teve o menor saldo na produção pecuária (Tabela 18) em razão dos altos investimentos, todavia, os custos de produção têm impacto direto nas receitas de todos os cenários.

O custo de aquisição dos animais é o fator de maior impacto nos três cenários, seguido de insumos agrícolas e operacional para o cenário ASSud. Já para cenário ASConf, o segundo maior custo foi a dieta dos animais e de estruturas e máquinas (Tabela 18). Nesse sentido, a gestão financeira é uma ferramenta indispensável tanto nas grandes com médias e pequenas propriedades rurais (SILVA et al., 2018) e na produção pecuária uma significativa parcela dos custos estão atribuídos à alimentação (dieta) dos animais (BAZEGGIO; WINCK, 2021).

Tabela 18 – Valor relativo de cada item de custo em relação a receita bruta da produção pecuária

Variável	AS	ASSud	ASConf
Compra de animais	57,57	50	45,5
Dieta de confinamento	-	-	19,8
Insumos agrícolas	2,22	9,37	1,8
Estruturas e máquinas	-	-	13,10
Manejo sanitário	0,21	0,43	0,9
Operacional	0,42	7,5	0,7
Mão de obra	2,45	2,12	1,9
Área alternativa	-	1,41	-
Total	62,87	70,83	84

Fonte: Autores.

Ao analisar o cenário ASConf com os custos de estrutura e máquinas já diluídos, considerando apenas a taxa de manutenção e reparo, esta variável, passa a representar 1,14 % da receita bruta, tornando a atividade mais lucrativa, porém, ainda não ultrapassando a receita líquida do cenário AS e ASSud (Tabela 19).

Tabela 19 – Receita líquida (em R$), com diluição dos custos de implantação de confinamento do cenário ASConf, para a pecuária e para o total do sistema

Cenário	Pecuária/ha, em R$	Sistema/ha, em R$
AS	1.779,10	2.144,10
ASConf	1.689,42	2.054,42
ASSud	2.063,51	2.125,56

Fonte: Autores.

Nessa condição o alto custo com a alimentação dos animais limita maiores lucratividades no cenário ASConf, já que, a receita líquida da pecuária segue sendo a mais baixa entre os três sistemas, mesmo com a diluição dos custos de implantação (Tabela 19). Esta informação é muito importante, visto que, o sucesso de sistemas mais intensivos de produção pecuária está diretamente relacionado ao custo de alimentação e ao preço de venda dos animais (ARAÚJO FILHO et al., 2019).

4. Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos nesta simulação conclui-se que maiores investimentos podem gerar maiores receitas, porém, não necessariamente geram maiores lucratividades. Este fato fica comprovado pelo cenário ASConf quando comparado ao cenário AS, onde o menor número de processos produtivos envolvidos gerou menores desembolsos, favorecendo uma maior lucratividade total do sistema, reconhecendo assim a atividade de recria de bovinos jovens em

área de integração lavoura pecuária como uma atividade lucrativa, mesmo com menor produção animal em kg quando comparada aos outros cenários.

Toda via, sistemas com altos valores de investimentos devem ser analisados em cenários de longo prazo, entretanto, quando os custos de produção continuam representando uma parcela importante da receita bruta, a lucratividade continua sendo comprometida. Novamente, esse fato fica restrito ao cenário ASConf, já que, mesmo com diluição dos custos inicias de implantação, a lucratividade ficou limitada pelo alto custo com a dieta ofertada, gerando uma receita líquida menor do que o cenário AS.

Em relação aos cenários simulados ressalta-se as peculiaridades de cada um que devem ser analisadas com uma visão técnica e criteriosa, a fim de definir em qual situação deverá ser aplicada cada metodologia, através da avaliação ponderada do comportamento mercadológico de comercialização da soja e de insumos, assim como, de animais para recria, engorda e ou abate, levando em consideração a disponibilidade de capital financeiro para investimento.

Referências

AGUINAGA, A. A. Q**. Relação Planta-Animal num sistema de integração lavoura pecuária.** Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

AGUINAGA, Angelo Antonio Queirolo**. Relação Planta-Animal num sistema de integração lavoura pecuária.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

ANDRADE, A. *et al*. Metodologias para avaliação econômica

de sistemas de produção agropecuários. **Archivos de Zootecnia**, v. 67, n. 260, p. 610-620, 2018. Disponível em: http://CNPC-2018-Metodologias.pdf (embrapa.br). Acesso em: 21 set. 2021.

BAZEGGIO, Marlon Cesar; WINCK, Cesar Augustus. Estudo da viabilidade financeira do aproveitamento de machos do bovino leiteiro: financial viability study of using dairy cattle male. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, p. 112-125, 2021. Disponível em: https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/2458/1317. Acesso em: 21 set. 2021.

BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio *et. al*. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, n.6, 1925-1933, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/nbsHhcVgsQmz7SnHSqVKSYN/abstract. Acesso em: 12 out 2021.

CARVALHO, P. C. F. *et al.* Produção animal no bioma campos sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, n. 35, p. 156-202, 2006. Suplemento.

CARVALHO, P. C. F. *et al.* Manejo de animais em pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**, 2007, Curitiba, PR. **Anais**…Curitiba: UFPR, 2007. 1 CD-ROM.

HOFER, E. *et al*. Gestão de Custos Aplicada ao Agronegócio: Culturas Temporárias. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 17, n. 1, p. 29-46, jan./mar. 2006.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Custo médio ponderado do arroz irrigado do Rio Grande do Sul,** safra 2017/2018. Disponível em: http://stirga2018-admin.hml.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/18160831-custo-

1-20180115091236custo-2017-18.pdf. Acessado em: 05 de Março de 2019.

KUPLICH, T. M.; CAPOANE, V.; COSTA, L. F. F. O avanço da soja no bioma Pampa. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, n.31, p. 83-100, 2018.

LEMA, Dario G. *et al.* Cost-Performance Evaluation of a Recognition Service of Livestock Activity Using Aerial Images. **Remote Sensing**, v.13, n.12, p. 1 -21, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880913002697. Acesso em: 12 out. 2021.

LEMAIRE, Gilles *et al.* Integrated crop–livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture, Ecosystems&Environment**, 190, p. 4-8, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880913002697. Acesso em: 12 out. 2021.

MACEDO, M. P. Características de carcaça e composição corporal de touros jovens da raça Nelore terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1610-1620, 2001.

MARTINS, Leandro Soares *et al.* Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para novilhas Nelore em pastejo na época seca. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n.3, p.1519-1530. 2015. Disponível em: https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/18373/1/artigo.pdf. Acesso em 13 set. 2021.

PILLAR, V. P. *et al.* (Org.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

PARREIRA, I. *et al*. A influência do agronegócio na economia. **Agrarian Academy**, v. 8, n. 15, 2021. Disponível em: http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2021A/a%20influencia.pdf. Acesso em: 12 out. 2021.

PORDOMINGO, A. J. *et al.* Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. **RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias,** Buenos Aires: INTA, p. 1 - 23, 2002. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86431101. Acesso em: 12 out. 2021.

PORDOMINGO, A. J. **Feedlot:** alimentación, diseño y manejo. Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina: INTA, 2013. p. 1-15. Disponível em: https://www.agroconsultasonline.com.ar//documento.html?op=v&documento_id=480. Acesso em: 21out. 2021.

QUADROS, William Madeira de. **Avaliação bioeconômica de diferentes modelos de produção agropecuária no município de dom pedrito: uma simulação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia). Universidade Federal do Pampa, 2015. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/2983/1/WILLIAM%20MADEIRA%20DE%20QUADROS.pdf. Acesso em: 06 de set. 2021.

SILVA, Italo Daniel Ribeiro Alves; CIRENO, Maria Eugenia Diniz Figueredo; BONFIM, Vitor Wesley Santana. Análise custo-volume-lucro na produção de queijo do empreendimento agropecuário JC. **Revista de Administração e Contabilidade da FAT**, v. 9, n.3, p. 55-67, 2018. Disponível em: http://www.reacfat.com.br/index.php/reac/article/view/134. Acesso: 21 out. 2021. Acesso em: 21 out. 2021.

SILVEIRA, Márcia Cristina Teixeira da *et al*. Aspectos relativos à implantação e manejo de capim-sudão BRS Estribo. **Comunicado técnico 89**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031369/aspectos-relativos-a-implantacao-e-manejo-de-capim-sudao-brs-estribo. Acesso: 12 set. 2021.

SISTEMA OCEPAR. Estimativa de custos de recepção, secagem e limpeza. **Informe Agroeconômico,** Paraná: OCEPAR, n. 446, abr. p. 1-7, 2016. Disponível em: http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/attachments/article/109303/RSL%20-20safra%20inverno%202016.pdf. Acessado em: 10 de maio de 2019.

THIAGO, L. R. L. S. Confinamento de Bovinos**.** *In:* COLEÇÃO Criar. Campo Grande: Embrapa, 1996.

VAZ, Fabiano Nunes *et al.* José Luiz. Características de carcaça de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem cultivada ou confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 590-597, jul./set. 2008. Disponível em: https://revistas.ufg.br/vet/article/view/930. Acesso em: 21 set. 2021.